RV: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>

Mié 11/11/2020 8:02 AM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

1 archivos adjuntos (263 KB)

Oficio Respuesta al requerimiento del despacho.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
CAMS

De: Angelica Gomez <asistenciacomitetraumacol@gmail.com>
Enviado: martes, 10 de noviembre de 2020 5:41 p. m.
Para: Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Asunto: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Respetado Juez:
LALO ENRIQUE OLARTE RINCÓN.
Juez Cuarto Administrativo del Circuito de Bogotá D.C.
Bogotá D.C.

Ref.	Requerimiento Judicial.
Demandante:	María Gisela Ríos Alvarado Y Otros.
Demandados:	Nación – Ministerio De Transporte; Municipio De Tunja; Ese Hospital San Rafael De Tunja; Transporte - Los Muiscas S.A.; Amanda Del Tránsito Rincón Velandia; Humberto Molina Rodríguez; Y Luis Enrique Pineda Salinas.
Medio de Control:	Reparación Directa.
Radicado:	11-001-36-34-035-2015-2015-00013-00

Atendiendo al requerimiento judicial notificado por correo electrónico el día 06 de noviembre del presente año, mediante oficio N° 244-RUM-20

Se envía enlace para acceder al material del curso de ATLS novena edición, año 2012 y el oficio de la respuesta al requerimiento del despacho.

Enlace: https://we.tl/t-r2yv6WPKNU

Documento: atls_9a_ed-librosmedicospdf-net1_compressed_compressed.pdf
60 MB

--

Angélica María Gómez González
Tecnóloga en Atención Pre-hospitalaria
Universidad del Valle
Asistente Comité Trauma Colombia
Tel: 317 834 3401

"Amurallar el propio sufrimiento, es arriesgarte a que te devore en el interior" Kahlo.

Respetado Juez:
LALO ENRIQUE OLARTE RINCÓN.
Juez Cuarto Administrativo del Circuito de Bogotá D.C.
Bogotá D.C.

Ref.	Requerimiento Judicial.
Demandante:	María Gisela Ríos Alvarado Y Otros.
Demandados:	Nación – Ministerio De Transporte; Municipio De Tunja; Ese Hospital San Rafael De Tunja; Transporte - Los Muiscas S.A.; Amanda Del Tránsito Rincón Velandia; Humberto Molina Rodríguez; Y Luis Enrique Pineda Salinas.
Medio de Control:	Reparación Directa.
Radicado:	11-001-36-34-035-2015-2015-00013-00

Atendiendo al requerimiento judicial notificado por correo electrónico el día 06 de noviembre del presente año, mediante oficio N° 244-RUM-20, donde en audiencia inicial en el proceso de la referencia se ordena:

> *"Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE TRAUMA, a fin de que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia de las guías de ATLS que aplican para el manejo de paciente politraumatizado en accidente de tránsito vigentes para septiembre de 2012."*

Como Asociación de Trauma debemos informar al Despacho, que el Advanced Trauma Life Support (ATLS®) no es una guía, es un curso para los médicos y otros profesionales de la salud calificados, que con poca frecuencia tratan traumas, el curso ATLS proporciona un método fácil para evaluar y tratar a la víctima de un evento traumático. Además, para los médicos y otros proveedores de atención médica calificados que tratan enfermedades traumáticas con frecuencia, el curso ATLS proporciona un soporte para la evaluación, el tratamiento, la educación y la garantía de calidad en la atención.

En general, el curso se enfoca en:

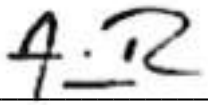
1. Evaluar el estado del paciente de forma rápida y precisa
2. Reanimar y estabilizar al paciente según prioridades identificadas
3. Determinar si las necesidades del paciente exceden la capacidad de una instalación.
4. Organizar adecuadamente el traslado entre hospitales del paciente (quién, qué, cuándo y cómo)
5. Asegurar que se brinde una atención óptima y que se identifiquen complicaciones en diferentes momentos, incluyendo durante el proceso de evaluación, reanimación o transferencia.

El programa Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) es un curso que enseña un enfoque sistemático y conciso para el cuidado de un paciente traumatizado. El ATLS fue desarrollado por el Comité de Trauma (COT) del Colegio Americano de Cirujanos (ACS) y se introdujo por primera vez en los Estados Unidos y en el extranjero en 1980. Para el año 2012, la edición vigente del libro del estudiante era la 9a edición (anexamos PDF del texto). El curso enseña un método seguro y confiable para el manejo inmediato de pacientes lesionados, incluyendo cómo evaluar la condición de un paciente, resucitarlo y estabilizarlo, y determinar si sus necesidades exceden la capacidad del sitio donde se realiza la atención inicial.

Los pacientes lesionados presentan una amplia gama de problemas complejos. El curso para estudiantes Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) presenta un enfoque conciso para evaluar y manejar pacientes con múltiples lesiones. El curso presenta a los médicos y otros proveedores de atención médica calificados conocimientos y técnicas que son integrales y se adaptan fácilmente para satisfacer sus necesidades. Las habilidades descritas en el manual representan una forma segura de realizar cada técnica, y el American College of Surgeons (ACS) reconoce que existen otros enfoques aceptables. Sin embargo, los conocimientos y las habilidades que se enseñan en el curso se adaptan fácilmente a todos los lugares para el cuidado de los pacientes. En Colombia para el año 2012 no era obligatorio, de acuerdo con los requerimientos de habilitación y la realización de este por parte del personal de salud era opcional.

Anexo a esta comunicación enviaremos el libro del curso que estaba vigente para el año 2012, para que sea revisado por el Despacho y por las partes intervinientes.

Atentamente,



Andrés M. Rubiano Escobar
Presidente.
Asociación de Trauma.

PROCESO Nº 2015-00013

Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C.
<jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

Mié 18/11/2020 10:39 AM

Para: asistenciacomitetraumacol@gmail.com <asistenciacomitetraumacol@gmail.com>

REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMA JUDICIAL

JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA
SECRETARÍA

Buenos días,

Conforme la conversación telefónica sostenida, agradezco la remisión del libro adjunto enviado el pasado 11 de noviembre, con destino al proceso de la referencia.

Cordialmente,

RUTH E. URIBE MÉNDEZ
SECRETARIA
JUZGADO 4º ADMINISTRATIVO DE BOGOTÁ



NOVENA EDICIÓN

SOPORTE VITAL AVANZADO EN TRAUMA

ATLS®

MANUAL DEL CURSO PARA ESTUDIANTES

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS
Inspiring Quality:
Highest Standards, Better Outcomes

ACS Committee on Trauma

¡Nuevo en esta Edición! Aplicación Móvil

Librosmedicospdf.net

NOVENA EDICIÓN

SOPORTE VITAL AVANZADO EN TRAUMA

ATLS®

MANUAL DEL CURSO PARA ESTUDIANTES

Colegio Americano de Cirujanos
Comité de Trauma

Presidente del Comité de Trauma: Michael F. Rotondo, MD, FACS
Director Médico del Programa de Trauma: John Fildes, MD, FACS
Presidente del Comité de ATLS: Karen J. Brasel, MD, MPH, FACS
Gerente del Programa ATLS: Will Chapleau, EMT-P, RN, TNS
Gerente del Proyecto: Claire Merrick
Editor de Desarrollo: Nancy Peterson
Servicios de Producción: Anne Seitz y Laura Horowitz, Hearthside Publishing Services
Servicios de Medios: Steve Kidd y Alex Menendez, Delve Productions
Diseñador: Terri Wright Design
Artes: Dragonfly Media Group
Diseño del Libro y Composición: Greg Johnson/Textbook Perfect

Novena Edición

Copyright © 2012 American College of Surgeons
633 N. Saint Clair Street
Chicago, IL 60611-3211

Derecho de autor de las ediciones previas 1980, 1982, 1984, 1993, 1997, 2004, *y* 2008
por el Colegio Americano de Cirujanos.

Los Derechos de Autor son vigilados internacionalmente bajo la Convención de Berna y la Convención Uniforme de Derechos de Autor. Derechos Reservados. Este manual está protegido por derechos de autor.
Ninguna de sus partes puede ser reproducida, archivada o transmitida de ninguna manera o por ningún medio ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o de cualquier otra manera, sin el permiso por escrito del Colegio Americano de Cirujanos.

El Colegio Americano de Cirujanos, su Comité de Trauma y los autores participantes han tomado las precauciones necesarias para que las dosis de medicamentos y las recomendaciones de tratamiento aquí contenidas sean correctas y compatibles con los estándares de práctica aceptados en el momento de su publicación. Sin embargo, a medida que la experiencia clínica y las nuevas investigaciones amplían nuestro conocimiento, puede llegar a ser necesario o apropiado hacer cambios en el tratamiento y en los medicamentos. Se recomienda a lectores y participantes de este curso revisar la información más actualizada disponible por los fabricantes de los medicamentos para confirmar las dosis, el método, el tiempo de administración y las contraindicaciones. Es responsabilidad de cada médico mantenerse informado en todos los aspectos del cuidado del paciente y determinar el mejor tratamiento para cada uno de manera individual. Tenga en cuenta que los collares cervicales y la inmovilización espinal siguen siendo el estándar actual del PHTLS para el traslado de pacientes con lesiones de la columna vertebral. Si los collares y los dispositivos de inmovilización se van a eliminar dentro del ambiente hospitalario controlado, estos deben ser retirados solo cuando la estabilidad de la lesión esté asegurada. Los collares cervicales y los dispositivos de inmovilización se han eliminado en algunas de las fotos y videos para proporcionar claridad para demostraciones de habilidades específicas.El Colegio Americano de Cirujanos, su Comité de Trauma y los autores que contribuyen a esta obra declaran que no asumen, de manera alguna, responsabilidad, pérdida o daño, como consecuencia directa o indirecta del uso y aplicación de cualquiera de los contenidos de esta novena edición del Programa ATLS.

Advanced Trauma Life Support® y el acrónimo ATLS® son marcas registradas del
Colegio Americano de Cirujanos.

Impreso en los Estados Unidos de América.

Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual
Library of Congress Control Number: 2012941519
ISBN 13: 978-1-880696-02-6

Dedicatoria

A Paul "Skip" Collicott, MD, FACS

Todos dejamos huellas en la arena, a medida que pasamos por la vida. De vez en cuando nos detenemos, miramos hacia atrás y vemos esas huellas. Esta novena edición del manual ATLS® es realmente la suma de las contribuciones de muchas personas que han dejado sus huellas, de forma directa e indirecta. Pero no hay huellas más anchas o mejor plantadas que las hechas por Paul E. "Skip" Collicott, MD, FACS.

Es difícil recordar los "malos días de antaño" cuando un paciente lesionado era evaluado en el Departamento de Urgencias por un interno o un estudiante de Medicina. La evaluación comenzaba con una historia clínica y un examen físico completo. A menos que el paciente se estuviera muriendo, al ABC no se le daba ninguna prioridad particular. ¡Imaginen a un interno preguntando a los familiares de un paciente con una herida de bala en el tórax sobre enfermedades infantiles del paciente mientras él se encontraba con un distrés respiratorio importante! Sin embargo, sucedía. Cuán distinto es el manejo del paciente hoy en día.

Hoy, cuando los medios de prensa difunden diversos conflictos y otros eventos traumáticos en todo el mundo, una cosa que se hace evidente es que los socorristas y médicos que atienden a los heridos están utilizando los principios y métodos de ATLS. ¿Por qué? Debido a que los principios y la metodología funcionan.

Nosotros y los pacientes lesionados que tratamos tenemos con usted una deuda de gratitud, Skip; con usted y con su pequeño grupo de autores. Si pudiésemos ser tan afortunados de tener la oportunidad de incidir sobre tantas vidas en todo el mundo como su visión y esfuerzo han hecho a través del nacimiento, la adolescencia y ahora la madurez del ATLS®, entonces podríamos sentirnos orgullosos de nuestros logros. Parece inadecuado decirlo, pero...gracias por su visión. ¡El ATLS funciona!

Este homenaje a Skip y al legado que dejará va mucho más allá de la dedicatoria de esta edición del manual para él. Bien hecho, amigo mío.

Max L. Ramenofsky, MD, FACS
Profesor de Cirugía
Facultad de Medicina Robert Wood Johnson
New Brunswick, Nueva Jersey

Richard M. Bell, MD, FACS
Profesor del Departamento de Cirugía
Universidad de Carolina del Sur
Columbia, Carolina del Sur

Contenidos

CAPÍTULO 1 EVALUACIÓN Y MANEJO INICIAL 2

» ESTACIÓN DE DESTREZA I: Evaluación y Manejo Inicial 23

CAPÍTULO 2 MANEJO DE LA VÍA AÉREA Y LA VENTILACIÓN 30

» ESTACIÓN DE DESTREZA II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación 50

» ESTACIÓN DE DESTREZA III: Cricotiroidotomía 58

CAPÍTULO 3 Shock 62

» ESTACIÓN DE DESTREZA IV: Evaluación y Manejo del Shock 82

» ESTACIÓN DE DESTREZA V: Venodisección (Opcional) 92

CAPÍTULO 4 Trauma Torácico 94

» ESTACIÓN DE DESTREZA VI: Identificación Radiológica de Lesiones Torácicas 113

» ESTACIÓN DE DESTREZA VII: Manejo del Trauma Torácico 118

CAPÍTULO 5 Trauma Abdominal y Pélvico 122

» ESTACIÓN DE DESTREZA VIII: Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST) 141

» ESTACIÓN DE DESTREZA IX: Lavado Peritoneal Diagnóstico (Opcional) 145

CAPÍTULO 6 Trauma Craneoencefálico 148

» ESTACIÓN DE DESTREZA X: Evaluación y Manejo del Trauma Craneoencefálico y del Cuello 170

CAPÍTULO 7 Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal 174

» ESTACIÓN DE DESTREZA XI: Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna 194

» ESTACIÓN DE DESTREZA XII: Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal 199

CAPÍTULO 8 Trauma Musculoesquelético 206

» ESTACIÓN DE DESTREZA XIII: Evaluación y Manejo del Trauma Musculoesquelético 224

CAPÍTULO 9 Lesiones Térmicas 230

CAPÍTULO 10 Trauma Pediátrico 246

CAPÍTULO 11 Trauma Geriátrico 272

CAPÍTULO 12 Trauma en el Embarazo y Violencia Doméstica 286

CAPÍTULO 13 Traslado para Cuidados Definitivos 298

GLOSARIO 308

APÉNDICES 309

ÍNDICE 355

Prólogo

Mi primer contacto con ATLS fue en San Diego en 1980, cuando era residente. El curso de instructor estuvo a cargo de Paul E. "Skip" Collicott, MD, FACS, y mis compañeros de estudio incluían a un joven cirujano de San Diego, Brent A. Eastman, MD, FACS, y otro de San Francisco, Donald D. Trunkey, MD, FACS. Durante el periodo de uno o dos años, entrenamos a todos en San Diego, y esto se convirtió en el idioma para el Sistema de Trauma de San Diego. La experiencia fue instructiva e inspiradora, y profundamente personal. En un fin de semana, fui educado y mi confianza se afirmó: yo era hábil y diestro en algo que anteriormente había sido una causa de ansiedad y confusión. Por primera vez, se me había presentado un "curso organizado", con las normas de calidad, la educación y la formación profesional validados, y la verificación de estas destrezas. Fue una experiencia transformadora y elegí una carrera en trauma, en parte, a consecuencia de ello. Durante ese fin de semana, también fui introducido al Colegio Americano de Cirujanos, en su mejor momento

La tradición de ATLS y el nuevo curso —la Novena Edición— continúa con esta tradición de gran alcance. Este tipo de educación cumple nuestra responsabilidad con nuestros pacientes y el público en general; estamos comprometidos con la consistencia en la práctica y con la excelencia en la prestación por encima de todo.

Los creadores de la Novena Edición, bajo el liderazgo de la Dra. Karen Brasel, MD, FACS, Will Chapleau, EMT-P, RN, TNS, y el maravilloso personal del Colegio Americano de Cirujanos han promovido la tradición, la experiencia, y han ampliado el impacto global. ATLS ha sido y sigue siendo uno de los mayores logros del Colegio Americano de Cirujanos y sus afiliados. La Novena Edición lleva a este logro a un nivel aún más alto.

David B. Hoyt, MD, FACS
Director Ejecutivo
Colegio Americano de Cirujanos
Chicago, Illinois
Estados Unidos

¡Recordar y Celebrar!

El Curso de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) surgió del entusiasmo y la pasión de un pequeño grupo de cirujanos que tenían la intención de mejorar la atención al paciente. En 1976, cuando el cirujano ortopédico Dr. James Styner encontró una respuesta totalmente inadecuada para las necesidades de sus niños heridos en un accidente de avioneta en la zona rural de Nebraska, se vio obligado a tomar ciertas medidas. Él impulsó el desarrollo de un enfoque organizado y sistemático para la evaluación y el manejo del paciente lesionado. El recientemente retirado director de Servicios a los Miembros del Colegio Americano de Cirujanos, Paul "Skip" Collicott MD, FACS, se unió a su colega el Dr. Styner y así fue como nació el movimiento llamado "Soporte Vital Avanzado en Trauma". En poco tiempo, fue adoptado por el Comité de Trauma y, desde entonces, el curso ha sido desarrollado y perfeccionado año tras año, década tras década, con el mismo espíritu de dedicación inspirado por sus fundadores. Desde su creación, ATLS ha capacitado a más de un millón de médicos en 64 países y sin duda ha salvado incontables vidas. En los últimos años, varias personas centrales para el desarrollo y la promulgación inicial del ATLS se han ido. A pesar de que las echamos de menos, su espíritu sigue vivo al celebrar el lanzamiento de la Novena Edición de ATLS.

La Novena Edición presenta la última información basada en la evidencia para el manejo de pacientes lesionados. Los materiales del curso fueron examinados a fondo por un grupo de expertos internacionales y el contenido fue debatido enérgicamente tanto por su mérito científico como por su aplicación práctica. El resultado es una oferta dinámica para los médicos de todo el mundo que buscan un marco fácil de recordar para atender a pacientes con lesiones complejas. La nueva edición tiene muchos cambios, incluyendo las últimas técnicas en la evaluación inicial, una estrategia equilibrada para la reanimación y un enfoque interactivo para el aprendizaje.

Así que, con motivo de ello, la Novena Edición de ATLS, recordamos el espíritu con el que fue creado y celebramos nuestro trabajo al llevar a cabo la misión del Comité de Trauma. Esperamos que usted encuentre el curso estimulante e interesante. Por encima de todo, esperamos que le ayude a salvar una vida.

Michael F. Rotondo, MD, FACS
Presidente del Comité de Trauma
Colegio Americano de Cirujanos
Chicago, Illinois
Estados Unidos

Prefacio

El Rol del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

El Colegio Americano de Cirujanos (ACS, por sus siglas en inglés) se fundó para mejorar la atención de los pacientes quirúrgicos, y ha sido un líder en la creación y el mantenimiento de la alta calidad de la práctica quirúrgica en Norteamérica. De acuerdo con ese rol, el Comité de Trauma (COT, por sus siglas en inglés) del Colegio Americano de Cirujanos ha trabajado para establecer las guías para la atención de los pacientes traumatizados.

Por lo tanto, el COT auspicia y contribuye al desarrollo continuo del programa ATLS. El Curso ATLS no presenta nuevos conceptos en el campo de la atención de trauma, sino que enseña métodos de tratamiento establecidos. Un enfoque sistemático y conciso a la atención precoz de los pacientes de trauma es el sello distintivo del Programa ATLS.

Esta Novena Edición fue desarrollada para el Colegio Americano de Cirujanos por los miembros del Comité de ATLS y el COT, otros miembros del ACS, miembros de la comunidad internacional del ATLS, y los consultores no-cirujanos del Comité que fueron elegidos por su competencia especial en el tratamiento inicial de los pacientes traumatizados y su experiencia en la educación médica. (Por favor, vea la lista al final de la Introducción y la sección de Reconocimientos con sus nombres y afiliaciones). El COT cree que las personas que cuidan de los pacientes lesionados van a encontrar esta información extremadamente valiosa. Los principios de la atención del paciente presentados en este manual también pueden ser de beneficio en la atención de pacientes con enfermedades que no son traumáticas.

Los pacientes lesionados presentan una amplia gama de problemas complejos. El Curso ATLS presenta un enfoque conciso para la evaluación y el manejo de los pacientes con lesiones múltiples. El curso ofrece al personal de salud conocimientos y técnicas completos y fácilmente adaptables a sus necesidades. Las habilidades que se describen en este manual representan una forma segura de realizar cada técnica. El ACS reconoce que existen otros métodos; sin embargo, el conocimiento y las destrezas que se enseñan en este curso son del todo adaptables a todas las situaciones para el cuidado de este tipo de pacientes.

El Programa ATLS es revisado por el Comité de ATLS aproximadamente cada cuatro años para responder a los cambios en el conocimiento disponible e incorporar nuevas destrezas, cada vez más seguras. Los comités de ATLS en otros países y regiones en los que se ha introducido el Programa han participado en el proceso de revisión, y el Comité de ATLS agradece sus valiosas contribuciones. Educadores nacionales e internacionales han revisado el material didáctico para asegurar que el curso sea impartido de tal manera que facilite el proceso educativo. Todo el contenido del curso está disponible en otras fuentes de consulta, como libros de texto y revistas científicas. Sin embargo, el Curso ATLS es una entidad específica y, por lo tanto, los manuales, diapositivas, guías de destrezas y otros recursos son utilizados únicamente para la enseñanza del curso en su totalidad y no deben ser fragmentados en conferencias o sesiones prácticas aisladas. Los miembros del COT del ACS y los Comités Regionales, Estatales y Provinciales, así como los miembros de la oficina del Programa ATLS del ACS, son responsables de preservar la alta calidad del Programa. Al introducir este curso y mantener su alta calidad, el COT espera proporcionar un recurso adicional gracias al cual se puedan reducir la mortalidad y la morbilidad derivadas del trauma. El COT recomienda a los médicos que participen en el Curso ATLS para estudiantes, que vuelvan a verificar su certificación cada cuatro años para mantener actualizados tanto su condición en el programa, como su conocimiento del contenido fundamental del ATLS.

Novedades en esta Edición

Esta Novena Edición del *Manual del Curso ATLS para Estudiantes* refleja varios cambios incorporados con el fin de incrementar el contenido educativo y de mejorar su presentación visual.

Actualizaciones del Contenido

Todos los capítulos fueron reescritos y revisados para asegurar un contenido técnico actualizado, presentado además con referenciss actualizadas. Las novedades en esta edición son:

- **Concepto de reanimación equilibrada**
- **Énfasis en la pelvis como una fuente de pérdida de sangre**
- **El uso de las técnicas de vía aérea más avanzadas para el manejo de la vía aérea difícil**
- **El LPD y pericardiocentesis opcionales**
- **Nueva Estación de Destreza FAST**
- **Nuevas preguntas para el pre-test y post-test**
- **Contenido opcional extendido de lesiones térmicas**
- **Nuevos escenarios de la evaluación inicial**
- **Muchas imágenes nuevas**
- **Nuevo contenido para el Curso de Instructores**
- **Nuevos Videos de Destrezas**
- **Nueva Application Móvil (ATLS App)**

Aplicación Móvil

Nos complace ofrecer una aplicación móvil que es compatible con el iOS Universal y Android. Esta aplicación está llena de contenido de referencia útil al que se puede se acceder al lado de la cama del paciente, y que puede ser revisado en su tiempo libre.

El contenido incluye:

- Gráficos interactivos, como algoritmos de tratamiento e identificaciones radiológicas
- Segmentos de video que demuestran destrezas clave
- Calculadoras, como la calculadora pediátrica de superficie quemada y la fórmula de Parkland para determinar la administración de líquidos
- Animaciones, tales como el manejo de la vía aérea y cricotiroidotomía quirúrgica

Los estudiantes, instructores, coordinadores y educadores pueden acceder a la aplicación a través de la página web MyATLS.com.

Videos de Destrezas

Como parte del curso, los videos están disponibles en el sitio web MyATLS.com y muestran las destrezas críticas que el personal de salud debe conocer antes de tomar el curso. Las estaciones de destreza durante el curso darán a los estudiantes la oportunidad de afinar sus destrezas mientras se preparan para la evaluación práctica. La revisión de las destrezas demostradas antes de participar en las estaciones de destreza mejorará la experiencia del alumno.

Notas Editoriales

Al Comité de Trauma del ACS se le referirá como COT del ACS o el Comité y, a los Jefes Estatales o Provinciales, como Jefes E/P.

Debido a la naturaleza internacional del programa ATLS, en esta nueva edición ha sido necesario cambiar algunos términos comunes para facilitar el entendimiento de los instructores y estudiantes del programa.

Advanced Trauma Life Support® y ATLS® son marcas registradas propiedad del Colegio Americano de Cirujanos y no pueden ser utilizadas por individuos o instituciones fuera de la organización del COT del ACS para su propio beneficio sin la aprobación del ACS. En consecuencia, cualquier uso de una o ambas marcas en unión directa con el programa ATLS del ACS debe ir acompañado por el símbolo legal común de la marca registrada.

Características del Libro

Las características pedagógicas del libro ayudan a mejorar la comprensión de los estudiantes y la retención del conocimiento. Encontrará las siguientes características:

Enunciación del Capítulo



Nueva en esta edición, la Enunciación del Capítulo condensa el objetivo general de aprendizaje de los contenidos del capítulo.

Escenario



Otra novedad en esta edición: cada capítulo se inicia con un escenario que evoluciona a lo largo de tal capítulo y concluye al final. Siga la evaluación inicial y el tratamiento de cada paciente, y conozca el resultado final. Esta función muestra la aplicación práctica del contenido del capítulo.

Esquema del Capítulo



Esta característica proporciona una "hoja de ruta" para el contenido del capítulo.

Preguntas Clave

Estas preguntas están alineadas con las presentaciones del instructor en PowerPoint para preparar a los estudiantes para el debate clave durante las conferencias.

Puntos Clave

Aparecen oraciones en color rojo para atraer la atención del lector sobre puntos clave de información.

Peligros Latentes



Estos cuadros destacan peligros latentes fundamentales que se deben evitar al cuidar de los pacientes lesionados.

Enlaces

Véase Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock.

Las referencias cruzadas a otros capítulos, estaciones de destreza y recursos adicionales ayudan a unir toda la información. Estas referencias cruzadas son enlaces-calientes en el texto en PDF que está disponible en MyATLS.com.

Resumen



Los resúmenes de los capítulos hacen hincapié en los Objetivos del Capítulo para asegurar la comprensión del contenido más pertinente de este.

Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Michael F. Rotondo, MD, FACS
Committee on Trauma, Chair
Professor of Surgery, Chair of Department of Surgery, East Carolina University
Chief of Surgery, Director of Center of Excellence for Trauma and Surgical Critical Care
Pitt County Memorial Hospital University
Health Systems of Eastern Carolina
Greenville, North Carolina
United States

John Fildes, MD, FACS
Trauma Program, Medical Director
Professor of Surgery, Vice Chair Department of Surgery, Program Director, General Surgery Residency Chief Division of Trauma & Critical Care
University of Nevada School of Medicine
Las Vegas, Nevada
United States

Comité de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Karen Brasel, MD, MPH, FACS
ATLS Committee, Chair
Professor Trauma Surgery & Critical Care
Froedtert Hospital & Medical College of Wisconsin,
Trauma Surgery Division
Milwaukee, Wisconsin
United States

John B. Kortbeek, MD, FRCSC, FACS
ATLS Committee, International Course Director
Professor Departments of Surgery and Critical Care
University of Calgary and Calgary Health Region
Calgary, Alberta
Canada

Saud Al Turki, MD, FRCS, ODTS, FACA, FACS
Chief, COT Region 17
Director,Trauma Courses Office, Postgraduate Education & Academic Affairs
King Abdulaxis Medical City
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

John L.D. Atkinson, MD, FACS
Department of Neurosurgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
United States

Raphael Bonvin, MD, PhD
Chair, ATLS Senior Educator Advisory Group
Faculté de biologie et de médecine,
Unité de Pédagogie médicale
Lausanne
Switzerland

Mark W. Bowyer, MD, FACS, DMCC
Col (Ret.), USAF, MC
Professor of Surgery
Chief, Division of Trauma and Combat Surgery
Director of Surgical Simulation
The Norman M. Rich Dept. of Surgery
Uniformed Services University
Bethesda, Maryland
United States

Mary-Margaret Brandt, MD, FACS
Assistant Professor
General Surgery, Division of Trauma, Burn and Emergency Surgery
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan
United States

Reginald A. Burton, MD, FACS
Director, Trauma and Surgical Critical Care
Bryan LGH Medical Center
Lincoln, Nebraska
United States

Julie A. Dunn, MD, FACS
Medical Director- Research and Education
Trauma and Acute Care Surgical Services
Poudre Valley Health System
Loveland, Colorado
United States

Lesley Dunstall
EMST/ATLS National Coordinator, Australia
Royal Australasian College of Surgeons
North Adelaide, South Australia
Australia

Gregory M. Georgiadis, MD, FACS
Orthopaedic Trauma Service
The Toledo Hospital
Toledo, Ohio
United States

Sharon M. Henry, MD, FACS
Anne Scales Professor of Trauma
University of Maryland School of Medicine
Director Wound Healing and Metabolism Service
R Adams Cowley Shock Trauma Center
Baltimore, Maryland
United States

Michael Hollands, MB BS, FRACS, FACS
Head of Hepatobiliary and Gastro-oesophageal Surgery
Westmead Hospital
Sydney, New South Wales
Australia

Claus Falck Larsen, MD, dr.med., MPA, FACS
Medical Director
The Abdominal Centre, University of Copenhagen,
Rigshopitalet Denmark
Copenhagen
Denmark

Douglas W. Lundy, MD, FACS
Orthopaedic Trauma Surgery
Resurgens Orthopaedics
Marietta, Georgia
United States

R. Todd Maxson, MD, FACS
Chief, Trauma Program
Dell Children's Medical Center
Little Rock, Arkansas
United States

Daniel B. Michael MD, PhD, FACS
Chief, Neurotrauma and Critical Care
Beaumont Hospital
Royal Oak, Michigan
United States

Kimberly K. Nagy, MD, FACS
Vice-Chairman, Department of Trauma
Cook County Trauma Unit
Chicago, Illinois
United States

Renato Sergio Poggetti, MD, FACS
Director of Emergency Surgical Service
Hospital das Clínicas Universidad de São Paulo
São Paulo
Brazil

Raymond R. Price, MD, FACS
Adjunct Clinical Assistant Professor
University of Utah
Murray, Utah
United States

Jeffrey P. Salomone, MD, FACS
Associate Professor of Surgery, Division of Trauma/Surgical Critical Care
Emory University School of Medicine
Atlanta, Georgia
United States

R. Stephen Smith, MD, RDMS, FACS
System Chief, Acute Care Surgery
West Penn Allegheny Health System
Pittsburgh, Pennsylvania
United States

Robert J. Winchell, MD, FACS
Head, Trauma and Burn Surgery
Maine Medical Center
Portland, Maine
United States

Jay A. Yelon, MD, FACS
Chairman, Department of Surgery
Lincoln Medical Center
Professor of Clinical Surgery
Weill Cornell Medical College
Bronx, New York
United States

Miembros Asociados a la Comisión de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Guy F. Brisseau, MD, FACS
Assistant Dean, Post Graduate Medical Education
Dalhousie University
Halifax, Nova Scotia
Canada

Regina Sutton Chennault, MD, FACS
Trauma Medical Director
Alaska Regional Hospital
Anchorage, Alaska
United States

Kimberly A. Davis, MD, FACS
Trauma Medical Director
Surgical Director, Quality and Performance Improvement
Yale-New Haven Hospital
New Haven, Connecticut
United States

Glen A. Franklin, MD, FACS
Associate Program Director, General Surgery
Program Director, Surgical Critical Care
University of Louisville Department of Surgery
Louisville, Kentucky
United States

Lewis E. Jacobson, MB, CHB, FACS
Medical Director, Trauma Program
St. Vincent Indianapolis Hospital
Indianapolis, Indiana
United States

Sarvesh Logsetty, MD, FACS
Director of Manitoba Firefighters Burn Unit
Associate Professor
Department of Surgery and Children's Health
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba
Canada

George E. McGee, MD, FACS
Forrest General Hospital
Trauma Surgery Clinic
Hattiesburg, Mississippi
United States

Drew W. McRoberts, MD, FACS
General Surgeon
Portneuf Medical Center
Pocatello, Idaho
United States

Charles E. Morrow, Jr, MD, FACS
Program Director, General Surgery
Medical Director, Trauma Surgery
Department of Trauma, Spartanburg Regional Medical Center
Spartanburg, South Carolina
United States

Neil G. Parry, MD, FRCSC, FACS
Associate Professor
Victoria Hospital
London, Ontario
Canada

Martin A. Schreiber, MD, FACS
Professor of Surgery
Director, Trauma Service
Oregon Health & Science University, Trauma & Critical Care Section
Portland, Oregon
United States

Gustavo J. Tisminetzky, MD, MAAC, FACS
ATLS Program Director
Jefe Unidad Urgencia Hospital J.A. Fernández
Buenos Aires
Argentina

Miembros Especiales del Comité de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Jameel Ali, MD, M.Med.Ed, FRCS, FACS
Professor of Surgery
University of Toronto
St. Michael's Hospital, Division of General Surgery/Trauma
Toronto, Ontario
Canada

Christoph R. Kaufmann, MD, FACS
Medical Director, Trauma Services
Forbes Regional Hospital
Monroeville, Pennsylvania
United States

Asesor del Comité de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Arthur Cooper, MD, MS, FACS, FAAP, FCCM
Professor of Surgery
Columbia University Medical Center
Affiliation at Harlem Hospital
New York, New York
United States

Enlace de la Sociedad Americana de Anestesiología con el Comité de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Peter J. Dunbar, MD
Associate Professor, Anesthesiology
Harborview Medical Center
Seattle, Washington
United States

Enlace del Colegio Americano de Médicos de Emergencia con el Comité de Soporte Vital Avanzado en Trauma del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

Robert R. Bass, MD, FACEP
Executive Director
Maryland Institute for Emergency Medical Services Systems
Baltimore, Maryland
United States

Robert E. O'Connor, MD, FACEP
Professor and Chair
Department of Emergency Medicine
University of Virginia School of Medicine
Charlottesville, Virginia
United States

Consultores en Educación del ATLS

Raphael Bonvin, MD, PhD
Faculté de biologie et de médecine, Unité de Pédagogie médicale
Lausanne
Switzerland

Wesam Abuznadah, MD, Med, FRCS(C), RPVI
Assistant Professor, Consultant Vascular & Endovascular Surgery
Medical Educator In-Charge, Department of Medical Education
King Saud Bin Abdulaziz University For Health Sciences
Jeddah
Kingdom of Saudi Arabia

Joe Acker, III, MS, MPH, EMT-P
Executive Director
Birmingham Regional EMS
Birmingham, Alabama
United States

Peggy Chehardy, EdD, CHES
New Orleans, Louisiana
United States

Debbie Paltridge
Confederation of Postgraduate Medical Education Councils
Member, ATLS Senior Educator Advisory Group
Victoria
Australia

Elizabeth de las Mercedes Vallejo de Solezio, MA, PhD
Member, ATLS Senior Educator Advisory Group
Consultora Internacional en Educación, Evaluación y Capacitación
Quito, Pichincha
Ecuador

Claus Dieter Strobaus, MD
Member, ATLS Senior Educator Advisory Group
Departamento de Pós-Graduação em Educação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Porto Alegre
Brazil

Kum Ying Tham, MBBS, FRCS (Edin), FAMS
Member, ATLS Senior Educator Advisory Group
Senior Consultant, Clinical Associate Professor
Tan Tock Seng Hospital
Singapore City
Singapore

Representantes de los Coordinadores Regionales del ATLS

Donna Allerton, RN
Critical Care, Coordinator, ATLS Program
McMaster University Medical Centre
Hamilton, Ontario
Canada

Vilma Cabading
ATLS National Coordinator, Saudi Arabia
Academic Affairs Department
King Abdulaziz Medical City-NGHA
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

Cristiane de Alencar Domingues, RN
Coordenadora Nacional ATLS\|PHTLS\|ATOM
Diretora Nacional ATCN
University of São Paulo
São Paulo
Brazil

Lesley Dunstall
EMST\|ATLS National Coordinator, Australia
Royal Australasian College of Surgeons
North Adelaide, South Australia
Australia

Ruth Dyson, BA (hons)
External Programmes Coordinator, Education Department
The Royal College of Surgeons of England
London
United Kingdom

Chad McIntyre, NREMT-P, FP-C
ATLS Coordinator
Shands Jacksonville Medical Center
Jacksonville, Florida
United States

Reconocimientos

Personal de la Oficina del Programa ATLS

Aunque está claro que hay muchas personas responsables por la Novena Edición, el personal sobresaliente de la Oficina del Programa ATLS merece una mención especial. Es su dedicación y arduo trabajo que no solo produce la nueva edición mientras asegura que cada edición sea mejor que la anterior, sino que facilita su uso en cientos de cursos en todo el mundo cada año.

Will Chapleau, EMT-P, RN, TNS
ATLS Program Manager
American College of Surgeons
ATLS Program Office
Chicago, Illinois
United States

Bill Jenkins
Administrative Supervisor
American College of Surgeons
ATLS Program Office
Chicago, Illinois
United States

Jasmine Alkhatib
COT Programs International Coordinator
ASSET • ATLS • DMEP • RTTDC
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Sharon E. Borum
COT Regional Program Coordinator (3, 9)
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Gerardo Cuauhtémoc Alvizo Cárdenas
COT Administrative Assistant and Special Projects Coordinator
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Danielle S. Haskin, MSW
COT CME & Course Development Specialist
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Pascale Leblanc
COT Regional Program Coordinator (6, 13)
ASSET • ATLS • DMEP • RTTDC
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Richard H. Sallee
ATLS COT Regional Coordinator (4, 10)
ASSET • ATLS • DMEP • RTTDC
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Freddie L. Scruggs
COT Regional Program Coordinator (2, 5, 8)
ASSET • ATLS • DMEP • RTTDC
American College of Surgeons
ATLS Program Office
Chicago, Illinois
United States

Natalie M. Torres
COT Regional Program Coordinator (1, 7, 11, 12)
Coordinator, Communications • E-Media • Simulations
American College of Surgeons
Chicago, Illinois
United States

Colaboradores

Durante el desarrollo de esta revisión, hemos recibido una gran cantidad de ayuda de muchas personas, ya sea revisando la información durante las reuniones, enviando imágenes, o evaluando investigaciones. El ATLS agradece a los siguientes contribuyentes por su tiempo y esfuerzo en el desarrollo de la Novena Edición:

Georges Abi Saad
ATLS Program Director
Beirut
Lebanon

Omar Al Ghanimi
ATLS Educator
Taif
Kingdom of Saudi Arabia

Abdullah Al-Harthy
Consultant, Trauma Surgeon, and Intensivist
Sultan Qaboos University Hospital
Al Khod
Oman

Saud Al Turki, MD, FRCS, ODTS, FACA, FACS
Director, Trauma Courses Office, Postgraduate Education & Academic Affairs
King Abdulaziz Medical City
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

Jameel Ali, MD, M.Med.Ed, FRCS, FACS
Professor of Surgery
University of Toronto
St. Michael's Hospital, Division of General Surgery/Trauma
Toronto, Ontario
Canada

Donna Allerton, RN
Critical Care, Coordinator, ATLS Program
McMaster University Medical Centre
Hamilton, Ontario
Canada

John A. Androulakis, MD, FACS
Emeritus Professor of Surgery
University Hospital of Patras
Patras
Greece

Marjorie J. Arca, MD, FACS
Assistant Professor
Children's Hospital of Wisconsin
Milwaukee, Wisconsin
United States

John H. Armstrong, MD, FACS
Medical Director
Center for Advanced Medical Learning and Simulation, University of South Florida
Tampa, Florida
United States

John L.D. Atkinson, MD, FACS
Department of Neurosurgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
United States

Mahmood Ayyaz, MD
Professor of Surgery
Lahore, Punjab
Pakistan

Andrew Baker, MD
ATLS Program Director
Durban
South Africa

David P. Blake, MD, FACS
Col, USAF, MC, FS
Commander, 88th Surgical Operations Squadron
Wright Patterson Air Force Base, Ohio
United States

Mark W. Bowyer, MD, FACS, DMCC
Col (Ret), USAF, MC
Professor of Surgery
Chief, Division of Trauma and Combat Surgery
Director of Surgical Simulation
The Norman M. Rich Dept of Surgery
Uniformed Services University
Bethesda, Maryland
United States

Mary-Margaret Brandt, MD, FACS
Assistant Professor
General Surgery, Division of Trauma, Burn and Emergency Surgery
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan
United States

Frank J. Branicki, MBBS, DM, FRCS, FRACS, FCS(HK), FHKAM(Surg)
Professor and Chair of Surgery
UAE University, Al-Ain Faculty of Medicine & Health Services
Al-Ain
United Arab Emirates

Karen Brasel, MPH, MD, FACS
ATLS Committee, Chair
Professor Trauma Surgery & Critical Care
Froedtert Hospital & Medical College of Wisconsin, Trauma Surgery Division
Milwaukee, Wisconsin
United States

George Brighton, MD
Core Surgical Trainee
Trauma and Orthopaedics
North Devon District Hospital
Barnstaple
United Kingdom

James Brown, MA
ATLS Educator
Maryland Institute for Emergency Medical Services System
Baltimore, Maryland
United States

Laura Bruna, RN
Italian National Coordinator
Assitrauma
Torino
Italy

Reginald A. Burton MD, FACS
Director, Trauma and Surgical Critical Care
Bryan LGH Medical Center
Lincoln, Nebraska
United States

Jacqueline Bustraan, MSc
Educational Consultant and Researcher
PLATO, Centre for Research and Development of Education and Training,
Leiden University
Leiden
Netherlands

Vilma Cabading
ATLS National Coordinator, Saudi Arabia
Academic Affairs Department
King Abdulaziz Medical City-NGHA
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

Carlos Carvajal Hafemann, MD, FACS
Chairperson, Chile Committee on Trauma
Professor of Surgery
Director of Surgery of the East Campus
Universidad de Chile
Santiago
Chile

Gustavo H. Castagneto, MD, FACS
Professor of Surgery
Buenos Aires British Hospital,
Department of Surgery
Buenos Aires
Argentina

Candice L. Castro, MD, FACS
COL, MC, USA
ATLS Course Director
San Antonio, Texas
United States

Zafar Ullah Chaudhry, MD, FRCS, FCPS, FACS
Professor of Surgery
National Hospital and Medical Center
President
College of Physicians and Surgeons Pakistan
Karachi
Pakistan

Peggy Chehardy, EdD, CHES
New Orleans, Louisiana
United States

Regina Sutton Chennault, MD, FACS
Trauma Medical Director
Alaska Regional Hospital
Anchorage, Alaska
United States

Wei Cheng CHUA, MD
Chief Army Medical Officer
Singapore Armed Forces
Singapore City
Singapore

Emmanuel Chrysos, MD, PhD, FACS
Associate Professor of Surgery
Department of General Surgery,
University Hospital of Creto
Heraklion, Creto
Greece

Raul Coimbra, MD, PhD, FACS
Chief of Trauma/Burn/Surgical Critical Care Division
Department of Surgery
University of California, San Diego Medical Center
San Diego, California
United States

Francisco Collet e Silva, MD, FACS, PhD (med)
Medical Doctor-Emergency Surgical Services
Hospital das Clinicas of the University of São Paulo
São Paulo
Brazil

Arthur Cooper, MD, MS, FACS, FAAP, FCCM
Professor of Surgery
Columbia University Medical Center
Affiliation at Harlem Hospital
New York, New York
United States

Jaime Cortés Ojeda, MD, FACS
Chief, General Surgery
National Children's Hospital
Professor
University of Costa Rica
San José
Costa Rica

Clay Cothren Burlew MD, FACS
Director, Surgical Intensive Care Unit
Program Director, Trauma and Acute Care Surgery Fellowship
Denver Health Medical Center
Denver, Colorado
United States

Diane Chetty
ATLS Coordinator
Tawam Hospital
Al Ain, Abu Dhabi
United Arab Emirates

Kimberly A. Davis, MD, FACS
Trauma Medical Director
Surgical Director, Quality and Performance Improvement
Yale-New Haven Hospital
New Haven, Connecticut
United States

Cristiane de Alencar Domingues, RN
Coordenadora Nacional ATLS/PHTLS/ ATOM
Diretora Nacional ATCN
University of São Paulo
São Paulo
Brazil

Mauricio Di Silvio-Lopez, MD, FACS
Chair, Mexico Committee on Trauma
Hospital Regional 20 de Noviembre, ISSSTE Mexico City, Distrito Federal
Mexico

Jay J. Doucet, MD, FACS
Director, Surgical Intensive Care Unit
University of California, San Diego Medical Center
San Diego, California
United States

Hermanus Jacobus Christoffel Du Plessis, MB, ChB, MMed(Surg), FCS(SA), FACS
Chief Surgeon, Colonel
SAMHS (South African Military Health Services)
Head of the Department of Surgery and Intensive Care
1 Military Hospital
Adjunct Professor of Surgery
University of Pretoria
Pretoria
South Africa

Julie A. Dunn, MD, FACS
Medical Director- Research and Education
Trauma and Acute Care Surgical Services
Poudre Valley Health System
Loveland, Colorado
United States

Ruth Dyson, BA (hons)
External Programmes Coordinator - Education Department The Royal College of Surgeons of England
London
United Kingdom

Martin Eason MD, JD
Assistant Professor
East Tennessee State University
Johnson City, Tennessee
United States

A. Brent Eastman, MD, FACS
President, American College of Surgeons
Chief Medical Officer
N. Paul Whittier Chair of Trauma, Scripps Memorial Hospital, La Jolla
Scripps Health
San Diego, California
United States

Abdelhakim Talaat Elkholy, MBBCh
ATLS Program Director
Cairo
Egypt

Claus Falck Larsen, MD, dr.med., MPA, FACS
Chief, Committee on Trauma Region 15
Medical Director
The Abdominal Centre, University of Copenhagen, Rigshopitalet Denmark
Copenhagen
Denmark

Froilan A. Fernandez, MD
ATLS Program Director
Medical Director Emergency Service
Hospital del Trabajador
Santiago
Chile

Esteban Foianini, MD, FACS
General Surgeon
Director
Clínica Foianini
Santa Cruz
Bolivia

Joan Foerster
ATLS Coordinator
UBC Health Sciences Hospital
Vancouver, British Columbia
Canada

Heidi Frankel, MD, FACS
Assistant Professor of Surgery
University of Maryland Medical Center
Baltimore, Maryland
United States

Subash C. Gautam, MD, MBBS, FRCS, FACS
ATLS Program Director
Senior Consultant and Head of Department of Surgery
Fujairah Hospital
Fujairah
United Arab Emirates

Gerardo A. Gomez, MD, FACS
Medical Director
IU/Wishard Level I Trauma Center
Indianapolis, Indiana
United States

Hugo Alfredo Gomez Fernandez, MD, FACS
ATLS Program Director
Sociedad Paraguaya de Cirugia
Asunción
Paraguay

Oscar D. Guillamondegu, MD, FACS
Associate Professor of Surgery, Division of Trauma & Surgical Critical Care
Vanderbilt University Medical Center
Nashville, Tennessee
United States

Enrique A. Guzman Cottallat, MD, FACS
Chair, Ecuador Committee on Trauma
Diplomat in Public Health
Director, Neurosurgery Services
Guayaquil Hospital
Guayaquil, Guayas
Ecuador

Betty Jean Hancock, MD, FACS
Section Head, Pediatric General Surgery
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba
Canada

Richard Henn, RN, BSN, M.ED
Director, Education Department
Northern Arizona Healthcare
Flagstaff, Arizona
United States

Walter Henny, MD
Formerly of Erasmus Medical Center
Rotterdam
Netherlands

Sharon M. Henry, MD, FACS
Anne Scalea Professor of Trauma
University of Maryland School of Medicine
Director Wound Healing and Metabolism Service
R A Cowley Shock Trauma Center
Baltimore, Maryland
United States

Grace Herrera-Fernandez
ATLS Coordinator
College of Physicians and Surgeons of Costa Rica
San José
Costa Rica

Michael Hollands, MB BS, FRACS, FACS
Head of Hepatobiliary and Gastro-oesophageal Surgery
Westmead Hospital
Sydney, New South Wales
Australia

Roxolana Horbowyj, MD, FACS
ATLS Instructor
Holmes, Pennsylvania
United States

Christopher M. Hults, MD, FACS
CDR, USN
Trauma and Surgical Critical Care
University of South Florida
Tampa, Florida
United States

Randeep S. Jawa, MD, FACS
Assistant Professor of Surgery
University of Nebraska Medical Center
Omaha, Nebraska
United States

José María Jover Navalon, MD, FACS
ATLS Program Director
Hospital Universitario de Getafe,
Department of General Surgery
Madrid
Spain

Gregory J. Jurkovich MD, FACS
Professor of Surgery
Harborview Medical Center
Seattle, Washington
United States

Christoph R. Kaufmann, MD, FACS
Medical Director, Trauma Services
Forbes Regional Hospital
Monroeville, Pennsylvania
United States

Peggy Knudson, MD, FACS
Professor of Surgery
University of California, San Francisco
General Hospital, Department of Surgery
San Francisco, California
United States

John B. Kortbeek, MD, FRCSC, FACS
ATLS Committee, International
Course Director
Professor Departments of Surgery and
Critical Care
University of Calgary and Calgary Health
Region
Calgary, Alberta
Canada

Roman Kosir, MD
ATLS Program Director
Assistant of Surgery
University Clinical Center Maribor,
Department of Traumatology
Maribor
Slovenia

Eric J. Kuncir, MD, FACS
University of California, San Diego
San Diego, California
United States

Roslyn Ladner
ATLS Coordinator
British Columbia
Canada

Chong-Jeh Lo, MD, FACS
Associate Dean for Student Affairs
National Chen Kung University College
of Medicine
Tainan
Taiwan

Sarvesh Logsetty, MD, FACS
Director of Manitoba Firefighters
Burn Unit
Associate Professor
Department of Surgery and Children's
Health
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba
Canada

Ka Ka Lui
ATLS Coordinator
Department of Neurosurgery, Queen
Mary Hospital
Hong Kong
China

Siew-Kheong Lum
ATLS Program Director
Sungai Buloh Hospital
Kuala Lumpur
Malaysia

Douglas W. Lundy, MD, FACS
Orthopaedic Trauma Surgery
Resurgens Orthopaedics
Marietta, Georgia
United States

Fernando Machado, MD
Universidad de la República
Montevideo
Uruguay

Patrizio Mao, MD, FACS
Responsabile Urgenze Chirurgiche
Chirurgia Generale Universitaria, A.S.O.
San Luigi Gonzaga di Orbassano
Torino
Italy

Khalid Masood Gondal
ATLS Instructor
Lahore
Pakistan

R. Todd Maxson, MD, FACS
Chief, Trauma Program
Dell Children's Medical Center
Little Rock, Arkansas
United States

Chad McIntyre, NREMT-P, FP-C
ATLS Coordinator
Shands Jacksonville Medical Center
Jacksonville, Florida
United States

Daniel B. Michael, MD, PhD, FACS
Chief, Neurotrauma and Critical Care
Beaumont Hospital
Royal Oak, Michigan
United States

Mahesh C. Misra, MD, FACS
ATLS Program Director
All India Institute of Medical Sciences,
New Delhi
India

Forrest O. Moore, MD, FACS
Trauma Surgeon
St. Joseph's Hospital and Medical Center
Phoenix, Arizona
United States

Newton Djin Mori, MD
General Surgeon
Emergency Surgical Services,
Hospital das Clinicas
Universidad de São Paulo
São Paulo
Brazil

Charles E. Morrow, Jr., MD, FACS
Program Director, General Surgery
Medical Director, Trauma Surgery
Department of Trauma, Spartanburg
Regional Medical Center
Spartanburg, South Carolina
United States

Stephen G. Murphy, MD
Division of Pediatric General Surgery
Wilmington, Delaware
United States

Kimberly K. Nagy, MD, FACS
Vice-Chairman, Department of Trauma
Cook County Trauma Unit
Chicago, Illinois
United States

Nicolaos Nicolau, MD, FACS
ATLS Instructor
Larnaca
Cyprus

Han Boon Oh
ATLS Instructor
Singapore City
Singapore

Osama Ali Omari, MD
ATLS Instructor
Saudi ARAMCO Medical Services
Organization
Dhahran
Kingdom of Saudi Arabia

Hock Soo Ong, MD, FACS
Senior Consultant in General Surgery
Singapore General Hospital
Singapore City
Singapore

Giorgio Olivero, MD, FACS
Professor of Surgery
University of Torino, Department of Medicine and Surgery, St. John the Baptist Hospital
Torino
Italy

Gonzalo Ostria, MD, FACS
ATLS Program Director
Clínica Foianini
Santa Cruz
Bolivia

Rattaplee Pak-Art, MD
ATLS Program Director
Bangkok
Thailand

Neil G. Parry, MD, FRCSC, FACS
Associate Professor
Victoria Hospital
London, Ontario
Canada

BiPinchandra R. Patel, MD, FACS
ATLS Course Director
Vestal, New York
United States

Jasmeet S. Paul, MD
ATLS Instructor
Medical College of Wisconsin
Milwaukee, Wisconsin
United States

Pedro Moniz Pereira, MD
ATLS Program Director
General Surgeon
Lisboa
Portugal

Renato Sergio Poggetti, MD, FACS
Chief, COT Region 14
Director of Emergency Surgical Service
Hospital das Clínicas
Universidad de São Paulo
São Paulo
Brazil

Alex Poole, MD, FACS
ATLS Course Director
Nelson, British Columbia
Canada

Marcelo Recalde Hidrobo, MD, FACS
ATLS Course Director
Universidad San Francisco de Quito
Quito
Ecuador

Raymond R. Price, MD, FACS
Adjunct Clinical Assistant Professor
University of Utah
Murray, Utah
United States

Sonia Primeau
ATLS Coordinator
Montreal General Hospital
Montreal, Quebec
Canada

Cristina Quintana, MD
ATLS Coordinator
Sociedad Paraguaya de Cirugía
Asunción
Paraguay

Tarek S. A. Razek, MD, FACS
Director, Trauma Unit
Montreal General Hospital
Montreal, Quebec
Canada

Rosalind Roden, FFAEM
Chair, ATLS Steering Group
The Royal College of Surgeons
London
United Kingdom

Jakob Roed, MD
ATLS Program Director
Copenhagen
Denmark

Martha Romero
ATLS Coordinator
AMDA Bolivia
Santa Cruz
Bolivia

Michael F. Rotondo, MD, FACS
Committee on Trauma, Chair
Professor of Surgery, Chair of Department of Surgery, East Carolina University
Chief of Surgery, Director of Center of Excellence for Trauma and Surgical Critical Care
Pitt County Memorial Hospital, University Health Systems of Eastern Carolina
Greenville, North Carolina
United States

Majid Sabahi, MD
ATLS Instructor
Tehran
Iran

Nicole Schaapveld, RN
Managing Director / National Coordinator ATLS NL
Advanced Life Support Group–NL
Riel
The Netherlands

Inger B. Schipper, MD, PhD, FACS
Program Director, ATLS Netherlands
Head, Department of Trauma surgery
Leiden University Medical Center
Leiden
The Netherlands

Patrick Schoettker, MD, M.E.R.
ATLS Instructor
Responsable Anesthésie Neurochirurgicale, ORL et Urgence Service d'Anesthésiologie
Lausanne
Switzerland

Martin A. Schreiber, MD, FACS
Professor of Surgery
Director, Trauma Service
Oregon Health & Science University, Trauma & Critical Care Section
Portland, Oregon
United States

Estrellita C. Serafico
ATLS Coordinator
King Abdulaziz Medical City
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

Juan Carlos Serrano, MD, FACS
ATLS Course Director
Director, Department of Trauma
Hospital Santa Inés
Cuenca
Ecuador

Brian Siegel, MD, FACS
ATLS Course Director
Staff Physician
Department of Surgery
Morristown Memorial Hospital
Morristown, New Jersey
United States

Preecha Siritongtaworn, MD, FACS
Chief, Division of Trauma Surgery
Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University
Bangkok
Thailand

Diana Skaff
ATLS Coordinator
American University of Beirut Medical Centre
Beirut
Lebanon

R. Stephen Smith, MD, RDMS, FACS
System Chief, Acute Care Surgery
West Penn Allegheny Health System
Pittsburgh, Pennsylvania
United States

Anne Sorvari
ATLS Coordinator
St. Michael's Hospital
Toronto, Ontario
Canada

Paul-Martin Sutter, MD
Department of Surgery, Spitalzentrum
Biel
Switzerland

John Sutyak, MD, FACS
Associate Director
Southern Illinois Trauma Center
Springfield, Illinois
United States

Lars Bo Svendsen, MD, DMSci
Associate Professor Surgery
Copenhagen University, Department of
Abdominal Surgery and Transplantation,
Rigshospitalet
Copenhagen
Denmark

Wa'el S. Taha, MD
Assistant Professor of Surgery
King Abdulaziz Medical City
National Guard Health Affairs
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

Kathryn Tchorz, MD, FACS
Associate Professor
Wright State University School of Medicine
Dayton, Ohio
United States

Wei Ting Lee
ATLS Instructor
Singapore City
Singapore

Gustavo Tisminetzky, MD, FACS, MAAC
ATLS Program Director
Professor of Surgery
Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires
Argentina

Julio L. Trostchansky, MD, FACS
ATLS Program Director
Sociedad de Cirugía del Uruguay
Montevideo
Uruguay

Philip Truskett, MB BS, FRACS
The University of New South Wales
Prince of Wales Hospital, Randwick
Cronulla, New South Wales
Australia

Jeffrey Upperman, MD, FACS
Assistant Professor
Children's Hospital of Los Angeles
Los Angeles, California
United States

Yvonne van den Ende
Office Manager
Stichting Advanced Life Support Group
Riel
The Netherlands

Allan Vennike
ATLS National Educator
Nastved
Denmark

Tore Vikström, MD, PhD
Director and Head Consultant, General Surgery Professor of Disaster Medicine & Traumatology
Centre for Teaching & Research in
Disaster Medicine and Traumatology
University Hospital
Linköping
Sweden

Eric Voiglio, MD, PhD, FACS, FRCS
Senior Lecturer, Consultant Surgeon
Department of Emergency Surgery,
University Hospitals of Lyon
Centre Hospitalier Lyon-Sud
Pierre-Bénite
France

Leonard J. Weireter Jr., MD, FACS
Professor of Surgery
Eastern Virginia Medical School
Norfolk, Virginia
United States

Nicholas M. Wetjen, MD
Assistant Professor of Neurosurgery and Pediatrics
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota
United States

Richard L. Wigle, MD, FACS
Assistant Professor
LSU Health Sciences Center
Shreveport, Louisiana
United States

Stephen Wilkinson, MBBS, MD, FRACS
General Surgeon
Tasmania Antiobesity Surgery Centre
Hobart
Australia

Robert J. Winchell, MD, FACS
Head, Trauma and Burn Surgery
Maine Medical Center
Portland, Maine
United States

Robert Winter, FRCP, FRCA, DM
Consultant in Critical Care Medicine
Mid Trent Critical Care Network and
Nottingham University Hospitals
Nottingham
United Kingdom

Jay A. Yelon, MD, FACS
Chairman, Department of Surgery
Lincoln Medical Center
Professor of Clinical Surgery
Weill Cornell Medical College
Bronx, New York
United States

Ahmad M. Zarour, MD, FACS
Department of Surgery
Hamad General Hospital
Doha
Qatar

Cuadro de Honor

En los últimos 30 años, ATLS ha crecido desde un curso local entrenando a médicos de Nebraska para atender a los pacientes de trauma a una familia de especialistas en trauma de más de 60 países que ofrecen voluntariamente su tiempo para asegurarse de que nuestros materiales reflejen las investigaciones más recientes y que nuestro curso esté diseñado para mejorar los resultados del paciente. La Novena Edición del ATLS refleja los esfuerzos de las siguientes personas que contribuyeron a las primeras ocho ediciones, y los honramos aquí.

Miembros del Cuadro de Honor

Sabas F. Abuabara, MD, FACS
Joe E. Acker, II, MS, MPH, EMT
Raymond H. Alexander, MD, FACS
Fatimah Alharracin, RN
Jameel Ali, MD, MMed Ed, FRCS (C), FACS
Hori Aminuddin, MD
Charles Aprahamian, MD, FACS
Guillermo Arana, MD, FACS
Ana Luisa Argomedo Manrique
Ivar Austlid
Gonzalo Avilés
Richard Baillot, MD
Barbara A. Barlow, MA, MD, FACS
James Barone, MD, FACS
John Barrett, MD, FACS
Pierre Beaumont, MD
Margareta Behrbohm Fallsberg, PhD, BSc
Richard M. Bell, MD, FACS
Eugene E. Berg, MD, FACS
Richard Bergeron, MD
François Bertrand, MD
Renato Bessa de Melo, MD
Mike Betzner, MD
Emidio Bianco, MD, JD
Ken Boffard, MB BCh, FRCS, FRCS (Ed), FACS
Bertil Bouillon, MD
Don E. Boyle, MD, FACS
Marianne Brandt
Fred Brenneman, MD, FRCSC, FACS
Susan M. Briggs, MD, FACS
Åse Brinchmann-Hansen, PhD
Peter Brink, MD, PhD
Karim Brohi, MD
Rea Brown, MD, FACS
Allen F. Browne, MD, FACS
Gerry Bunting, MD
Andrew R. Burgess, MD, FACS
Richard E. Burney, MD, FACS
David Burris, MD, FACS
Sylvia Campbell, MD, FACS
C. James Carrico, MD, FACS
C. Gene Cayten, MD, FACS
June Sau-Hung Chan
Robert A. Cherry, MD, FACS
Chin-Hung Chung, MB BS, FACS
David E. Clark, MD, FACS
Paul E. Collicott, MD, FACS
Arthur Cooper, MD, FACS
Ronald D. Craig, MD
Doug Davey, MD
Elizabeth de Solezio, PhD
Subrato J. Deb, MD
Alejandro De Gracia, MD, FACS, MAAC
Laura Lee Demmons, RN, MBA
Ronald Denis, MD
Jesus Díaz-Portocarrero, MD, FACS
Frank X. Doto, MS
Anne-Michéle Droux
Marguerite Dupré, MD
Candida Durão
Brent Eastman, MD, FACS
Frank E. Ehrlich, MD, FACS
Martin R. Eichelberger, MD, FACS
David Eduardo Eskenazi, MD, FACS
Vagn Norgaard Eskesen, MD
Denis Evoy, MCH, FRCSI
William F. Fallon, Jr, MD, FACS
David V. Feliciano, MD, FACS
Froilan Fernandez, MD
Carlos Fernandez-Bueno, MD
John Fildes, MD, FACS
Ronald P. Fischer, MD, FACS
Stevenson Flanigan, MD, FACS
Lewis M. Flint, Jr, MD, FACS
Cornelia Rita Maria Getruda Fluit, MD, MEdSci
Jorge E. Foianini, MD, FACS
Susanne Fristeen, RN
Knut Fredriksen, MD, PhD
Richard Fuehling, MD
Christine Gaarder, MD
Sylvain Gagnon, MD
Richard Gamelli, MD, FACS
Paul Gebhard
James A. Geiling, MD, FCCP
Thomas A. Gennarelli, MD, FACS
John H. George, MD
Aggelos Geranios, MD
Michael Gerazounis, MD
Roger Gilbertson, MD
Robert W. Gillespie, MD, FACS
Marc Giroux, MD
Javier González-Uriarte, MD, PhD, EBSQ, FSpCS
John Greenwood
Russell L. Gruen, MBBS, PhD, FRACS
Niels Gudmundsen-Vestre
J. Alex Haller, Jr., MD, FACS
Burton H. Harris, MD, FACS
Michael L. Hawkins, MD, FACS
Ian Haywood, FRCS (Eng), MRCS, LRCP
James D. Heckman, MD, FACS
June E. Heilman, MD, FACS
David M. Heimbach, MD, FACS
David N. Herndon, MD, FACS
Fergal Hickey, FRCS, FRCS Ed.(A&E), DA(UK), FCEM
Erwin F. Hirsch, MD, FACS
Francisco Holguin, MD
Scott Holmes
David B. Hoyt, MD, FACS
Arthur Hsieh, MA, NREMT-P
Irvene K. Hughes, RN
Richard C. Hunt, MD, FACEP
John E. Hutton, Jr, MD, FACS
Miles H. Irving, FRCS (Ed), FRCS (Eng)
José María Jover Navalon, MD, FACS
Richard Judd, PhD, EMSI
Gregory J. Jurkovich, MD, FACS
Aage W. Karlsen
Christoph R. Kaufmann, MD, FACS
Howard B. Keith, MD, FACS
James F. Kellam, MD, FRCS, FACS
Steven J. Kilkenny, MD, FACS
Darren Kilroy, FRCSEd, FCEM, M.Ed
Lena Klarin, RN
Amy Koestner, RN, MSN
Radko Komadina , MD, PhD
Digna R. Kool, MD
John B. Kortbeek, MD, FACS
Brent Krantz, MD, FACS
Jon R. Krohmer, MD, FACEP
Ada Lai Yin Kwok
Maria Lampi, BSc, RN
Katherine Lane, PhD
Francis G. Lapiana, MD, FACS
Pedro Larios Aznar
Anna M. Ledgerwood, MD, FACS
Dennis G. Leland, MD, FACS
Frank Lewis, MD, FACS
Wilson Li, MD
Helen Livanios, RN
Nur Rachmat Lubis, MD
Edward B. Lucci, MD, FACEP
Eduardo Luck, MD, FACS
Thomas G. Luerssen, MD, FACS
J.S.K. Luitse, MD
Arnold Luterman, MD, FACS
LAM Suk-Ching, BN, MHM
LEO Pien Ming, MBBS, MRCS (Edin), M.Med (Orthopaedics)
Jaime Manzano, MD, FACS
Fernando Magallanes Negrete, MD
Donald W. Marion, MD, FACS
Michael R. Marohn, DO, FACS
Barry D. Martin, MD
Salvador Martín Mandujano, MD, FACS
Kimball I. Maull, MD, FACS
Mary C. McCarthy, MD, FACS
Gerald McCullough, MD, FACS
John E. McDermott, MD, FACS
James A. McGehee, DVM, MS
William F. McManus, MD, FACS
Norman E. McSwain, Jr., MD, FACS
Philip S. Metz, MD, FACS
Cynthia L. Meyer, MD
Salvijus Milas˙ius, MD
Frank B. Miller, MD, FACS
Sidney F. Miller, MD, FACS
Soledad Monton, MD
Ernest E. Moore, MD, FACS
Johanne Morin, MD
David Mulder, MD, FACS
Raj K. Narayan, MD, FACS

James B. Nichols, DVM, MS
Martín Odriozola, MD, FACS
Franklin C. Olson, EdD
Steve A. Olson, MD, FACS
Gonzalo Ostria P., MD, FACS
Arthur Pagé, MD
José Paiz Tejada
Fatima Pardo, MD
Steven N. Parks, MD, FACS
Chester (Chet) Paul, MD
Andrew Pearce, BScHons, MBBS, FACEM PG Cert Aeromed retrieval
Mark D. Pearlman, MD
Andrew B. Peitzman, MD, FACS
Nicolas Peloponissios, MD
Jean Péloquin, MD
Philip W. Perdue, MD, FACS
J.W. Rodney Peyton, FRCS (Ed), MRCP
Lawrence H. Pitts, MD, FACS
Galen V. Poole, MD, FACS
Danielle Poretti, RN
Ernest Prégent, MD
Richard R. Price, MD, FACS
Herbert Proctor, MD, FACS
Jacques Provost, MD
Paul Pudimat, MD
Max L. Rameneñsky, MD, FACS
Jesper Ravn, MD
Marcelo Recalde, MD, FACS
John Reed, MD
Marleta Reynolds, MD, FACS
Stuart A. Reynolds, MD, FACS
Peter Rhee, MD, MPH, FACS, FCCM, DMCC
Bernard Riley, FFARCS
Martin Richardson
Bo Richter
Charles Rinker, MD, FACS
Avraham Rivkind, MD
Diego Rodriguez, MD
Vicente Rodriguez, MD
Olav Røise, MD, PhD
Ronald E. Rosenthal, MD, FACS
Grace Rozycki, MD, FACS
Daniel Ruiz, MD, FACS
J. Octavio Ruiz Speare, MD, MS, FACS
James M. Ryan, MCh, FRCS (Eng), RAMC
James M. Salander, MD, FACS
Gueider Salas, MD
Jeffrey P. Salomone, MD, FACS
Rocio Sanchez-Aedo Linares, RN
Mårtin Sandberg, MD, PhD
Thomas G. Saul, MD, FACS
Domenic Scharplatz, MD, FACS
William P. Schecter, MD, FACS
Kari Schrøder Hansen, MD
Thomas E. Scott, MD, FACS
Stuart R. Seiff, MD, FACS
Bolivar Serrano, MD, FACS
Steven R. Shackford, MD, FACS
Marc J. Shapiro, MD, FACS
Thomas E. Shaver, MD, FACS
Mark Sheridan, MBBS, MMedSc, FRACS
Richard C. Simmonds, DVM, MS
Richard K. Simons, MB, BChir, FRCS, FRCSC, FACS
Nils Oddvar Skaga, MD
Peter Skippen, MBBS, FRCPC, FJFICM, MHA
David V. Skinner, FRCS (Ed), FRCS (Eng)
Arnold Sladen, MD, FACS
Tone Slåke
Birgitte Soehus
Ricardo Sonneborn, MD, FACS
Michael Stavropoulos, MD, FACS
Spyridon Stergiopoulos, MD
Gerald O. Strauch, MD, FACS
Luther M. Strayer, III, MD
James K. Styner, MD
Vasso Tagkalakis
Joseph J. Tepas, III, MD, FACS
Stéphane Tétreault, MD
Gregory A. Timberlake, MD, FACS
Peter G. Trafton, MD, FACS
Stanley Trooskin, MD, FACS
David Tuggle, MD, FACS
Wolfgang Ummenhofer, MD, DEAA
Jay Upright
Armand Robert van Kanten, MD
Endre Varga, MD, PhD
Edina Várkonyi
Panteleimon Vassiliu, MD, PhD
Eugenia Vassilopoulou, MD
Antigoni Vavarouta
Antonio Vera Bolea
Alan Verdant, MD
J. Leonel Villavicencio, MD, FACS
Eric Voiglio, MD, PhD, FACS, FRCS
Franklin C. Wagner, MD, FACS
Raymond L. Warpeha, MD, FACS
Clark Watts, MD, FACS
John A. Weigelt, MD, FACS
John West, MD, FACS
Robert J. White, MD, FACS
Daryl Williams, MBBS, FANZCA, GDipBusAd, GdipCR
Fremont P. Wirth, MD, FACS
Bradley D. Wong, MD, FACS
Nopadol Wora-Urai, MD, FACS
Peter H. Worlock, DM, FRCS (Ed), FRCS (Eng)
Bang Wai-Key Yuen, MB BS, FRCS, FRACS, FACS

Lista de Traductores de la Edición en Español

El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos desea agradecer la contribución y el esfuerzo de las siguientes personas que participaron en la traducción de la Novena Edición del ATLS.

Argentina

Graciela Badin, MD
Raúl Cabral, MD
Gustavo Castagneto, MD, FACS
Alejandro Fabián De Gracia, MD, FACS
José María Lopez, MD
Daniel Ruiz, MD, FACS
Gustavo Tisminetzky, MD, FACS
Alfredo Verni, MD

Bolivia

Jorge Esteban Foianini, MD, FACS
Roberto Navarro, MD
Gonzalo Ostria, MD, FACS

Chile

Carlos Carvajal Hafemann, MD, FACS
Froilan A. Fernandez, MD, FACS
Eduardo Luck, MD
Felipe Valdivia, MD, FACS

Colombia

Harold Ibagon, MD
María Fernanda Jimenez, MD, FACS

Costa Rica

Jaime Cortés Ojeda, MD, FACS

Ecuador

Elizabeth de Solezio, MA, PhD
Vicente Rodríguez, MD, FACS

España

José María Jover Navalon, MD, FACS
Soledad Montón, MD

México

Moisés Zielanowski, MD, FACS
Octavio Ruiz, MD, FACS

Panamá

María Esther Du Bois, MD, FACS
Néstor Vega-Yuil, MD, FACS

Paraguay

Hugo Alfredo Gomez Fernandez, MD, FACS

Perú

Juan Jaime Herrera, MD, FACS
David Ortega Checa, MD, FACS

Uruguay

Fernando Machado, MD
Julio Trostchansky, MD, FACS

Visión General del Curso: El Propósito, La Historia y El Concepto del Programa ATLS

Metas del Programa

El curso Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) aporta a sus participantes un método seguro y confiable para el manejo inmediato del paciente traumatizado y los conocimientos básicos necesarios para:

1. Evaluar el estado del paciente con precisión y rapidez.
2. Reanimar y estabilizar a los pacientes resolviendo los problemas por orden de prioridad.
3. Determinar si las necesidades de un paciente exceden los recursos del hospital o las capacidades del médico.
4. Hacer los arreglos necesarios para el traslado inter o intrahospitalario del paciente (qué, quién, cuándo y cómo).
5. Asegurar que se preste el cuidado óptimo y que este no se deteriore en ningún momento durante los procesos de evaluación, reanimación o traslado.

Objetivos del Curso

El contenido teórico y las destrezas prácticas presentadas en este curso han sido diseñados para ayudar a los médicos que proporcionan los cuidados de urgencia a los pacientes traumatizados. El concepto de la "hora dorada" enfatiza la urgencia necesaria para el tratamiento exitoso del paciente traumatizado y, desde luego, no se limita a un período "fijo" de 60 minutos. Es la ventana de oportunidades durante la cual los médicos pueden tener un impacto positivo sobre la morbilidad y la mortalidad asociadas a las lesiones. El curso ATLS proporciona la información y las destrezas esenciales para que los médicos identifiquen y traten las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente, o que potencialmente pueden tener dicho efecto, bajo condiciones de extrema presión que se asocian al cuidado de estos pacientes, unido al ambiente de ansiedad y ritmo acelerado que caracteriza a los departamentos de urgencias. El curso ATLS sirve para todos los médicos en una variedad de situaciones clínicas. Es útil tanto para los doctores de grandes hospitales de enseñanza en Norteamérica o Europa, como para los que trabajan con escasos recursos, en un país en desarrollo.

Al completar el Curso ATLS para Estudiantes, el médico será capaz de:

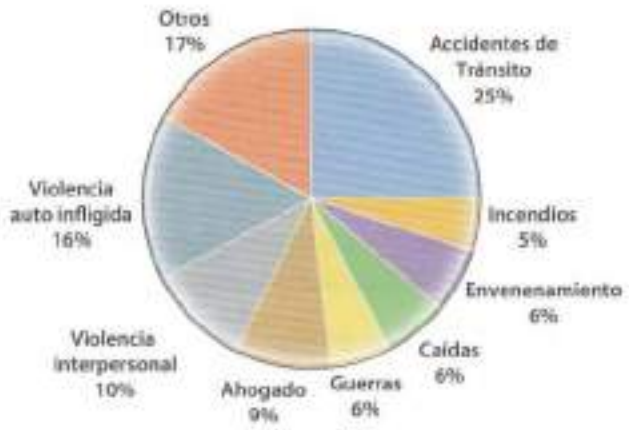
1. Demostrar los conceptos y los principios para la revisión primaria y secundaria del paciente.
2. Establecer las prioridades en el manejo de una situación de trauma.
3. Iniciar el manejo primario y secundario necesarios durante la hora dorada, para el cuidado de las afecciones que ponen en peligro la vida.
4. En un escenario clínico y quirúrgico simulado, demostrar las siguientes habilidades requeridas para la evaluación y tratamiento iniciales del paciente politraumatizado:
   a. Revisión primaria y secundaria de un paciente con múltiples lesiones traumáticas simuladas.
   b. Establecer una vía aérea permeable e iniciar la ventilación asistida.
   c. Intubación orotraqueal en maniquíes de adultos e infantes.
   d. Monitoreo de la oximetría de pulso y del dióxido de carbono en el aire exhalado.
   e. Cricotiroidotomía.
   f. Evaluación y manejo del paciente en estado de shock, especialmente en el reconocimiento de la hemorragia que pone en peligro la vida.
   g. Acceso venoso e intraóseo.
   h. Descompresión pleural mediante toracocentesis con aguja e inserción del tubo torácico.
   i. Reconocimiento del taponamiento cardiaco y tratamiento apropiado.
   j. Identificación clínica y radiográfica de lesiones torácicas.
   k. Uso del lavado peritoneal, de la evaluación por ecografía focalizada en trauma (FAST) y de la tomografía computarizada (TAC) en la evaluación abdominal.
   l. Evaluación y tratamiento de un paciente con lesión cerebral, incluyendo el uso de la Escala de Coma de Glasgow y la TAC de cráneo.
   m. Evaluación del trauma craneoencefálico y facial, mediante el examen físico.
   n. Protección de la médula espinal y evaluación clínica y radiográfica de lesiones de la columna.
   o. Evaluación y manejo del trauma musculoesquelético.

p. Valoración de la extensión y profundidad de quemaduras y reanimación con volumen.
q. Reconocimiento de los problemas especiales que representan las lesiones en niños, en ancianos y en mujeres embarazadas.
r. Comprensión de los principios para el manejo de desastres.

LA NECESIDAD

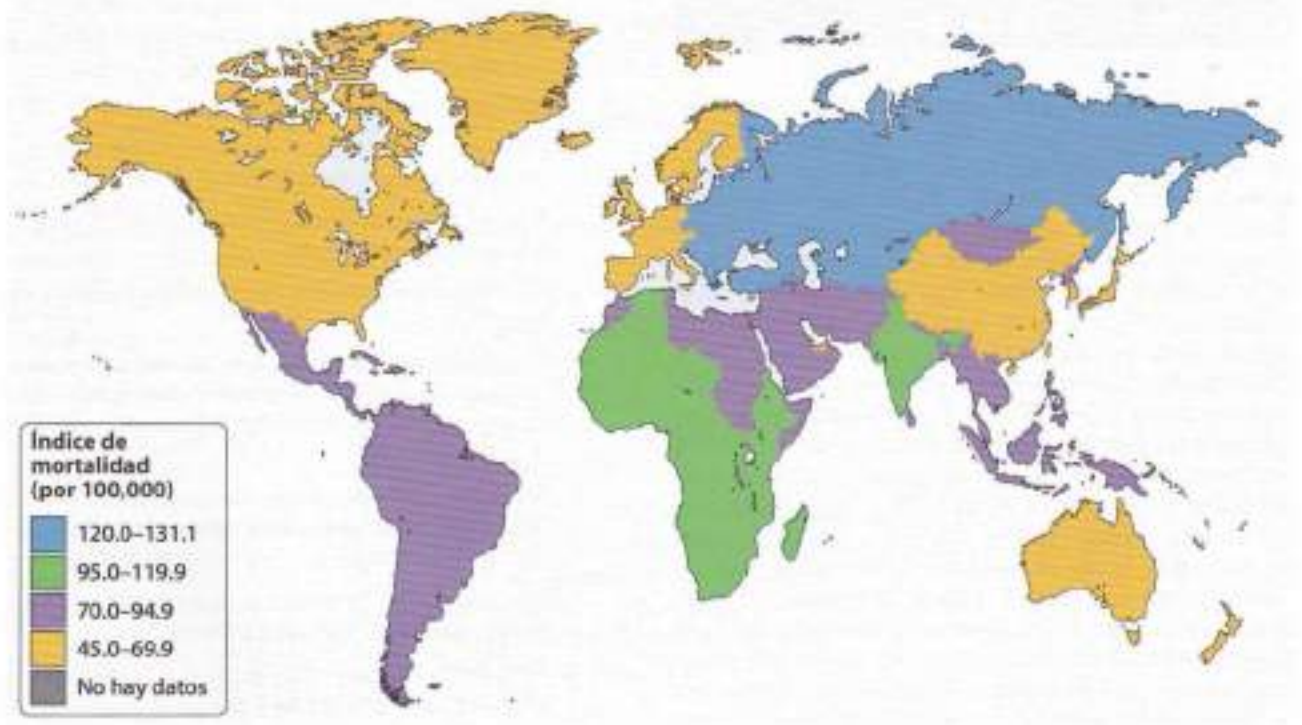
De acuerdo con la información más reciente de la OMS y los CDC, más de nueve personas mueren cada minuto por lesiones o actos de violencia, y 5,8 millones de personas de todas las edades y grupos económicos mueren cada año por lesiones no intencionales y actos de violencia (Figura 1). Estas cifras son aún más alarmantes si se considera que el trauma representa el 12% de la carga mundial de enfermedad. Las colisiones vehiculares (trauma por accidentes de tránsito, Figura 2) causan más de un millón de muertes cada año y cerca de 20 a 50 millones de lesiones significativas; esto los convierte en la causa principal de muerte por trauma, a nivel mundial. Las mejoras en los esfuerzos para lograr el control de lesiones por trauma tienen un impacto importante en los países desarrollados, donde el trauma se mantiene como la principal causa de muerte en personas entre 1 y 44 años de edad. Actualmente, más del 90% de las colisiones vehiculares suceden en países en desarrollo. Más grave aún, se espera que la mortalidad derivada del trauma se eleve drásticamente para el año 2020 como consecuencia de un incremento del 80% en las tasas actuales del número de accidentes vehiculares en países con ingresos medios y bajos. Para el mismo año se espera que 1 de cada 10 personas muera como consecuencia de lesiones derivadas de trauma.

Se calcula que cada año los costos derivados del trauma exceden los 500.000 millones de dólares. Estos costos son mucho más altos si se tienen en cuenta las pérdidas laborales, los gastos médicos, los costos de ase-



■ FIGURA 2 **Causas de Mortalidad por Trauma.**

Reproducida con permiso de *The Injury Chart Book: A Graphical Overview of the Global Burden of Injuries*. Geneva: World Health Organization Department of Injuries and Violence Prevention, Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster; 2002.



■ FIGURA 1 **Mortalidad Global Relacionada con Trauma.**

Reproducida con autorización de *The Injury Chart Book: A Graphical Overview of the Global Burden of Injuries*. Geneva: World Health Organization Department of Injuries and Violence Prevention, Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster; 2002

guramiento, los daños en la propiedad, las pérdidas por incendios y los costos indirectos que generan las lesiones laborales. Pese a lo impresionante de estas cifras, menos de 4 centavos de cada dólar que se invierte en investigación se asignan a la investigación en trauma. El verdadero costo de este problema se puede medir cuando se analiza cómo el trauma golpea a los miembros más jóvenes y potencialmente más productivos de la sociedad. El dinero invertido en la investigación de enfermedades transmisibles, como la polio y la difteria, casi ha logrado eliminar la incidencia de estas enfermedades en los EE. UU. Desafortunadamente, el trauma, como enfermedad, no ha captado la atención pública del mismo modo.

El trauma es una enfermedad. Tiene un huésped (el paciente) y tiene un vector de transmisión (por ejemplo, vehículos, armas de fuego, etc.). Desde que apareció la primera edición del programa ATLS en 1980 han ocurrido cambios significativos que han mejorado la atención a los pacientes traumatizados. La necesidad del programa y un esfuerzo sostenido y agresivo en la prevención de lesiones es ahora más importante que nunca.

Distribución Trimodal de la Muerte

Descrita por primera vez en 1982, la distribución trimodal de la muerte se refiere a que la muerte como consecuencia de una lesión ocurre en uno de tres períodos o picos (Figura 3). *El primer pico* ocurre a escasos segundos o minutos de la lesión, y generalmente se debe a la apnea causada por lesiones severas del encéfalo o de la médula espinal alta o por una ruptura cardíaca, aórtica o de los grandes vasos. Muy pocos de estos pacientes pueden sobrevivir debido a la severidad de las lesiones. Únicamente la prevención puede reducir en forma significativa este pico de muertes por trauma.

El *segundo pico* ocurre dentro de los primeros minutos a varias horas después de sufrir la lesión. Durante este período, las muertes se deben principalmente a hematomas subdurales y epidurales, a hemoneumotórax, a ruptura esplénica, a laceraciones hepáticas, a fracturas pélvicas y/o a la presencia de otras lesiones múltiples asociadas a la pérdida significativa de sangre. La hora dorada para la atención del paciente traumatizado se caracteriza por la necesidad de una evaluación y reanimación rápidas, los cuales son principios fundamentales del Programa ATLS.

El *tercer pico* ocurre varios días o semanas después del traumatismo, y suele ser a causa de sepsis y a disfunción orgánica múltiple. El cuidado provisto durante cada uno de los períodos anteriores tiene impacto en los resultados durante esta etapa. La primera persona que atiende al paciente lesionado y las subsecuentes pueden influir positivamente en el resultado a largo plazo.

La distribución de la mortalidad en el tiempo refleja los avances y capacidades de los sistemas de trauma locales. El aspecto general de la mortalidad en



■ FIGURA 3 Distribución Trimodal de la Muerte.

trauma se ha modificado debido al desarrollo de un entrenamiento estandarizado para los médicos, a la mejora en la atención prehospitalaria y al desarrollo de centros de trauma con grupos y protocolos bien establecidos para la atención de los pacientes traumatizados.

Historia

Antes de 1980, en los Estados Unidos, el cuidado del trauma era inconsistente. En febrero de 1976 ocurrió una tragedia que cambió la forma de atender al paciente traumatizado durante la "primera hora" tanto en los Estados Unidos como en otras partes del mundo. Un cirujano ortopedista que pilotaba su avioneta se estrelló en un maizal en la zona rural de Nebraska. El cirujano tuvo varias lesiones graves, tres de sus hijos sufrieron lesiones críticas, un cuarto sufrió lesiones de menor importancia. Su esposa murió instantáneamente. Los cuidados iniciales que él y su familia recibieron fueron inadecuados y muy por debajo de los estándares en ese momento. Al reconocer lo inadecuado del tratamiento recibido, este cirujano declaró: "Si yo puedo proporcionar un mejor cuidado en el campo, con recursos limitados, que el que mis hijos y yo recibimos en las instalaciones de atención primaria, hay algo mal en el sistema y este debe ser cambiado".

Un grupo de cirujanos en práctica privada junto con otros médicos en Nebraska, la Fundación para la Educación Médica de Lincoln y el Equipo de Enfermeras de la Unidad Cardíaca Móvil de Lincoln con la ayuda del Centro Médico de la Universidad de Nebraska, el Comité de Trauma (COT) del Colegio Americano de Cirujanos en el Estado de Nebraska y los Servicios Médicos de Emergencia del Sudeste de Nebraska identificaron la necesidad de capacitación en el soporte vital avanzado en trauma. De esta manera,

se creó el primer prototipo educativo del curso ATLS para médicos, que combinaba conferencias asociadas a demostraciones, desarrollo de destrezas en maniobras de reanimación y experiencias prácticas en laboratorio.

Un nuevo abordaje en la provisión de cuidados para individuos que sufren lesiones que amenazan la vida apareció en 1978, el año del primer curso del ATLS. El curso prototipo del ATLS fue probado en conjunto con el Servicio de Emergencias Médicas del Sudeste de Nebraska. Un año después, y reconociendo al trauma como una enfermedad, el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos adoptó con entusiasmo el curso bajo su aprobación y lo incorporó como programa educativo.

El curso se basó en el principio de que el cuidado apropiado y oportuno podía mejorar significativamente el pronóstico de los pacientes traumatizados. La intención original del Programa ATLS era entrenar a médicos que no manejan trauma mayor en su práctica diaria, y la audiencia principal para el curso no ha variado. Sin embargo, en la actualidad, el método ATLS es aceptado por todas las personas que atienden a pacientes traumatizados en zonas rurales aisladas o en centros de trauma calificados como un protocolo estándar de cuidado para la atención del trauma durante la "primera hora".

Desarrollo y Difusión del Curso

El curso ATLS se dio por primera vez en enero de 1980 a nivel nacional en los Estados Unidos y bajo el auspicio del Colegio Americano de Cirujanos. La promulgación internacional del curso se inició en 1980.

Cada año el programa crece en el número de cursos y de participantes. A la fecha, el curso ha entrenado a más de 1,5 millones de participantes en más de 75.000 cursos alrededor del mundo. En la actualidad hay un promedio de 50.000 médicos que se entrenan cada año en más de 3.000 cursos. El mayor crecimiento en años recientes ha ocurrido en la comunidad internacional. En la actualidad, este grupo es responsable de más de la mitad de los cursos de ATLS.

El texto para el curso es revisado aproximadamente cada cuatro años, y en él se incluyen nuevos métodos de evaluación y tratamiento que ya se han consolidado como parte del arsenal de los médicos que tratan a pacientes traumatizados. Las revisiones que se hacen al curso incorporan las sugerencias de los miembros del Subcomité del ATLS; de los miembros del Comité de Trauma del ACS; de los miembros de la familia internacional del ATLS; de los representantes del Subcomité de ATLS del Colegio Americano de Médicos de Emergencias y del Colegio Americano de Anestesiólogos; de los instructores, de los coordinadores, de los educadores y de los participantes de los cursos. Los cambios que se hacen en el programa reflejan estándares de práctica aceptados y verificados, no "tecnología de punta" ni métodos experimentales. Por su carácter internacional, es necesario que el curso se pueda adaptar a la variedad de condiciones geográficas, económicas y sociales de la práctica médica. Para mantenerse vigente dentro del Programa ATLS, cada médico debe volver a certificarse con los materiales de la edición más reciente.

El curso de Apoyo Vital Prehospitalario en Trauma (PHTLS), curso paralelo al ATLS, es patrocinado por la Asociación Nacional de Técnicos Médicos de Emergencias (NAEMT). El curso PHTLS, que fue desarrollado en cooperación con el Comité de Trauma del ACS, se basa en los conceptos del programa ATLS para médicos del Colegio Americano de Cirujanos. Este curso está dirigido a técnicos en emergencias médicas, a paramédicos y a enfermeras que atienden a pacientes en la etapa prehospitalaria. También se han desarrollado otros cursos con conceptos y filosofía similares. Por ejemplo, la Sociedad de Enfermeras de Trauma ofrece el curso de Cuidado Avanzado en Trauma para Enfermeras (ATCN) que se desarrolla en colaboración con el COT del ACS. El ATCN y el ATLS se realizan paralelamente con asistencia de las enfermeras a las conferencias del ATLS, quienes luego participan en estaciones de destreza diferentes de las del curso ATLS para médicos. Los beneficios de que tanto el personal prehospitalario como el personal hospitalario hablen el mismo "idioma" son evidentes.

Difusión Internacional

En 1986, como un proyecto piloto, el Programa ATLS fue exportado de Norteamérica a la República de Trinidad y Tobago. En 1987, el Consejo de Regentes del ACS otorgó la autorización para que el Programa ATLS se desarrollara en otros países. La solicitud para la implementación de este programa puede ser realizada por una organización quirúrgica reconocida o por un Capítulo del ACS en otro país. Esta solicitud debe ser dirigida al Jefe del Subcomité del ATLS, a la División del ATLS del Colegio Americano de Cirujanos en Chicago, Illinois. Al momento de esta publicación, 63 países se encontraban impartiendo activamente el curso ATLS a sus médicos. Estos países incluyen:

1. Alemania (Sociedad Alemana de Cirugía de Trauma y Grupo de Trabajo para la Atención Temprana del Trauma)
2. Argentina (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
3. Australia (Real Colegio de Cirujanos de Australasia)
4. Bahréin (Capítulo del ACS del Reino de Arabia Saudita y Comité de Trauma)
5. Bolivia (Sociedad Boliviana de Cirugía)
6. Brasil (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)

7. Canadá (Capítulos del ACS y Comités Provinciales de Trauma)
8. Chile (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
9. Chipre (Capítulo del ACS y Comité de Trauma, Grecia)
10. Colombia (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
11. Costa Rica (Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica)
12. Dinamarca (Sociedad Danesa de Trauma)
13. Ecuador (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
14. Egipto (Sociedad Egipcia de Cirugía Plástica y Reconstructiva)
15. Emiratos Árabes Unidos (Comité Asesor de Cirugía)
16. Eslovenia (Sociedad de Cirujanos de Trauma de Eslovenia)
17. España (Sociedad Española de Cirujanos)
18. Estados Unidos, territorios de los Estados Unidos (Capítulos del ACS y Comités Estatales de Trauma)
19. Fiyi y Naciones del Pacífico Sur Occidental (Real Colegio de Cirujanos de Australasia)
20. Francia (Sociedad Francesa de Cirugía de Urgencia)
21. Grecia (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
22. Granada (Sociedad de Cirujanos de Trinidad y Tobago)
23. Groenlandia (Sociedad Danesa de Trauma)
24. Holanda (Sociedad Holandesa de Trauma)
25. Hong Kong (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
26. Hungría (Sociedad Húngara de Trauma)
27. India (Asociación de Atención de Trauma de India)
28. Indonesia (Asociación Indonesia de Cirujanos)
29. Irán (Asociación Persa de Ortopedia y Trauma)
30. Irlanda (Real Colegio de Cirujanos de Irlanda)
31. Israel (Sociedad Quirúrgica de Israel)
32. Italia (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
33. Jamaica (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
34. Kuwait (Capítulo del ACS del Reino de Arabia Saudita y Comité de Trauma)
35. Líbano (Capítulo del ACS)
36. Lituania (Sociedad Lituana de Traumatología y Ortopedia)
37. Malasia (Colegio de Cirujanos de Malasia)
38. México (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
39. Nueva Zelanda (Real Colegio de Cirujanos de Australasia)
40. Nigeria (Asociación de Ortopedia de Nigeria)
41. Noruega (Sociedad Noruega de Cirujanos)
42. Omán (Sociedad de Cirugía de Omán)
43. Pakistán (Colegio de Médicos y Cirujanos de Pakistán)
44. Panamá (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
45. Papúa New Guinea (Real Colegio de Cirujanos de Australasia)
46. Paraguay (Sociedad Paraguaya de Cirugía)
47. Perú (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
48. Portugal (Sociedad Portuguesa de Cirujanos)
49. Qatar (Reino de Arabia Saudita, Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
50. Reino de Arabia Saudita (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)
51. Reino Unido (Real Colegio de Cirujanos de Inglaterra)
52. República Checa (Sociedad Checa de Trauma)
53. República de China, Taiwán (Asociación Quirúrgica de la Republica China, Taiwán)
54. República de Singapur (Capítulo de Cirujanos, Academia de Medicina)
55. Samoa (Real Colegio de Cirujanos de Australasia)
56. Sudáfrica (Sociedad Sudafricana de Trauma)
57. Suecia (Sociedad Sueca de Cirujanos)
58. Suiza (Sociedad Suiza de Cirujanos)
59. Siria (Centro para la Educación Continua en Medicina y Salud)
60. Tailandia (Real Colegio de Cirujanos de Tailandia)
61. Trinidad y Tobago (Sociedad de Cirujanos de Trinidad y Tobago)
62. Uruguay (Sociedad de Cirugía del Uruguay)
63. Venezuela (Capítulo del ACS y Comité de Trauma)

El Concepto

El concepto que inspiró el curso ATLS fue y es simple. Históricamente, el enfoque para el tratamiento del paciente traumatizado, que tradicionalmente se enseñaba en las facultades de Medicina, era el mismo que para los pacientes con una patología no diagnosticada: una extensa historia clínica que incluía los antecedentes médicos, el examen físico que se iniciaba en la cabeza y descendía a lo largo del cuerpo, el planteamiento de un diagnóstico diferencial y una lista de anexos para confirmar el diagnóstico. Pese a que este enfoque es apropiado para el paciente con diabetes mellitus y varias enfermedades quirúrgicas agudas, no satisface las necesidades de un paciente con lesiones que amenazan su vida. Este enfoque requería un cambio.

Tres de los conceptos fundamentales del Programa ATLS fueron inicialmente difíciles de aceptar:

1. Tratar primero la mayor amenaza para la vida.
2. La falta de un diagnóstico definitivo no debe impedir la aplicación del tratamiento indicado.
3. No es indispensable tener una historia clínica detallada para iniciar la evaluación del paciente con lesiones agudas.

El resultado de esto fue el desarrollo del enfoque ABCDE para la evaluación y el tratamiento del paciente traumatizado. Estos conceptos también son coherentes con el hecho de que, en muchas circunstancias, el cuidado de los pacientes traumatizados es un esfuerzo de equipo, permitiendo que el personal médico con experiencia y habilidades especiales brinde cuidados simultáneamente bajo el liderazgo del cirujano.

El Curso ATLS hace énfasis en que las lesiones por trauma producen la muerte en ciertos períodos de tiempo reproducibles. Por ejemplo, la pérdida de la vía aérea conduce a la muerte antes que la pérdida de la capacidad para respirar y, esta a su vez, mata más rápidamente que la pérdida del volumen sanguíneo circulante. Asimismo, una masa expansiva intracraneal es la siguiente causa más frecuente de muerte. De ahí que la nemotecnia "ABCDE", por sus siglas en inglés, define específicamente el orden de prioridades que deben seguirse en la evaluación e intervención en todos los pacientes lesionados:

AVía **A**érea con protección de la columna cervical
Respiración (**B**reathing en inglés)
CCirculación, detenga el sangrado
DDéficit neurológico o estado neurológico
EExposición (desvestir) y Medio Ambiente (control de la temperatura)

El Curso

El curso ATLS enfatiza la importancia que tienen la evaluación y el tratamiento inicial del paciente traumatizado, comenzando en el momento en que ocurrió el accidente y continuando durante la evaluación inicial, la reanimación, la reevaluación, la estabilización y el traslado cuando sea necesario a un centro de trauma. El curso consiste en un examen previo y uno posterior al curso, conferencias sobre el contenido principal, presentación interactiva de casos, discusiones, el desarrollo de destrezas para salvar vidas, experiencias prácticas en laboratorio y una evaluación práctica final. Al completar el curso, los médicos deberán estar capacitados para aplicar los conocimientos y destrezas enseñados en el curso ATLS.

El Impacto

El entrenamiento de médicos en un país en desarrollo a través del Programa ATLS ha resultado en la disminución de la mortalidad por trauma.

En las zonas donde los médicos han sido entrenados con el programa ATLS, se ha observado una disminución per cápita de la mortalidad por trauma. En un estudio, se encontró que un equipo pequeño de trauma bajo la guía de un médico con experiencia en ATLS obtuvo tasas de sobrevida equivalentes a las obtenidas por un equipo más grande, con más médicos, en una zona urbana. Adicionalmente hubo más sobrevivientes de lo esperado. Hay una abundante evidencia que confirma que el entrenamiento en ATLS mejora los conocimientos y las habilidades psicomotoras utilizadas en la reanimación, así como la confianza y el desempeño de los médicos que han participado en el programa. La retención de los principios y las destrezas enseñadas a los participantes del curso es por lo menos de 6 años. Quizás este sea el impacto más significativo de todos.

Agradecimientos

El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos y el Subcomité del ATLS expresan sus agradecimientos a las siguientes organizaciones por el esfuerzo y el tiempo que han dedicado al desarrollo y a la evaluación práctica de los conceptos ATLS: Fundación para la Educación Médica de Lincoln, Servicios Médicos de Emergencia del Sudeste de Nebraska, Escuela de Medicina de la Universidad de Nebraska y Comité de Trauma del ACS en el Estado de Nebraska. Además, el Comité reconoce el apoyo recibido de los médicos de Nebraska en el desarrollo de este curso y a las Enfermeras del Equipo Cardiológico Móvil del Área de Lincoln, quienes contribuyeron con su tiempo e ideas para construirlo. Nuestro profundo agradecimiento a las organizaciones ya mencionadas que han brindado su apoyo para el desarrollo y la difusión del curso en todo el mundo y un reconocimiento especial a las/los esposas (os), compañeras (os), hijos (as) y socios (as) de los instructores y estudiantes del programa ATLS. El tiempo que los médicos permanecieron lejos de sus hogares y lugares de práctica y los esfuerzos invertidos en este programa de manera voluntaria son componentes esenciales para la existencia y el éxito del Programa ATLS.

Resumen

El curso ATLS ofrece un enfoque fácil de recordar para que cualquier médico, más allá de su especialidad, pueda llevar a cabo la evaluación y el tratamiento del paciente traumatizado, aun bajo las situaciones de estrés, ansiedad e intensidad que acompañan el proceso de reanimación.

Además, el programa provee un lenguaje común para todas las personas que atienden a pacientes traumatizados. El curso ATLS ofrece un esquema sólido para la evaluación, el tratamiento, la educación y el control de calidad. En suma, es un sistema de atención al trauma que tiene como característica ser medible, reproducible y de fácil comprensión.

A nivel mundial, el Programa ATLS ha tenido un impacto positivo en la atención de pacientes traumatizados mediante el mejoramiento en los conocimientos y las destrezas de los médicos y de otros profesionales de la salud que han participado en él. El Curso ATLS establece un abordaje organizado y sistemático para la evaluación y el tratamiento de los pacientes, promueve el establecimiento de estándares mínimos de cuidado y reconoce al trauma como un problema mundial de salud. A pesar de que la morbilidad y la mortalidad se han reducido, persiste la necesidad de erradicar el trauma. El Programa ATLS ha cambiado y seguirá cambiando de acuerdo con los avances en los conocimientos médicos y en los cambios de las necesidades y de las expectativas de nuestra sociedad.

Bibliografía

1. Ali J, Adam R, Butler AK, et al. Trauma outcome improves following the Advanced Trauma Life Support program in a developing country. *J Trauma* 1993;34:890-899.
2. Ali J, Adam R, Josa D, et al. Comparison of interns completing the old (1993) and new interactive (1997) Advanced Trauma Life Support courses. *J Trauma* 1999;46:80-86.
3. Ali J, Adam R, Stedman M, et al. Advanced Trauma Life Support program increases emergency room application of trauma resuscitative procedures in a developing country. *J Trauma* 1994;36:391-394.
4. Ali J, Adam R, Stedman M, et al. Cognitive and attitudinal impact of the Advanced Trauma Life Support Course in a developing country. *J Trauma* 1994;36:695-702.
5. Ali J, Cohen R, Adam R, et al. Teaching effectiveness of the Advanced Trauma Life Support program as demonstrated by an objective structured clinical examination for practicing physicians. *World J Surg* 1996;20:1121-1125.
6. Ali J, Cohen R, Adams R, et al. Attrition of cognitive and trauma skills after the Advanced Trauma Life Support (ATLS) course. *J Trauma* 1996;40:860-866.
7. Ali J, Howard M. The Advanced Trauma Life Support Program in Manitoba: a 5-year review. *Can J Surg* 1993;36:181-183.
8. Anderson ID, Anderson IW, Clifford P, et al. Advanced Trauma Life Support in the UK: 8 years on. *Br J Hosp Med* 1997;57:272-273.
9. Aprahamian C, Nelson KT, Thompson BM, et al. The relationship of the level of training and area of medical specialization with registrant performance in the Advanced Trauma Life Support course. *J Emerg Med* 1984;2:137-140.
10. Ben Abraham R, Stein M, Kluger Y, et al. ATLS course in emergency medicine for physicians. *Harefuah* 1997;132:695-697, 743.
11. Ben Abraham R, Stein M, Kluger Y, et al. The impact of Advanced Trauma Life Support Course on graduates with non-surgical medical background. *Eur J Emerg Med* 1997;4:11-14.
12. Berger LR, Mohan D: Injury Control: A Global View. Delhi, India: Oxford University Press; 1996.
13. Blumenfield A, Ben Abraham R, Stein M, et al. Cognitive knowledge decline after Advanced Trauma Life Support courses. *J Trauma* 1998;44:513-516.
14. Burt CW. Injury-related visits to hospital emergency departments: United States, 1992. *Adv Data* 1995;261:1-20.
15. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, et al. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg* 2005;201:343-348.
16. Deo SD, Knottenbelt JD, Peden MM. Evaluation of a small trauma team for major resuscitation. *Injury* 1997;28:633-637.
17. Direccao Geral de Vicao, Lisboa, Portugal, data provided by Pedro Ferreira Moniz Pereira, MD, FACS.
18. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M, et al. International comparative analysis of injury mortality: findings from the ICE on injury statistics. *Adv Data* 1998;303:1-20.
19. Firdley FM, Cohen DJ, Bienbaum ML, et al. Advanced Trauma Life Support: Assessment of cognitive achievement. *Milit Med* 1993;158:623-627.
20. Gautam V, Heyworth J. A method to measure the value of formal training in trauma management: comparison between ATLS and induction courses. *Injury* 1995;26:253-255.
21. Greenslade GL, Taylor RH. Advanced Trauma Life Support aboard RFA Argus. *J R Nav Med Serv* 1992;78:23-26.
22. Leibovici D, Fedman B, Gofrit ON, et al. Prehospital cricothyroidotomy by physicians. *Am J Emerg Med* 1997;15:91-93.
23. Mock CJ. International approaches to trauma care. *Trauma Q* 1998;14:191-348.
24. Murray CJ, Lopez A. The global burden of disease: I. *A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, and injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1996.
25. National Center for Health Statistics: Injury visits to emergency departments.
26. National Safety Council. *Injury Facts* (1999). Itasca, IL: National Safety Council.

27. Nourjah P. National hospital ambulatory medical care survey: 1997 emergency department summary. *Adv Data* 1999;304:1-24.

28. Olden van GDJ, Meeuwis JD, Bolhuis HW, et al. Clinical impact of advanced trauma life support. *Am J Emerg Med* 2004;22:522-525.

29. Rutledge R, Fakhry SM, Baker CC, et al. A population-based study of the association of medical manpower with county trauma death rates in the United States. *Ann Surg* 1994;219:547-563.

30. Walsh DP, Lammert GR, Devoll J. The effectiveness of the advanced trauma life support system in a mass casualty situation by non-trauma experienced physicians: Grenada 1983. *J Emerg Med* 1989;7:175-180.

31. Williams MJ, Lockey AS, Culshaw MC. Improved trauma management with Advanced Trauma Life Support (ATLS) training. *J Accident Emerg Med* 1997;14:81-83.

32. World Health Organization. *The Injury Chart Book: a Graphical Overview of the Global Burden of Injuries*. Geneva: World Health Organization Department of Injuries and Violence Prevention. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster; 2002.

33. World Health Organization. *Violence and Injury Prevention and Disability (VIP)*. http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/other_injury/charth/en/index.html. Accessed January 9, 2008.

34. World Health Organization. *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization.

35. World Health Organization (WHO). *Injuries and violence: the facts*. Geneva, Switzerland: WHO; 2010.

36. World Health Organization (WHO). *The global burden of disease: 2004 update*. Geneva, Switzerland: WHO; 2008.

Contenidos

Prólogo vii
Prefacio ix
Reconocimientos xv
Visión General del Curso xxiii

CAPÍTULO 1
Evaluación y Manejo Inicial 2

Preparación 4
Triage 6
Revisión Primaria 6
Reanimación 10
Anexos a la Revisión Primaria y Reanimación 11
Considerar la Necesidad de Traslado del Paciente 13
Revisión Secundaria 13
Anexos a la Revisión Secundaria 18
Reevaluación 19
Tratamiento Definitivo 19
Desastres 20
Registros y Consideraciones Legales 20
Trabajo en Equipo 20
RESUMEN DEL CAPÍTULO 22
BIBLIOGRAFÍA 22

» ESTACIÓN DE DESTREZA I: Evaluación y Manejo Inicial 23
Destreza I-A: Revisión Primaria Reanimación 24
Destreza I-B: Revisión Secundaria y Manejo 25
Destreza I-C: Reevaluación del Paciente 28
Destreza I-D: Traslado para Cuidados Definitivos 28
Destreza I-E: Revisión Después de la Acción 28

CAPÍTULO 2
Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación 30

Vía Aérea 32
Ventilación 34
Manejo de la Vía Aérea 34
Manejo de la Oxigenación 46
Manejo de la Ventilación 46
RESUMEN DEL CAPÍTULO 47
BIBLIOGRAFÍA 48

» ESTACIÓN DE DESTREZA II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación 50
Escenarios 51
Destreza II-A: Inserción de Cánula Orofaríngea 51
Destreza II-B: Inserción de Cánula Nasofaríngea 52
Destreza II-C: Ventilación con Bolsa-Máscara: Técnica para Dos Personas 52
Destreza II-D: Intubación Orotraqueal del Adulto 52
Destreza II-E: Inserción de Máscara Laríngea (ML) y ML para Intubación (MLI) 53
Destreza II-F: Inserción de Tubo Laríngeo (TL) 55
Destreza II-G: Intubación Endotraqueal del Lactante 55
Destreza II-H: Monitorización con Oximetría de Pulso 56
Destreza II-I: Detección de Dióxido de Carbono 57

» ESTACIÓN DE DESTREZA III: Cricotiroidotomía 58
Destreza III-A: Cricotiroidotomía con Aguja 59
Destreza III-B: Cricotiroidotomía Quirúrgica 60

CAPÍTULO 3
Shock 62

Fisiopatología del Shock 64
Evaluación Inicial del Paciente 65
Shock Hemorrágico 68
Manejo Inicial del Shock Hemorrágico 70
Evaluación de la Reanimación con Líquidos y de la Perfusión Orgánica 73
Decisiones Terapéuticas Basadas en la Respuesta Inicial a la Reanimación con Líquidos 73
Restitución de Sangre 74
Consideraciones Especiales 76
Reevaluación de la Respuesta del Paciente y Prevención de Complicaciones 77
RESUMEN DEL CAPÍTULO 79
BIBLIOGRAFÍA 80

» ESTACIÓN DE DESTREZA IV: Evaluación y Manejo del Shock 82
Escenarios 83
Destreza IV-A: Acceso Venoso Periférico 85
Destreza IV-B: Punción Venosa Femoral: Técnica de Seldinger 85
Destreza IV-C: Punción Venosa Subclavia: Abordaje Infraclavicular 87
Destreza IV-D: Punción Venosa Yugular Interna: Acceso Medio o Central 88
Destreza IV-E: Punción/Infusión Intraósea: Acceso Tibial Proximal 88
Destreza IV-F: Identificación y Manejo de Fracturas Pélvicas: Aplicación de Faja Pélvica 90

» ESTACIÓN DE DESTREZA V: Venodisección (Opcional) 92
Destreza V-A: Venodisección 93

CAPÍTULO 4
Trauma Tóracico 94

Revisión Primaria: Lesiones que Comprometen la Vida 96
Toracotomía para Reanimación 102
Revisión Secundaria: Lesiones Potencialmente Mortales 103
Otras Manifestaciones de Lesiones de Torácicas 108
RESUMEN DEL CAPÍTULO 110
BIBLIOGRAFÍA 111

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA VI:** Identificación Radiológica de Lesiones Torácicas 113
Escenarios 114
Destreza VI-A: Procedimiento para la Evaluación Inicial de Radiografías de Tórax 114

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA VII:** Manejo del Trauma Torácico 118
Destreza VII-A: Toracentesis con Aguja 119
Destreza VII-B: Inserción de Tubo de Tórax 119
Destreza VII-C: Pericardiocentesis (Opcional) 120

CAPÍTULO 5
Trauma Abdominal y Pélvico 122

Anatomía del Abdomen 124
Mecanismo de las Lesiones 125
Evaluación 127
Indicaciones de Laparotomía en Adultos 134
Diagnósticos Específicos 134
RESUMEN DEL CAPÍTULO 138
BIBLIOGRAFÍA 139

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA VIII:** Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST) 141
Escenarios 142
Destreza VIII: Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST) 142

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA IX:** Lavado Peritoneal Diagnóstico (Opcional) 145
Destreza IX-A: Lavado Peritoneal Diagnóstico – Técnica Abierta 146
Destreza IX-B: Lavado Peritoneal Diagnóstico – Técnica Cerrada 147

CAPÍTULO 6
Trauma Craneoencefálico 148

Anatomía 150
Fisiología 153
Clasificación del Trauma Craneoencefálico 155
Manejo del Trauma Craneoencefálico Leve (Puntaje de GCS 13–15) 158
Manejo del Trauma Craneoencefálico Moderado (Puntaje de GCS 9–12) 160
Manejo del Trauma Craneoencefálico Severo (Puntaje de GCS 3–8) 161
Tratamiento Médico de la Lesión Encefálica 163
Manejo Quirúrgico 165
Pronóstico 167
Muerte Cerebral 167
RESUMEN DEL CAPÍTULO 168
BIBLIOGRAFÍA 168

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA X:** Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello 170
Escenarios 171
Destreza X-A: Revisión Primaria 171
Destreza X-B: Revisión Secundaria y Manejo 171
Destreza X-C: Evaluación de la TAC de Cráneo 172
Destreza X-D: Remoción del Casco 173

CAPÍTULO 7
Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal 174

Anatomía y Fisiología 176
Clasificaciones de las Lesiones de la Médula Espinal 180
Tipos Específicos de las Lesiones de la Columna Vertebral 182
Evaluación Radiológica 185
Manejo General 187
RESUMEN DEL CAPÍTULO 192
BIBLIOGRAFÍA 192

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA XI:** Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna 194
Escenarios 195
Destreza XI-A: Evaluación Radiológica de la Columna Cervical 195
Destreza XI-B: Evaluación de la Articulación Atlanto-Occipital 197
Destreza XI-C: Evaluación Radiológica de la Columna Torácica y Lumbar 198
Destreza XI-D: Revisión Radiológica de la Columna 198

»» **ESTACIÓN DE DESTREZA XII:** Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal 199
Escenarios 200
Destreza XII-A: Revisión Primaria y Reanimación – Evaluación de Lesiones Medulares 201
Destreza XII-B: Revisión Secundaria– Evaluación Neurológica 201
Destreza XII-C: Evaluación del Nivel de Lesión de la Médula Espinal 202
Destreza XII-D: Principios de Tratamiento en Pacientes con Lesiones de la Médula Espinal 202
Destreza XII-E: Principios de Inmovilización de la Columna y Técnicas de Rotación en Bloque 203

CAPÍTULO 8
Trauma Musculoesquelético 206

Revisión Primaria y Reanimación 208
Anexos a la Revisión Primaria 208
Revisión Secundaria 209
Lesiones que ponen en Peligro la Vida 213
Otras Lesiones de las Extremidades 218
Principios de Inmovilización 219
Control del Dolor 220
Lesiones Asociadas 220
Lesiones Esqueléticas Ocultas 221
RESUMEN DEL CAPÍTULO 222
BIBLIOGRAFÍA 222

» **ESTACIÓN DE DESTREZA XIII:** Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético 224
Escenarios 225
Destreza XIII-A: Examen Físico 225
Destreza XIII-B: Principios para Inmovilizar una Extremidad 227
Destreza XIII-C: Realineamiento de una Extremidad Deformada 227
Destreza XIII-D: Aplicación de una Férula de Tracción 228
Destreza XIII-E: Síndrome Compartimental: Evaluación y Manejo 229
Destreza XIII-F: Identificación de una Lesión Arterial 229

CAPÍTULO 9
Lesiones Térmicas 230

Medidas Inmediata para Salvar La Vida en Pacientes Quemados 232
Evaluación de Pacientes Quemados 233
Revisión Primaria y Reanimación del Paciente Quemado 235
Circulación—Reanimación del Shock por Quemaduras 236
Revisión Secundaria y Anexos 237
Quemaduras Químicas 239
Quemaduras Eléctricas 240
Traslado del Paciente 240
Lesiones por Exposición al Frio: Efectos Sobre el Tejido Local 241
Lesiones por Exposición al Frio: Hipotermia Sistémica 242
RESUMEN DEL CAPÍTULO 243
BIBLIOGRAFÍA 244

CAPÍTULO 10
Trauma Pediátrico 246

Tipos y Patrones de Lesión 247
Características Propias de los Pacientes Pediátricos 248
Vía Aérea: Evaluación y Manejo 250
Respiración: Evaluación y Manejo 255
Circulación y Shock: Evaluación y Manejo 255
Reanimación Cardiopulmonar 260
Trauma Torácico 260
Trauma Abdominal 260
Trauma Craneoencefálico 263
Lesión de la Médula Espinal 264
Trauma Musculoesquelético 265
Maltrato Infantil 266
RESUMEN DEL CAPÍTULO 268
BIBLIOGRAFÍA 268

CAPÍTULO 11
Trauma Geriátrico 272

Tipos y Patrones de las Lesiones 273
Vía Aérea 275
Respiración y Ventilación 275
Circulación 276
Déficit Neurológico: Lesión Encefálica y de la Médula Espinal 277
Exposición y Ambiente 278
Otros Sistemas 279
Circunstancias Especiales 280
RESUMEN DEL CAPÍTULO 282
BIBLIOGRAFÍA 283

CAPÍTULO 12
Trauma en el Embarazo y Violencia Doméstica 286

Alteraciones Anatómicas y Fisiológicas durante el Embarazo 288
Mecanismos de Lesión 291
Gravedad de las Lesiones 291
Evaluación y Manejo 292
Cesárea Perimortem 294
Violencia Domestica 294
RESUMEN DEL CAPÍTULO 295
BIBLIOGRAFÍA 296

CAPÍTULO 13
Traslado para Cuidados Definitivos 298

Determinar la Necesidad de Trasladar al Paciente 300
Responsabilidades en el Traslado 302
Protocolos de Traslado 303
Modos de Traslado 303
Datos para el Traslado 306
RESUMEN DEL CAPÍTULO 307
BIBLIOGRAFÍA 307

APÉNDICES 309

Apéndice A: Trauma Ocular (Conferencia Opcional) 311
Apéndice B: Hipotermia y Lesiones Térmicas 317
Apéndice C: Ambiente Austero y de Conflictos Armados (Conferencia Opcional) 321
Apéndice D: Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias (Conferencia Opcional) 325
Apéndice E: Escenarios de Triage 339

ÍNDICE 355

Soporte Vital Avanzado en Trauma

ATLS®

MANUAL DEL CURSO PARA ESTUDIANTES

1 Evaluación y Manejo Inicial



La revisión primaria debe ser repetida frecuentemente para identificar cualquier deterioro en el estado del paciente que indique la necesidad de una intervención adicional.

Contenido del Capítulo

Introducción

Preparación
- Fase Prehospitalaria
- Fase Hospitalaria

Triage
- Incidentes con Múltiples Víctimas
- Eventos Masivos de Víctimas

Revisión Primaria
- Población Especial
- Mantenimiento de la Vía Aérea con Control de la Columna Cervical
- Respiración y Ventilación
- Circulación con Control de Hemorragia
- Déficit Neurológico (Evaluación Neurológica)
- Exposición y Control Ambiental

Reanimación
- Vía Aérea
- Respiración, Ventilación y Oxigenación
- Circulación y Control de la Hemorragia

Anexos a la Revisión Primaria y Reanimación
- Monitorización Electrocardiográfica
- Sondas Vesical y Gástrica
- Otros Parámetros que Monitorear
- Exámenes de Radiología y Estudios de Diagnóstico

Considerar la Necesidad de Traslado del Paciente

Revisión Secundaria
- Examen Físico

Anexos a la Revisión Secundaria

Reevaluación

Tratamiento Definitivo

Desastres

Registros y Consideraciones Legales
- Registros
- Consentimiento para el Tratamiento
- Pruebas Forenses
- Trabajo en Equipo

Resumen del Capítulo

Bibliografía

Escenario. Un conductor varón de 44 años de edad colisionó de frente contra una pared. El paciente fue encontrado sin respuesta en el lugar del incidente. Durante su traslado al hospital recibe soporte vital básico, se le aplica un collar cervical y es inmovilizado en una tabla espinal larga. El personal de atención prehospitalaria asiste las ventilaciones con un dispositivo bolsa-máscara.



Objetivos

1. Formar un equipo y prepararse para reanimar al paciente lesionado.
2. Identificar la secuencia correcta de prioridades para la evaluación de un paciente gravemente lesionado.
3. Aplicar los principios descritos durante la revisión primaria y secundaria para la evaluación de un paciente con lesiones múltiples.
4. Aplicar las normas y técnicas del tratamiento para las fases iniciales de reanimación y cuidados definitivos de un paciente politraumatizado.
5. Explicar cómo la historia clínica del paciente y el mecanismo de lesión contribuyen a la identificación de las lesiones.
6. Identificar los problemas asociados con la evaluación inicial y el manejo de un paciente lesionado y describir los pasos para minimizar su impacto.
7. Llevar a cabo una evaluación inicial en un paciente con múltiples lesiones simuladas, utilizando la secuencia correcta de las prioridades y explicar las técnicas de manejo para el tratamiento primario y estabilización.
8. Reevaluar a un paciente que no responde adecuadamente a la reanimación y al manejo.
9. Explicar la importancia del trabajo en equipo en la evaluación inicial del paciente lesionado.
10. Reconocer los pacientes que requieren ser trasladados para el manejo definitivo.

El tratamiento de los pacientes con lesiones graves requiere la evaluación rápida de las lesiones y la instauración de terapia para preservar la vida. Debido a que el tiempo es crucial, un enfoque sistemático aplicado rápido y preciso es esencial. Este enfoque se denomina "evaluación inicial" e incluye los siguientes elementos:

- Preparación
- Triage
- Revisión primaria (ABCDE)
- Reanimación
- Anexos a la revisión primaria y reanimación
- Considerar la necesidad de trasladar al paciente
- Revisión secundaria (evaluación desde la cabeza hasta los pies y la historia del paciente)
- Anexos a la revisión secundaria
- Monitoreo continuo posterior a la reanimación y la reevaluación
- Cuidado definitivo

La revisión primaria y secundaria se debe realizar frecuentemente para identificar cualquier cambio en el estado del paciente que indique la necesidad de una intervención adicional. La secuencia de evaluación pre-

sentada en este capítulo refleja una progresión lineal o longitudinal de los acontecimientos. En una situación clínica real, muchas de estas actividades ocurren en paralelo o simultáneamente. La progresión longitudinal del proceso de evaluación permite a los médicos una oportunidad para revisar mentalmente el progreso de una reanimación efectiva en trauma.

Los principios del ATLS® guían la evaluación y la reanimación de los pacientes lesionados. Se requiere criterio para determinar qué procedimientos son necesarios, porque no todos los pacientes requieren de todos estos procedimientos.

Preparación

¿Cómo me preparo para una transición fluida desde el ambiente prehospitalario al hospitalario?

La preparación para la atención del paciente lesionado se realiza en dos escenarios clínicos distintos. Primero, durante la fase prehospitalaria, todas las acciones deben ser coordinadas con los médicos que se encuentran en el hospital que recibirá al paciente. Segundo, durante la fase hospitalaria se deben realizar preparativos para facilitar la reanimación rápida del paciente lesionado.

FASE PREHOSPITALARIA

Una coordinación adecuada con el grupo de atención prehospitalaria puede hacer más expedito el tratamiento del paciente en el sitio del accidente (■ FIGURA 1-1). El sistema prehospitalario debe estar organizado de tal forma que el hospital sea notificado del traslado del paciente antes de que este sea evacuado del sitio del evento. Esto permite que en el hospital se hagan los ajustes necesarios para que los miembros del equipo de trauma estén preparados, de tal manera que todo el personal y los recursos que puedan necesitarse estén presentes en el departamento de urgencias en el momento que llega el paciente.



■ FIGURA 1-1 **Fase Prehospitalaria.** El sistema prehospitalario debe estar configurado para notificar al hospital receptor antes que el personal transporte al paciente desde la escena.

Durante la fase prehospitalaria, se debe hacer énfasis en el mantenimiento de la vía aérea, en el control de hemorragias externas y shock, y en la inmovilización adecuada del paciente y en el traslado inmediato al sitio más cercano y apropiado, de preferencia a un centro especializado en trauma. Se deben hacer todos los esfuerzos necesarios para minimizar el tiempo en la escena; este concepto es apoyado por el Esquema de Toma de Decisiones de Triage en la Escena que se muestra en la ■ FIGURA 1-2.

Asimismo, se debe enfatizar la obtención y reporte de información necesaria para el triage en el hospital, incluyendo la hora del incidente, los acontecimientos relacionados con la lesión, y la historia clínica del paciente. El mecanismo de trauma puede sugerir el grado de lesión, así como las lesiones específicas que deben ser evaluadas en el paciente.

El Comité de Soporte Vital en Trauma Prehospitalario de la Asociación Nacional de Técnicos de Emergencias Médicas, en cooperación con el Comité de Trauma (COT) del Colegio Americano de Cirujanos (ACS), ha desarrollado un curso con un formato similar al del curso de ATLS que se enfoca en el cuidado prehospitalario de los pacientes lesionados, que se llama Apoyo Vital Prehospitalario en Trauma (PHTLS).

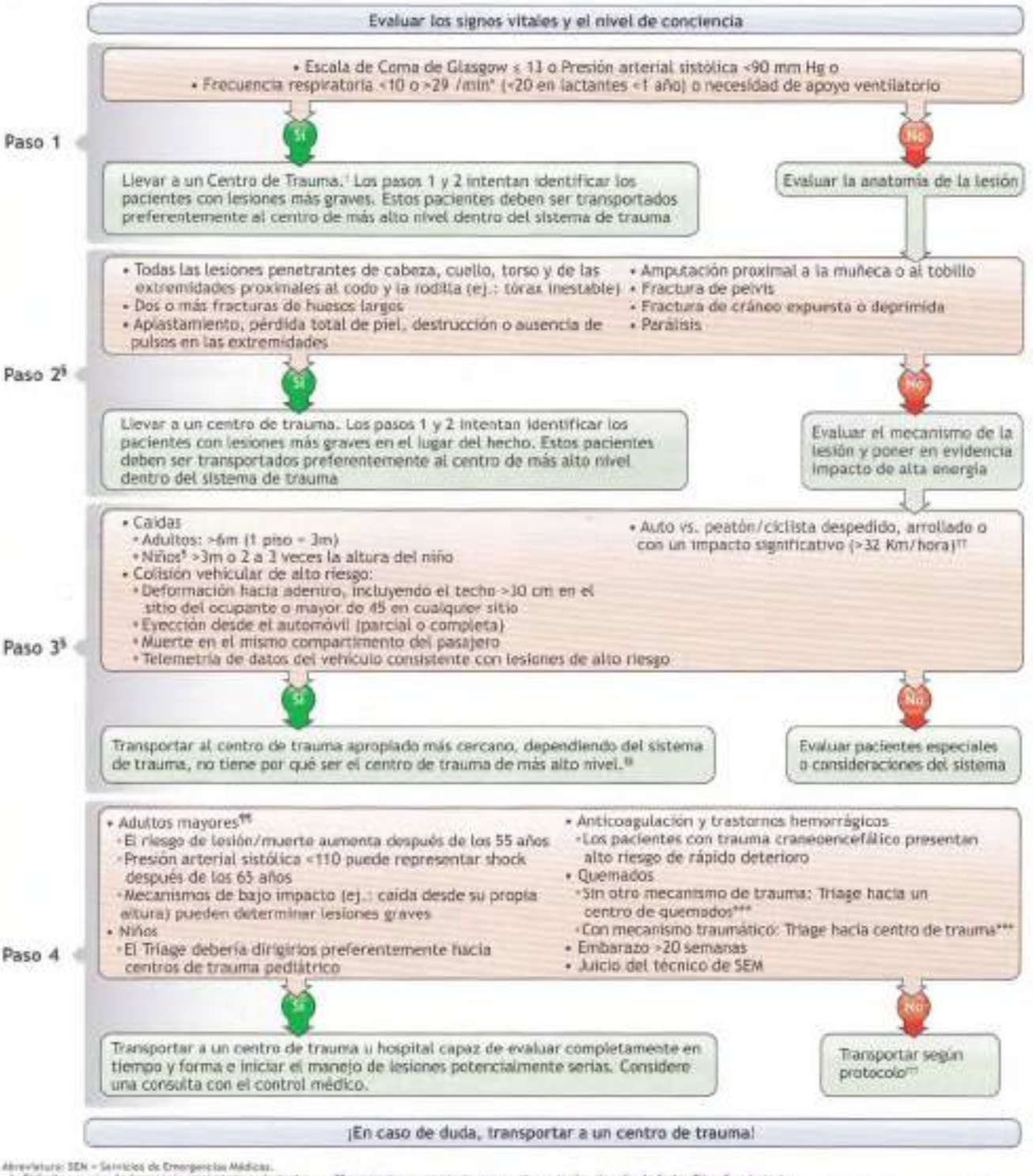
El uso de protocolos de atención prehospitalaria y la posibilidad de acceder a la dirección médica en línea (control médico directo) pueden facilitar y mejorar la atención inicial en la escena. La revisión periódica multidisciplinaria de la atención brindada a través de actividades de mejora de la calidad es esencial.

FASE HOSPITALARIA

Es fundamental planificar con anticipación los requerimientos básicos antes de la llegada del paciente al hospital. En forma ideal, debe existir un área específica para la atención de los pacientes lesionados. El equipo adecuado para manejo de la vía aérea (por ejemplo, laringoscopios, tubos, etc.) debe estar organizado, probado y localizado de tal forma que esté accesible en forma inmediata. Cuando el paciente llega, las soluciones intravenosas de cristaloides deben estar tibias, accesibles y listas para la infusión. El equipo para monitoreo debe estar listo en forma inmediata. Se debe tener un protocolo para recibir apoyo médico adicional en los casos que así lo requieran. Es indispensable asegurar la presencia inmediata del personal de laboratorio y de rayos X. Idealmente, deben existir convenios previos y vigentes con hospitales y centros de trauma que puedan recibir al paciente. Véase Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, Recursos para la Atención Óptima del Paciente Lesionado, 2006 (únicamente versión electrónica). Un componente indispensable en el programa hospitalario de trauma es realizar revisiones periódicas de la atención a través de un proceso para mejorar la calidad.

Todo el personal que entra en contacto con el paciente debe utilizar dispositivos de precaución universal. Debido a la preocupación sobre enfermedades infectocontagiosas, siendo las más importantes la hepatitis y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y otras

FIGURA 1-2 Esquema de Toma de Decisiones de Triage en la Escena.



Abreviatura: SEM = Servicios de Emergencias Médicas.

* El límite superior de frecuencia respiratoria en lactantes es <29 respiraciones por minuto para mantener niveles elevados de "sobre Triage" en lactantes.

† Los centros de Trauma son designados en niveles de I-III. Un centro de nivel I tiene la mayor cantidad de recurso y de personal para la asistencia de pacientes lesionados y es el centro líder en la región, en educación, investigación y programas de prevención. Un centro de nivel II ofrece recursos similares a uno de nivel I, difiriendo posiblemente sólo en la disponibilidad permanente de ciertas subespecialidades y en suficientes actividades de prevención, educación e investigación para ser designado como un centro de nivel I; a los centros de nivel II no se les exige ser centros de educación de residentes o "fellows". Un centro de trauma de nivel III es capaz de evaluación, reanimación y cirugía de emergencia, con transferencia de los pacientes severamente lesionados hacia un centro de trauma de nivel I o II. Un centro de trauma de nivel IV es capaz de proveer asistencia médica por 24 horas, reanimación y estabilización a pacientes lesionados, antes de su transferencia a una institución capaz de brindar un mejor nivel de cuidados en trauma.

§ Cualquier lesión encontrada en el Paso 2 o mecanismo identificado en el Paso 3 implica una respuesta "Sí".

¶ Edad <15 años.

†† Incluye peatones o ciclistas despedidos o arrollados por un vehículo motorizado o aquellos con un impacto estimado >32 Km/hora.

¶¶ Deberían utilizarse protocolos locales o regionales para determinar el nivel más apropiado de centro de trauma dentro de un sistema de trauma definido; no necesita ser el centro de trauma de mayor nivel.

¶¶ Edad >55 años.

*** Los pacientes con ambos patrones lesionales, quemaduras y trauma concurrente, y en quienes la lesión por quemadura representa el mayor riesgo de morbilidad y mortalidad, deberían ser trasladados a un centro de quemados. Si el trauma representa el mayor riesgo inmediato, el paciente debería estabilizarse en un centro de trauma y luego ser transferido a un centro de quemados.

††† Los pacientes que no reúnen ninguno de los criterios de Triage en los Pasos de 1 a 4, deberían ser trasladados al centro asistencial más apropiado según las recomendaciones de los protocolos locales de SEM.

organizaciones sanitarias recomiendan enérgicamente el uso de precauciones estándar establecidas (por ejemplo: uso de mascarillas, lentes, batas impermeables y guantes) cada vez que se tiene contacto con los fluidos corporales del paciente. El Comité de Trauma (COT) del Colegio Americano de Cirujanos recomienda e insiste en que estas son las precauciones y protección para todo el personal médico. En los Estados Unidos, las precauciones estándar son un requisito de la Administración de Salud y Seguridad Laboral (OSHA).

Triage

Triage es el método de selección y clasificación de pacientes basado en sus necesidades terapéuticas y en los recursos disponibles para su atención. El tratamiento se lleva a cabo en base a las prioridades del ABC (Vía **A**érea con control de la columna cervical, Respiración (***B**reathing*, en inglés) y **C**irculación con control de hemorragia). Otros factores que pueden afectar la clasificación y la prioridad de tratamiento incluyen la gravedad de la lesión, la posibilidad de recuperación, y los recursos disponibles.

Triage también incluye la clasificación de los pacientes en el campo para que se tome una decisión adecuada en relación al hospital receptor. Es la responsabilidad del personal de asistencia prehospitalaria y de sus directores médicos asegurar que los pacientes apropiados lleguen a los hospitales adecuados. Por ejemplo, no es apropiado llevar a un paciente que ha sufrido un trauma severo a un hospital que no sea un centro de trauma si hay uno disponible (véase la FIGURA 1-2). La escala de trauma prehospitalaria puede ser útil para identificar pacientes con lesiones graves que deben ser transportados a un centro de trauma. Véase Escala de Trauma: Revisada y Pediátrica (solo versión electrónica) y el Apéndice E: Escenarios de Triage en este libro de texto.

Las situaciones de triage están categorizadas como de múltiples lesionados o accidentes masivos.

INCIDENTES CON MÚLTIPLES VÍCTIMAS

Se define como incidente con múltiples víctimas cuando el número de pacientes y la gravedad de sus lesiones no exceden la capacidad instalada del centro para dar atención. En estas situaciones, los pacientes con problemas potencialmente letales y aquellos con lesiones multisistémicas son atendidos primero.

EVENTOS MASIVOS DE VÍCTIMAS

En los incidentes con víctimas en masa, el número de pacientes y la gravedad de sus lesiones exceden la capacidad de las instalaciones y el personal. En estas situaciones, los pacientes que tienen la mayor posibilidad de sobrevivir y que requieren el menor gasto de tiempo, equipo, suministros y personal, se atienden en primer lugar. (Véase el Apéndice D: Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias).

Revisión Primaria

Los pacientes se evalúan y las prioridades de tratamiento se establecen en función de las características de las lesiones sufridas, sus signos vitales, y el mecanismo de la lesión. En el paciente con lesiones severas, las prioridades lógicas de tratamiento deben establecerse en base a una evaluación completa del paciente (■ FIGURA 1-3). Las funciones vitales del paciente se deben evaluar en forma rápida y eficiente. El manejo del paciente debe consistir de una revisión primaria rápida, de una reanimación y restauración de sus funciones vitales, de una revisión secundaria más detallada y completa, para llegar finalmente al inicio del tratamiento definitivo. Este proceso constituye el llamado ABCDE de la atención del trauma y permite identificar las situaciones que ponen en peligro la vida, cuando se sigue la siguiente secuencia:

A Vía **A**érea con control de la columna cervical

B Respiración (**B**reathing) y ventilación

C Circulación con control de hemorragia

D Déficit neurológico

E Exposición/Control del ambiente: Desvestir completamente al paciente, pero previniendo la hipotermia.

? *¿Cuál es la forma simple y rápida de evaluar a un paciente en 10 segundos?*

Una evaluación rápida del A, B, C y D de un paciente traumatizado puede llevarse a cabo mediante la identificación de uno mismo, preguntar al paciente por su nombre, y preguntándole lo que pasó. Una respuesta apropiada sugiere que no hay compromiso grave de la vía aérea (capacidad de hablar claramente), la respiración no se ve gravemente comprometida (capacidad de generar movimiento de aire para permitir el habla), y no hay una disminución importante del nivel de conciencia (está suficientemente alerta para describir lo que sucedió). La falta de respuesta a estas preguntas sugiere anormalidades en A, B o C que requieren evaluación y manejo urgente.

Durante la revisión primaria, se identifican lesiones potencialmente letales en una secuencia de prioridades basada en los efectos de las lesiones en la fisiología del paciente, porque con frecuencia no es posible identificar inicialmente lesiones anatómicas específicas. Por ejemplo, el compromiso de la vía aérea puede ser secundario a un traumatismo craneoencefálico, a lesiones que causan shock o un trauma directo a las vías aéreas. Sin importar la lesión que causó el compromiso de la vía aérea, la primera prioridad es el manejo de la vía aérea, incluyendo la permeabilidad de la vía aérea, la aspiración, la administración de oxígeno, y el asegurar la vía aérea. La secuencia de prioridades se basa en el grado de amenaza a la vida de modo que la anormalidad con más riesgo de vida se atiende en primer lugar.

Los procedimientos priorizados de evaluación y manejo que se describen en este capítulo se presentan como pasos secuenciales en orden de importancia con el



■ FIGURA 1-3 **Revisión Primaria.** En pacientes con lesiones graves, las prioridades de tratamiento lógico y secuencial se deben establecer sobre la base de la evaluación global del paciente.

propósito de dar claridad. Sin embargo, estos pasos suelen realizarse simultáneamente por un equipo de profesionales de la salud. Para efectuarlos con eficacia, los miembros del equipo se deben comunicar constantemente entre sí bajo la dirección de un líder del equipo (véase Trabajo en Equipo, más abajo).

POBLACIÓN ESPECIAL

Las poblaciones de pacientes que requieren una consideración especial son los niños, las mujeres embarazadas, los adultos mayores, los atletas y los pacientes obesos.

Las prioridades para el cuidado de **los pacientes pediátricos** son los mismos que para los adultos. A pesar de las diferencias anatómicas y fisiológicas del adulto, las cantidades de sangre, fluidos y medicamentos y el tamaño del niño, el grado y la rapidez de la pérdida de calor, y de que los patrones de lesión pueden variar, las prioridades de evaluación y el manejo son idénticos. Temas específicos relacionados con los pacientes de trauma pediátricos se tratan en el Capítulo 10: Trauma Pediátrico.

Las prioridades para el cuidado de **las mujeres embarazadas** son similares a las de las mujeres no embarazadas, pero los cambios anatómicos y fisiológicos del embarazo pueden modificar la respuesta de la paciente a una lesión. El reconocimiento precoz de la gestación al palpar el abdomen para identificar un útero grávido y las pruebas de laboratorio (por ejemplo, la gonadotropina coriónica humana o hCG) y la evaluación fetal temprana son importantes para la supervivencia materna y fetal. Cuestiones específicas relativas a las pacientes embarazadas se tratan en el Capítulo 12: Trauma en el Embarazo y Violencia Doméstica.

El trauma es una causa común de muerte en **los ancianos**, aunque las enfermedades cardiovasculares y el cáncer superan la incidencia de trauma, siendo estas últimas las principales causas de muerte en esta población. La reanimación de los adultos mayores merece una atención especial. El proceso de envejecimiento disminuye la reserva fisiológica de los pacientes ancianos con traumatismos, y las enfermedades crónicas cardiacas, respiratorias y metabólicas pueden afectar su capacidad para responder a una lesión en la misma forma que los pacientes más jóvenes. Comorbilidades como diabetes, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad arterial coronaria, enfermedad pulmonar restrictiva y obstructiva, coagulopatía, enfermedad hepática y enfermedad vascular periférica son más frecuentes en pacientes mayores y pueden afectar negativamente a los resultados después de una lesión. Además, el uso crónico de medicamentos puede alterar la respuesta fisiológica normal a la lesión y con frecuencia conduce a una reanimación excesiva o una reanimación menor de la requerida. A pesar de estos hechos, la mayoría de los pacientes mayores con trauma se recuperan si son atendidos adecuadamente. La reanimación pronta, agresiva y el reconocimiento temprano de las patologías preexistentes y el uso de medicamentos pueden mejorar la supervivencia en este grupo de pacientes. El uso precoz de la monitorización invasiva puede ser un complemento valioso al manejo. Véase el Capítulo 11: Trauma Geriátrico.

Los pacientes obesos presentan un desafío particular en una situación de trauma, ya que su anatomía puede hacer que los procedimientos como la intubación sean difíciles y peligrosos. Los exámenes de diagnóstico, tales como la ecografía, el lavado peritoneal diagnóstico (LPD) y la tomografía computarizada (TAC) también son más difíciles. Además, los pacientes obesos suelen tener enfermedades cardiopulmonares, lo que limita su capacidad para compensar las lesiones y el estrés. La rápida reanimación con líquidos puede exacerbar sus comorbilidades subyacentes.

Los atletas, debido a su excelente condición física, pueden no manifestar signos precoces de shock, como la taquicardia y la taquipnea. Su presión arterial sistólica y diastólica pueden estar normalmente bajas.

MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA CON CONTROL DE LA COLUMNA CERVICAL

Durante la evaluación inicial de un paciente traumatizado, debe evaluarse primero la vía aérea para asegurar su permeabilidad. Esta evaluación rápida en busca de signos de obstrucción de la vía aérea debe incluir la aspiración y la inspección para excluir cuerpos extraños y fracturas faciales, mandibulares, traqueales o laríngeas que pueden resultar en la obstrucción de la vía aérea. Las medidas para establecer una vía aérea permeable se deben instituir mientras se protege la columna cervical. Inicialmente, se recomienda la maniobra de elevación del mentón o de levantamiento mandibular para lograr la permeabilidad de las vía aérea.

Si el paciente es capaz de comunicarse verbalmente, es probable que la vía aérea no esté en peligro inmediato. Sin embargo, es prudente la evaluación repetida de la permeabilidad de la vía aérea. Además, los pacientes con lesiones craneoencefálicas severas que tienen un nivel de conciencia alterado o una Escala de Coma de Glasgow (GCS, por sus siglas en inglés) de 8 o menos por lo general requieren la colocación de una vía aérea definitiva (por ejemplo, tubo con balón, asegurado en la tráquea). El hallazgo de las respuestas motoras no intencionadas sugiere fuertemente la necesidad de manejo definitivo de vía aérea. El manejo de la vía aérea en pacientes pediátricos requiere del conocimiento de las características anató-

micas particulares referentes a la posición y el tamaño de la laringe en los niños, así como equipo especial. Véase el Capítulo 10: Trauma Pediátrico.

Mientras se evalúa y maneja la vía aérea del paciente, se debe tener mucho cuidado en evitar el movimiento excesivo de la columna cervical. La cabeza y el cuello del paciente no deben ser hiperextendidos, hiperflexionados o rotados para establecer y mantener la vía aérea. Conociendo la historia del incidente traumático, se debe presuponer la pérdida de la estabilidad de la columna cervical. El examen neurológico por sí solo no excluye el diagnóstico de una lesión cervical. Inicialmente, debe ser efectuada y mantenida la protección de la médula espinal del paciente con los dispositivos de inmovilización adecuados. La evaluación y el diagnóstico de una lesión específica de la médula espinal, incluyendo imágenes, se deben realizar posteriormente. Si los dispositivos de inmovilización deben ser retirados temporalmente, un miembro del equipo de trauma debe estabilizar manualmente la cabeza del paciente y el cuello utilizando técnicas de inmovilización en línea (■ FIGURA 1-4).

Las radiografías de la columna cervical se pueden obtener para confirmar o descartar lesiones, una vez que las patologías con riesgo para la vida se han abordado, aunque es importante recordar que una radiografía lateral identifica sólo el 85% de las lesiones. **Se debe presuponer una lesión en la columna cervical en un paciente con trauma multisistémico cerrado, especialmente en aquellos con un nivel alterado de conciencia o un traumatismo cerrado por encima de la clavícula.** Véase el Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

Se debe realizar todo esfuerzo para reconocer el compromiso precoz de la vía aérea y asegurar una vía aérea definitiva. Igualmente importante es la necesidad de reconocer la posibilidad de una pérdida progresiva de la vía aérea. La reevaluación frecuente de la permeabilidad de la vía aérea es esencial para identificar y atender a los pacientes que están perdiendo la capacidad de mantener una vía aérea adecuada.



■ FIGURA 1-4 **Técnicas de Inmovilización en Línea.** Si los dispositivos de inmovilización deben ser removidos temporalmente, un miembro del equipo de trauma debe estabilizar manualmente la cabeza y el cuello del paciente en línea con las técnicas de inmovilización.

PELIGROS LATENTES

- A pesar de los esfuerzos del médico más prudente y atento, hay circunstancias en las que el tratamiento de la vía aérea es excepcionalmente difícil y en ocasiones imposible de realizar. A menudo no se puede prever una falla del equipo; por ejemplo, el foco del laringoscopio se quema o el balón del tubo endotraqueal, que se colocó con una dificultad excepcional, tiene fugas porque se desgarró contra los dientes del paciente durante la intubación.
- Esto incluye a pacientes en los que la intubación no se puede realizar después del bloqueo neuromuscular y pacientes en los que la vía aérea quirúrgica no puede establecerse rápidamente debido a su obesidad.
- La intubación endotraqueal en un paciente con una fractura desconocida de laringe o transección incompleta de la vía aérea superior puede precipitar la oclusión total de la vía aérea o transección completa. Esto puede ocurrir en ausencia de hallazgos clínicos que sugieran la posibilidad de un problema de la vía aérea, o cuando la urgencia de la situación impone la necesidad inmediata de una vía aérea segura o ventilación.

Estos peligros latentes no siempre se pueden prevenir. Sin embargo, deben preverse, y debemos estar preparados para minimizar su impacto.

RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN

La permeabilidad de la vía aérea, por sí sola, no asegura una ventilación adecuada. El intercambio de gases adecuado es necesario para maximizar la oxigenación y la eliminación de dióxido de carbono. La ventilación requiere una adecuada función de los pulmones, la pared torácica y el diafragma. Cada componente debe ser rápidamente examinado y evaluado.

El cuello y el tórax del paciente deben ser expuestos para evaluar adecuadamente la distensión venosa yugular, la posición de la tráquea y la excursión de la pared torácica. La auscultación se debe realizar para verificar el flujo de aire en los pulmones. La inspección visual y la palpación pueden detectar lesiones de la pared torácica que pueden comprometer la ventilación. La percusión del tórax también puede identificar anormalidades, pero durante una reanimación ruidosa esto puede ser difícil o producir resultados poco fiables.

Las lesiones que afectan gravemente la ventilación en el corto plazo incluyen neumotórax a tensión, tórax inestable con contusión pulmonar, hemotórax masivo y neumotórax abierto. Estas lesiones deben ser identificadas durante la revisión primaria y pueden requerir atención inmediata para que los esfuerzos de asistencia respiratoria sean eficaces. Neumotórax simple o hemotórax, fracturas costales y contusión pulmonar pueden comprometer la ventilación en un grado menor y generalmente son identificados durante la revisión secundaria.

PELIGROS LATENTES

Diferenciar entre problemas de ventilación y de la vía aérea puede ser difícil:

- Los pacientes que tienen una profunda disnea y taquipnea dan la impresión que su problema principal está relacionado con una vía aérea inadecuada. Sin embargo, si el problema ventilatorio es causado por un neumotórax simple o un neumotórax a tensión, la intubación con ventilación vigorosa con bolsa-mascarilla puede conducir rápidamente a un mayor deterioro del paciente.
- Cuando la intubación y la ventilación son necesarias en un paciente inconsciente, el procedimiento en sí puede desenmascarar o agravar un neumotórax, y el tórax del paciente debe ser reevaluado. Las radiografías de tórax se deben obtener tan pronto como sea posible después de la intubación y la iniciación de la ventilación.

CIRCULACIÓN CON CONTROL DE HEMORRAGIA

El compromiso circulatorio en pacientes con trauma puede ser el resultado de muchas lesiones diferentes. El volumen sanguíneo, el gasto cardiaco y la hemorragia son los principales problemas circulatorios a considerar.

Volumen Sanguíneo y Gasto Cardiaco

La hemorragia es la causa principal de muertes prevenibles secundarias al del trauma. Identificar y detener la hemorragia es un paso crucial en la evaluación y el manejo de estos pacientes. Una vez que el neumotórax a tensión se ha descartado como causa del shock, la hipotensión debe considerarse como de origen hipovolémico hasta que se demuestre lo contrario. Por lo tanto es esencial realizar la evaluación rápida y precisa del estado hemodinámico del paciente traumatizado. Los elementos de la observación clínica que en segundos dan información clave son el nivel de conciencia, el color de la piel y el pulso.

Nivel de Conciencia Al disminuir el volumen circulante, la perfusión cerebral se altera en forma crítica e importante, dando lugar a una alteración en el nivel de la conciencia. Sin embargo, el paciente puede estar consciente y haber perdido una gran cantidad de sangre.

Color de la Piel El color de la piel es de gran utilidad en la evaluación del paciente traumatizado e hipovolémico. Después de un traumatismo, un paciente con piel rosada, especialmente en la cara y en las extremidades, rara vez estará gravemente hipovolémico. Por el contrario, la presencia de una cara color ceniza y la palidez acentuada de las extremidades se consideran datos evidentes de hipovolemia.

Pulso Se debe buscar un pulso central, por ejemplo femoral o carotídeo, en forma bilateral, para evaluar amplitud, frecuencia y regularidad. Los pulsos periféricos fuertes, lentos y con ritmo regular, generalmente indican una relativa normovolemia en un paciente que no ha estado en tratamiento con agentes betabloqueantes. El pulso rápido y débil es tradicionalmente un signo de hipovolemia, aunque también puede tener otras causas. Una frecuencia normal de pulso no asegura una normovolemia, pero un pulso irregular es, por lo general, una advertencia de disfunción cardiaca en potencia. La ausencia de pulsos centrales, que no son atribuibles a factores locales, indica la necesidad de instituir medidas inmediatas de reanimación para restablecer el volumen sanguíneo perdido y un gasto cardiaco adecuado.

Hemorragia

El sitio de la hemorragia debe ser identificado como externo o interno. La hemorragia externa debe ser identificada y controlada durante la revisión primaria. La rápida pérdida de sangre hacia el exterior se controla mediante presión directa sobre la herida. Los torniquetes son efectivos en la exanguinación masiva de una extremidad, pero conllevan el riesgo de lesión isquémica a esa extremidad y solo deben utilizarse cuando la presión directa no es eficaz. El uso de pinzas hemostáticas puede resultar en daño a los nervios y a las venas.

Las principales áreas de hemorragia interna son tórax, abdomen, retroperitoneo, pelvis y huesos largos. La fuente de la hemorragia suele ser identificada mediante un examen físico y estudios radiológicos (por ejemplo, la radiografía de tórax, radiografía de pelvis, o la Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma [FAST por sus siglas en inglés: Focused Assessment Sonography in Trauma]). El manejo puede incluir la descompresión del tórax, la faja pélvica, la aplicación de férulas y la intervención quirúrgica.

PELIGROS LATENTES

El trauma no respeta ningún grupo de población. Los ancianos, los niños, los deportistas y las personas con enfermedades crónicas no responden a la pérdida de volumen en una situación similar, o incluso en manera "normal".

- Los pacientes adultos mayores tienen una capacidad limitada para aumentar su frecuencia cardiaca en respuesta a la pérdida de sangre, lo que oculta uno de los primeros signos de depleción de volumen: la taquicardia. La presión arterial tiene poca correlación con el gasto cardiaco en pacientes mayores. La terapia de anticoagulación para enfermedades tales como la fibrilación auricular, enfermedad arterial coronaria y los ataques isquémicos transitorios pueden aumentar la pérdida de sangre.
- Los niños suelen tener una reserva fisiológica abundante y con frecuencia tienen pocos signos de hipovolemia, incluso después de una depleción severa de volumen. Cuando se produce, es precipitado y catastrófico.

(continua)

- Los atletas bien entrenados tienen similares mecanismos de compensación, pueden tener bradicardia y pueden no tener el nivel habitual de la taquicardia con pérdida de sangre.
- A menudo, la historia AMPLIA, que se describe más adelante en este capítulo, no está disponible, por lo que el equipo de atención médica no está enterado de si el paciente utiliza medicamentos para enfermedades crónicas.

La anticipación y una actitud de escepticismo ante un estado hemodinámico "normal" es lo adecuado.

DÉFICIT NEUROLÓGICO (EVALUACIÓN NEUROLÓGICA)

Una rápida evaluación neurológica se realiza al final de la revisión primaria. Esta evaluación neurológica establece el nivel de conciencia del paciente, el tamaño de las pupilas y la reacción, los signos de lateralización y el nivel de lesión medular.

La Escala de Coma de Glasgow (GCS) es un método rápido y simple para determinar el nivel de conciencia y es un factor predictivo de la evolución del paciente, sobre todo la mejor respuesta motora. Véase el Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico en este texto y Escala de Trauma Revisada y Pediátrica (únicamente versión electrónica).

Una disminución en el nivel de conciencia puede indicar disminución de la oxigenación cerebral y / o perfusión, o puede ser causado por una lesión cerebral directa. Un nivel de conciencia alterado indica la necesidad de una reevaluación inmediata de la oxigenación del paciente, ventilación y estado de la perfusión. La hipoglucemia y el alcohol, los narcóticos y otras drogas también pueden alterar el nivel de conciencia del paciente. Sin embargo, si estos factores se excluyen, los cambios en el nivel de conciencia deben ser considerados como de origen traumático del sistema nervioso central hasta que se demuestre lo contrario.

Las lesiones cerebrales primarias resultan de lesiones estructurales del cerebro. La prevención de la lesión cerebral secundaria al mantener una adecuada oxigenación y perfusión son los principales objetivos del tratamiento inicial.

EXPOSICIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

El paciente debe estar completamente desnudo; por lo general, hay que cortar y retirar sus prendas de vestir para facilitar un examen exhaustivo. Después que la ropa del paciente se ha eliminado y la evaluación se completa, el paciente debe estar cubierto con mantas calientes o un dispositivo de calentamiento externo para evitar la hipotermia en el departamento de urgencias. Los líquidos intravenosos deben ser calentados antes de ser infundidos, y se debe mantener un ambiente cálido (es decir, la temperatura de la habitación). **La temperatura del cuerpo del paciente es más importante que la comodidad de los profesionales de la salud.**

PELIGROS LATENTES

A pesar de la debida atención a todos los aspectos del tratamiento de un paciente con un traumatismo craneoencefálico cerrado, el deterioro neurológico puede ocurrir a menudo con rapidez. El intervalo de lucidez que clásicamente se asocia con un hematoma epidural agudo es un ejemplo de una situación en la que el paciente "habla y muere". La reevaluación frecuente del estado neurológico puede minimizar este problema al permitir la detección temprana de cambios. Puede que sea necesario hacer nuevamente una evaluación inicial, confirmar que el paciente tiene una vía aérea segura, una adecuada ventilación y oxigenación y una perfusión cerebral apropiada. La consulta temprana con un neurocirujano también es necesaria para orientar los esfuerzos de manejos posteriores.



Escenario ■ ***continuación*** Considere a nuestro paciente, que estaba inconsciente y requirió una ventilación asistida, luego de una colisión vehicular frontal. ¿Cuáles son las anomalías que usted sospecha durante la revisión primaria? ¿Cuál es la mejor manera y la más rápida para evaluar a este paciente?

Reanimación

Es esencial iniciar el manejo y la reanimación de las lesiones que potencialmente ponen en peligro la vida tan pronto como sean identificadas para maximizar la supervivencia del paciente.

La reanimación también sigue la secuencia ABC y ocurre simultáneamente con la evaluación.

VÍA AÉREA

La vía aérea debe ser protegida en todos los pacientes y debe ser asegurada cuando existe un compromiso potencial. Las maniobras de elevación del mentón o la tracción mandibular deben ser suficientes durante la intervención inicial. Si el paciente está inconsciente y no tiene reflejo nauseoso, la inserción de una cánula orofaríngea puede ser útil temporalmente. **Una vía aérea definitiva (por ejemplo, la intubación) debe ser efectuada si existe alguna duda sobre la capacidad del paciente para mantener la integridad de la vía aérea.**

El control definitivo de la vía aérea en pacientes con compromiso de esta debido a factores mecánicos, en los que tienen problemas de ventilación, o están inconscientes, es logrado mediante la intubación endotraqueal. Este procedimiento se debe realizar con protección continua de la columna cervical. Se debe establecer una vía aérea quirúrgica si la intubación está contraindicada o no se puede lograr.

RESPIRACIÓN, VENTILACIÓN Y OXIGENACIÓN

Un neumotórax a tensión compromete la ventilación y la circulación de manera dramática y aguda. Si este se sospecha, la descompresión debe ser realizada de inmediato. Todos los pacientes lesionados deben recibir oxígeno suplementario. Si el paciente no está intubado, se le debe administrar oxígeno por un dispositivo de máscara con reservorio para lograr una oxigenación óptima. El oxímetro de pulso debe ser usado para monitorear la saturación de oxígeno de la hemoglobina. Véase el Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

CIRCULACIÓN Y CONTROL DE LA HEMORRAGIA

El control definitivo de la hemorragia es esencial, junto con el reemplazo adecuado del volumen intravascular. Deben ser introducidas un mínimo de dos vías intravenosas (IV) de grueso calibre. El flujo máximo de los líquidos es determinado por el diámetro interno del catéter y es inversamente proporcional a su longitud, no por el tamaño de la vena en la cual se coloca el catéter. Las vías venosas periféricas en miembros superiores son las preferidas. Vías periféricas en otras localizaciones, la venodisección y las vías venosas centrales se deben utilizar cuando sean necesarias y de acuerdo con la habilidad del médico tratante. Véase Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock, y Estación de Destreza V: Venodisección, en el Capítulo 3: Shock. En el momento de la inserción de una vía intravenosa, se debe recolectar una muestra de sangre para determinación de grupo ABO y factor, y otros estudios hematológicos, incluyendo una prueba de embarazo para todas las mujeres en edad fértil. La determinación de gases en sangre y el nivel de lactato debe ser obtenida para evaluar la presencia y/o el grado de shock.

Una reanimación agresiva y continuada con volumen no es un sustituto para el control definitivo de la hemorragia. El control definitivo incluye cirugía, angioembolización y estabilización pélvica. La terapia intravenosa con líquidos cristaloides debe ser iniciada. Un bolo de 1 a 2 L de una solución isotónica puede ser necesario para lograr una respuesta adecuada en el paciente adulto. Todas las soluciones IV deben ser calentadas mediante el almacenamiento en un ambiente cálido (es decir, 37° C a 40° C o 98.6° F a 104° F) o bien mediante dispositivos de calentamiento de fluidos. El estado de shock asociado a una lesión es más frecuentemente de origen hipovolémico. Si el paciente no responde al tratamiento inicial de cristaloides, se debe iniciar la transfusión sanguínea.

La hipotermia puede estar presente cuando el paciente llega, o puede presentarse rápidamente en el departamento de urgencias si no se cubre adecuadamente al paciente y se lo somete a la administración rápida de líquidos a temperatura ambiente o de sangre refrigerada. La hipotermia es una complicación potencialmente letal en los pacientes lesionados, y se deben tomar medidas agresivas para evitar la pérdida de calor y restaurar la temperatura del cuerpo a la normalidad. La temperatura de la sala de reanimación debe ser aumentada para minimizar la pérdida de calor del cuerpo del paciente. Se recomienda el uso de un calentador de líquidos de alto flujo o un horno microondas para calentar los fluidos cristaloides a 39 ° C (102,2 ° F). Sin embargo, los productos sanguíneos no deben ser calentados en un horno de microondas. Véase el Capítulo 3: Shock.

PELIGROS LATENTES

Los pacientes lesionados pueden llegar al departamento de urgencias con hipotermia, y esta se puede desarrollar en algunos pacientes que requieren transfusiones masivas y reanimación con cristaloides a pesar de que se hagan esfuerzos agresivos para mantener la temperatura corporal. Este problema puede ser minimizado mediante el control temprano de la hemorragia. Esto puede requerir de una intervención quirúrgica o de la aplicación de un dispositivo de compresión externa para reducir el volumen pélvico en pacientes con ciertos tipos de fracturas de pelvis. Los esfuerzos para volver a calentar al paciente y evitar la hipotermia deben ser considerados tan importantes como cualquier otro componente de la evaluación y reanimación primarias.

Anexos a la Revisión Primaria y Reanimación

Los anexos que se utilizan durante la revisión primaria incluyen el monitoreo electrocardiográfico, sondas vesical y gástrica, evaluación de la frecuencia respiratoria, los niveles de gases en sangre arterial, oximetría de pulso, presión arterial, exámenes de radiología (por ejemplo, tórax y pelvis) (■ FIGURA 1-5).

MONITORIZACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA

Es importante la monitorización electrocardiográfica (ECG) en todos los pacientes lesionados. Arritmias, incluyendo taquicardia de causa inexplicable, fibrilación auricular, contracciones ventriculares prematuras y elevación del segmento ST, son cambios que pueden indicar una lesión cardiaca contusa. La actividad eléctrica sin pulso (AESP) puede indicar taponamiento cardiaco, neumotórax a tensión y / o hipovolemia profunda. Cuando el paciente presenta bradicardia, una conducción aberrante, y latidos prematuros, se debe sospechar inmediatamente que la causa es hipoxia e hipoperfusión. La hipotermia extrema también produce estas arritmias. Véase el Capítulo 3: Shock.

SONDAS VESICAL Y GÁSTRICA

La colocación de una sonda vesical y una sonda gástrica se hace durante la fase de reanimación. Una muestra de orina debe ser enviada para un análisis de rutina de laboratorio.

Sonda Vesical

La producción de orina es un indicador sensible del estado de volemia del paciente y refleja la perfusión renal. El monitoreo de la producción de orina se logra mejor mediante la inserción de una sonda vesical permanen-



■ FIGURA 1-5 Los estudios radiológicos son anexos importantes de la revisión primaria.

te. El sondaje vesical transuretral está contraindicado en pacientes en quienes se sospecha lesión de la uretra. Esta lesión se debe sospechar ante la presencia de uno de los siguientes signos:

- Sangre en el meato uretral
- Equimosis perineal
- Próstata elevada o no palpable

Consecuentemente, no se debe insertar una sonda vesical antes que se hayan examinado el recto y los genitales, si se sospecha de una lesión uretral. La integridad uretral debe ser confirmada por una urografía retrógrada antes de que el catéter se inserte.

PELIGROS LATENTES

A veces, anomalías anatómicas (por ejemplo, estenosis de la uretra o hipertrofia de próstata) dificultan la colocación de una sonda vesical permanente, a pesar de una técnica meticulosa. Se debe evitar la manipulación excesiva de la uretra o la utilización de instrumentos especializados si no se tiene el entrenamiento adecuado. Consultar a un urólogo tempranamente.

Sonda Gástrica

Una sonda gástrica está indicada para reducir la distensión del estómago, disminuye el riesgo de aspiración y facilita la evaluación de una hemorragia digestiva alta luego de un traumatismo. La descompresión del estómago reduce el riesgo de aspiración, pero no lo impide completamente. Un contenido gástrico grueso o semisólido no será evacuado a través del tubo, y la inserción del tubo puede provocar el vómito.

Para que la sonda gástrica sea eficaz, debe ser colocada correctamente, se la debe conectar a una fuente de succión adecuada y ser funcional. La presencia de sangre en el aspirado gástrico puede ser indicativa de sangrado de la orofaringe (sangre deglutida), de una inserción traumática, o un daño real del tracto digestivo superior. Si se conoce o se sospecha de una fractura de la lámina cribiforme, la sonda gástrica debe ser insertada por vía oral para impedir su paso hacia la cavidad craneal. En esta situación, cualquier instrumentación nasofaríngea es potencialmente peligrosa.

OTROS PARÁMETROS QUE MONITOREAR

La reanimación adecuada se evalúa por la mejoría en los parámetros fisiológicos tales como la frecuencia del pulso, la presión arterial, la presión del pulso, la frecuencia respiratoria, los niveles de gases arteriales, la temperatura corporal y la producción de orina, en lugar de la evaluación cualitativa realizada durante la valoración primaria. Los valores reales de estos parámetros se deben obtener tan pronto como sea posible después de completar la revisión primaria, y es importante una reevaluación periódica.

Frecuencia Respiratoria y Gases Arteriales

La frecuencia respiratoria y los niveles de Gases en Sangre se deben utilizar para controlar la idoneidad de la ventilación. Los tubos endotraqueales pueden desprenderse cada vez que el paciente se mueve. Un detector colorimétrico de dióxido de carbono es un dispositivo capaz de detectar el dióxido de carbono en el gas espirado. La colorimetría, o la capnografía, es útil para confirmar que el tubo endotraqueal está correctamente situado en el tracto respiratorio del paciente durante la ventilación mecánica y no en el esófago. Sin embargo, no confirma la colocación correcta del tubo en la tráquea. Véase el Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

Oximetría de Pulso

La oximetría de pulso es un valioso complemento para la monitorización de la oxigenación en los pacientes lesionados. El oxímetro de pulso mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina colorimétricamente, pero no mide la presión parcial de oxígeno. Tampoco mide la presión parcial de dióxido de carbono, que refleja una ventilación adecuada. Un pequeño sensor se coloca en el dedo de una mano, dedo del pie, el lóbulo de la oreja, o en otro lugar conveniente. La mayoría de los dispositivos muestran la frecuencia del pulso y la saturación de oxígeno de forma continua.

La saturación de hemoglobina que muestra el oxímetro de pulso debe ser comparada con el valor obtenido a partir del análisis de los gases en sangre. Una inconsistencia indica que al menos una de las dos determinaciones es errónea.

Presión Arterial

La presión arterial del paciente debe ser medida, aunque puede ser una medida poco fiable y un indicador tardío de perfusión tisular real.

PELIGROS LATENTES

- La colocación de una sonda gástrica puede inducir vómitos o náuseas y producir el problema específico que pretende evitar, la aspiración. Un equipo de aspiración que funciona debe estar disponible inmediatamente.
- Los pacientes traumatizados que están combativos en algunas ocasiones pueden extubarse. También pueden ocluir su tubo endotraqueal o desinflar el manguito al morder el tubo. La reevaluación frecuente de la vía aérea es necesaria.
- El sensor de oximetría de pulso no debe ser colocado distal al tensiómetro de presión arterial. Se puede generar una información errónea sobre la saturación de la hemoglobina y el pulso cuando el brazalete se infla y se obstruye el flujo sanguíneo.
- La normalización de la hemodinamia en los pacientes lesionados requiere más que simplemente una presión arterial normal; debe ser establecido un retorno a la perfusión periférica normal. Esto puede ser problemático en los ancianos, y se debe considerar la monitorización invasiva precoz de la función cardiaca en estos pacientes.

EXÁMENES DE RADIOLOGÍA Y ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO

Los exámenes radiológicos deben utilizarse con prudencia y no deben retrasar la reanimación del paciente.

Una proyección anteroposterior (AP) de tórax y de la pelvis a menudo proporcionan información que puede orientar los esfuerzos de reanimación de los pacientes con traumatismo cerrado. Las radiografías de tórax pueden mostrar lesiones potencialmente letales que requieren tratamiento, y las radiografías de pelvis pueden mostrar fracturas que indican la necesidad de transfusión inmediata de sangre. Estas radiografías se pueden tomar en el área de reanimación con un equipo portátil, pero sin interrumpir el proceso de reanimación.

Las radiografías esenciales para el diagnóstico se deben obtener incluso en pacientes embarazadas.

PELIGROS LATENTES

Se pueden encontrar problemas técnicos al realizar cualquier procedimiento diagnóstico, incluso los necesarios para identificar hemorragia intraabdominal. La obesidad y el gas intestinal intraluminal pueden dificultar la obtención de imágenes en la ecografía abdominal. La obesidad, la cirugía abdominal previa y el embarazo también pueden hacer que el Lavado Peritoneal Diagnóstico (LPD) sea difícil. Incluso en las manos de un cirujano con experiencia, el volumen del efluente del lavado puede ser mínimo o nulo. En estas circunstancias debe ser elegida una herramienta de diagnóstico alternativa. Un cirujano debe estar involucrado en el proceso de evaluación y guiar hacia otros procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

El FAST y el LPD son herramientas útiles para la detección rápida de la sangre oculta intraabdominal. Su uso depende de la habilidad y experiencia del médico. La identificación de la fuente de pérdida de sangre oculta intraabdominal puede indicar la necesidad de control quirúrgico de la hemorragia.



Escenario ■ ***continuación*** Después de haber completado la evaluación inicial, el paciente tiene una vía aérea definitiva y un tubo endotraqueal bien colocado. Deténgase para considerar si las anomalías identificadas indican la necesidad de traslado del paciente hacia un servicio para cuidados definitivos antes de proceder con los anexos y la revisión secundaria.

Considerar la Necesidad de Traslado del Paciente

Durante la evaluación primaria y la fase de reanimación, el médico obtiene, con frecuencia, información suficiente para indicar la necesidad de trasladar al paciente a otro centro. Este proceso de traslado puede ser iniciado de inmediato por el personal administrativo bajo la dirección del médico, mientras este realiza exámenes de evaluación adicional y se toman las medidas de reanimación. Una vez que se ha tomado la decisión de trasladar al paciente, es esencial la comunicación entre el médico remitente y el receptor. La FIGURA 1-6 muestra a un paciente monitorizado durante el transporte de cuidado crítico en ambulancia terrestre.

Revisión Secundaria

? *¿Qué es la revisión secundaria, y cuándo se inicia?*

La revisión secundaria no comienza hasta que la revisión primaria o inicial (ABCDE) se ha completado, los esfuerzos de reanimación están en marcha y se ha demostrado la normalización de las funciones vitales. Cuando hay personal adicional disponible, parte de la revisión secundaria puede llevarse a cabo mientras que otros miembros realizan la revisión inicial. En este contexto, el realizar la revisión secundaria no debe interferir con la revisión primaria, que tiene la primera prioridad.

La revisión secundaria es una evaluación de cabeza a pies del paciente con trauma, es decir, una historia y un examen físico completos, incluyendo una reevaluación de todos los signos vitales. Cada región del cuerpo es exa-



■ FIGURA 1-6 La monitorización cuidadosa de los pacientes durante el transporte con cuidados críticos es esencial para prevenir y / o controlar las complicaciones y cualquier deterioro en el estado del paciente.

minada completamente. El potencial para pasar por alto una lesión o la incapacidad para apreciar el significado de una lesión es significativo, especialmente en un paciente que no responde o que está inestable. Véase la Tabla I-1: Revisión Secundaria, en la Estación de Destreza I: Evaluación y Manejo Inicial.

Durante la revisión secundaria, se debe llevar a cabo un examen neurológico completo, incluyendo repetir la valoración de la Escala de Coma de Glasgow. También se obtienen las radiografías, según lo indique el examen físico. Estos exámenes se pueden intercalar durante la revisión secundaria en el momento adecuado. Los procedimientos especiales, tales como evaluaciones radiográficas específicas y estudios de laboratorio, también se llevan a cabo en este momento. La evaluación completa del paciente requiere de exámenes físicos a repetición.

Historia

Una evaluación médica completa incluye la historia del mecanismo de la lesión. A menudo, no se puede obtener la historia de un paciente que ha sufrido un traumatismo; por lo tanto, deben ser consultados el personal de asistencia prehospitalaria y la familia para obtener información que pueda mejorar la comprensión del estado fisiológico del paciente. La historia AMPLIA es una regla mnemotécnica útil para este propósito:

Alergias

Medicamentos usados actualmente

Patologías previas / Embarazo

Libaciones / últimos alimentos

Ambiente y eventos relacionados con el trauma

El estado del paciente se relaciona íntimamente con el mecanismo de lesión, y algunas lesiones se pueden predecir sobre la base de la dirección y la cantidad de energía transmitida durante la lesión. Las lesiones, por lo general, se clasifican en dos grandes categorías: trauma cerrado y trauma penetrante. El personal prehospitalario puede proporcionar información valiosa sobre estos mecanismos y debe comunicar al médico tratante los datos pertinentes. Véase Biomecánica de la Lesión (únicamente versión electrónica). Otros tipos de lesiones en las cuales la historia es importante incluyen las lesiones térmicas y las causadas por ambientes peligrosos.

Trauma Cerrado

Un traumatismo cerrado puede ser consecuencia de accidentes automovilísticos, caídas y otras lesiones relacionadas con el transporte, la recreación y el trabajo.

La información importante que se debe obtener de las colisiones de automóviles incluye el uso del cinturón de seguridad, la deformación del volante, la dirección del impacto, el daño al automóvil en términos de una deformación considerable o la intrusión en el habitáculo, y si el paciente fue expulsado del vehículo. La eyección del vehículo aumenta en gran medida la posibilidad de lesiones graves.

Los patrones de lesión a menudo se pueden predecir por el mecanismo de la lesión. Estos patrones de lesión también están influenciados por la edad y las actividades (**Tabla 1.1**: Mecanismos de Lesión y Patrones de Lesiones Sospechadas).

Trauma Penetrante

La incidencia de traumatismos penetrantes (por ejemplo, lesiones causadas por armas de fuego, puñaladas y el empalamiento) va en aumento. Los factores que determinan el tipo y la extensión de la lesión y el manejo subsecuente incluyen la región del cuerpo que fue lesionada, los órganos en el camino del objeto penetrante y la velocidad del misil. Por lo tanto, en las víctimas por arma de fuego, la velocidad, el calibre, la trayectoria supuesta de la bala y la distancia desde el arma hasta la herida pueden proporcionar pistas importantes sobre la extensión de la lesión. Véase Biomecánica de la Lesión (únicamente versión electrónica).

Lesión Térmica

Las quemaduras son un tipo importante de trauma que puede ocurrir sola o ir acompañada de un traumatismo contuso y penetrante que resulta de, por ejemplo, un automóvil en llamas, una explosión, la caída de escombros o el intento de un paciente por escapar de un incendio. La lesión por inhalación e intoxicación con monóxido de carbono suelen complicar las lesiones por quemaduras. Por lo tanto, es importante conocer las circunstancias de la lesión por quemadura, tales como el entorno en el que se produjo la lesión (espacio abierto o cerrado), las sustancias consumidas por las llamas (por ejemplo, plásticos y

TABLA 1.1
Mecanismos de Lesión y Patrones de Lesiones Sospechadas

MECANISMO DE LESIÓN	PATRONES DE LESIÓN SOSPECHADOS
Impacto Frontal colisión vehicular • Deformación del volante • Impronta de la rodilla en el tablero • Parabrisas estrellado	• Fractura de la columna cervical • Tórax inestable anterior • Contusión miocárdica • Neumotórax • Disrupción traumática de la aorta • Fractura del bazo o el hígado • Fracturaluxación posterior de la cadera y/o rodilla
Impacto lateral colisión vehicular	• Esguince de cuello contralateral • Fractura de la columna cervical • Tórax inestable lateral • Neumotórax • Disrupción traumática de la aorta • Ruptura diafragmática • Fractura de bazo / hígado y / o renal, dependiendo del lado del impacto • Fractura de pelvis o acetábulo
Impacto trasero colisión vehicular	• Lesión de la columna cervical • Lesión del tejido blando del cuello
Expulsión del vehículo	• La expulsión del vehículo dificulta la predicción significativa de patrones de lesión, y coloca al paciente en gran riesgo de virtualmente cualquier mecanismo de lesión
Impacto de vehículo contra un peatón	• Lesión craneoencefálica • Disrupción traumática de la aorta • Lesiones de vísceras abdominales • Fracturas de las extremidades inferiores/pelvis

productos químicos) y posibles lesiones asociadas. Estos factores son fundamentales para el manejo del paciente.

La hipotermia aguda o crónica, sin una protección adecuada contra la pérdida de calor, produce lesiones por frío, ya sea local o generalizada. Una pérdida de calor significativo puede ocurrir a temperaturas moderadas (15° C a 20° C o 59° F a 68° F) si la ropa está mojada, y se asocia a disminución de la actividad, y / o vasodilatación provocada por alcohol o drogas, que ponen en peligro la capacidad del paciente para conservar el calor. Esta información acerca de la historia se puede obtener del personal prehospitalario. Las lesiones térmicas se tratan con mayor detalle en el Capítulo 9: Lesiones Térmicas.

Medio Ambiente Peligroso

Es importante obtener una historia de exposición a productos químicos, toxinas y a la radiación, por dos razones principales: en primer lugar, estos agentes pueden producir en los pacientes lesionados una variedad de disfunciones de órganos como pulmones, corazón y otros. En segundo lugar, estos mismos agentes también pueden presentar un peligro para los profesionales de la salud. Con frecuencia, el único medio del médico para la preparación es entender los principios generales del manejo de tales patologías y establecer contacto inmediato con un Centro Regional de Control de Envenenamiento.

EXAMEN FÍSICO

Durante la revisión secundaria, el examen físico sigue la secuencia de la cabeza, las estructuras maxilofaciales, la columna cervical y el cuello, el tórax, el abdomen, el perineo / recto / vagina, el sistema musculoesquelético y el sistema neurológico.

Cabeza

La revisión secundaria comienza con la evaluación de la cabeza y la identificación de todas las lesiones neurológicas relacionadas y otras lesiones significativas. El cuero cabelludo y la cabeza deben ser examinados en busca de laceraciones, contusiones, y la evidencia de fracturas. Véase el Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico.

Debido a que el edema alrededor de los ojos puede dificultar más adelante un examen en profundidad, los ojos deben ser reevaluados en cuanto a:

- La agudeza visual
- El tamaño de las pupilas
- Hemorragia de la conjuntiva y / o en el fondo de ojo
- Lesión penetrante
- Lentes de contacto (quitarlas antes de que se produzca el edema)
- Luxación del cristalino
- Atrapamiento de los músculos extraoculares

Un examen rápido de la agudeza visual de ambos ojos se puede realizar pidiendo al paciente que lea cualquier material impreso, como una cartilla de Snellen, o palabras en un envase. La motilidad ocular debe ser evaluada para excluir el atrapamiento de los músculos extraoculares debido a las fracturas orbitarias. Estos procedimientos suelen identificar las lesiones oculares que no son aparentes de otro modo. Véase el Apéndice A: Trauma Ocular.

Estructuras Maxilofaciales

El examen de la cara debe incluir la palpación de todas las estructuras óseas, evaluación de la oclusión dental, el examen intraoral, y la evaluación de los tejidos blandos.

El traumatismo maxilofacial, que no está asociado con obstrucción o hemorragias graves, debe ser tratado sólo después de que el paciente esté estabilizado y se hayan tratado por completo lesiones potencialmente letales. A criterio de los especialistas adecuados, el tratamiento definitivo puede ser retrasado con seguridad, sin comprometer la salud del paciente.

PELIGROS LATENTES

- El edema facial en pacientes con lesión facial masiva o en pacientes en estado de coma puede impedir que se realice un examen ocular completo. Estas dificultades no deben impedir que el clínico realice todos los componentes de la exploración ocular posibles.
- Algunas fracturas maxilofaciales, tales como la fractura nasal, fracturas cigomáticas no desplazadas, y las fracturas del reborde orbitario, pueden ser difíciles de identificar en forma temprana en el proceso de evaluación. Por lo tanto, la reevaluación frecuente es fundamental.

Los pacientes con fracturas del tercio medio facial también pueden tener una fractura de la lámina cribosa. Para estos pacientes, la intubación gástrica debe ser realizada por vía oral. Véase el Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico, y Estación de Destreza X: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello.

Cuello y Columna Cervical

En los pacientes con traumatismo maxilofacial o de cabeza se debe presuponer que tienen una lesión inestable de la columna cervical (por ejemplo, fractura y / o lesiones de ligamentos), y el cuello debe ser inmovilizado hasta que todos los segmentos de la columna cervical se hayan estudiado de forma adecuada y haya sido descartado cualquier daño. La ausencia de déficit neurológico no excluye una lesión en la columna cervical, y se debe suponer que sí existe hasta que se realice un estudio radiológico completo y Tomografía (TAC) de la columna cervical y estos hayan sido revisados por un médico con experiencia en la detección radiológica de fracturas de la columna cervical.

El examen del cuello incluye inspección, palpación y auscultación. La sensibilidad en la columna cervical, el enfisema subcutáneo, la desviación de la tráquea y la fractura de laringe pueden ser descubiertas en un examen detallado. Las arterias carótidas deben ser palpadas y auscultadas en busca de soplos. La evidencia de traumatismo cerrado sobre estos vasos debe ser notada y, si está presente, debe despertar un alto índice de sospecha de lesión de la arteria carótida. Un signo común de esta posible lesión es una marca del cinturón de seguridad. La oclusión o disección de la arteria carótida puede ocurrir tardíamente en el proceso de lesión sin signos o síntomas iniciales. Puede ser necesaria la angiografía o eco-Doppler para excluir la posibilidad de lesión vascular cervical importante cuando el mecanismo de lesión sugiere esta posibilidad. La mayoría de las lesiones vasculares cervicales son el resultado de una lesión penetrante; sin embargo, los traumatismos cerrados en el cuello o una lesión por tracción de un cinturón de seguridad pueden provocar una rotura, disección y trombosis de la íntima. Véase el Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

La protección de una lesión potencialmente inestable de la columna cervical es imprescindible para los pacientes que estén usando cualquier tipo de casco protector, y se debe tener extremo cuidado al retirarlo. El retiro del casco se describe en el Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

Las lesiones penetrantes en el cuello pueden llegar a dañar varios sistemas y órganos. Las heridas que atraviesan el músculo platisma del cuello no deben ser exploradas de forma manual o manipuladas con instrumentos o tratados por individuos que no estén capacitados para manejar este tipo de lesiones en el departamento de urgencias. Las salas de emergencias no suelen estar equipadas para lidiar con los problemas que puedan surgir con este tipo de lesiones, sino que requieren una evaluación quirúrgica por un cirujano entrenado, o con procedimientos diagnósticos especializados bajo la supervisión directa de un especialista. El hallazgo de signos de sangrado arterial activo, un hematoma en expansión, un soplo arterial o el compromiso de las vías respiratorias por lo general requiere de una evaluación quirúrgica. La parálisis inexplicable o aislada de una extremidad superior debe despertar la sospecha de una lesión de la raíz nerviosa cervical y debe ser documentada con precisión.

PELIGROS LATENTES

- El traumatismo cerrado en el cuello puede producir lesiones en las que los signos y síntomas se desarrollan tardíamente y pueden no estar presentes durante el examen inicial. Un ejemplo es la lesión de la íntima de las arterias carótidas.
- La identificación de la raíz nerviosa cervical o lesión del plexo braquial puede no ser posible en un paciente en estado de coma. La evaluación del mecanismo de la lesión puede ser la única pista del médico.
- En algunos pacientes, se pueden desarrollar rápidamente úlceras por decúbito en las áreas del sacro y otras localizaciones a partir de la inmovilización en una tabla espinal rígida y el uso del collar cervical. Los esfuerzos para excluir la posibilidad de una lesión en la columna deben iniciarse lo antes posible, y estos dispositivos deben ser retirados tan pronto como sea seguro. Sin embargo, no deben retrasarse la reanimación y los esfuerzos para identificar lesiones que pongan potencialmente en peligro la vida del paciente.

Tórax

La inspección visual del tórax, tanto anterior como posterior, puede identificar patologías tales como neumotórax abierto y grandes segmentos de tórax inestable. Una evaluación completa involucra la palpación de toda la caja torácica, incluyendo las clavículas, costillas y esternón. Presionando el esternón se puede producir dolor si está fracturado o si existen separaciones costocondrales. Las contusiones y hematomas de la pared torácica deben alertar al clínico sobre la posibilidad de una lesión oculta.

Una lesión significativa en el tórax se puede manifestar con dolor, disnea e hipoxia. La evaluación incluye la auscultación del tórax y una radiografía del tórax en proyección anteroposterior. La auscultación se realiza en la parte anterior alta de la pared torácica en busca de un neumotórax y en las bases posteriores para hemotórax. A pesar de que la auscultación puede ser difícil de evaluar en un ambiente ruidoso, es extremadamente útil. La presencia de sonidos distantes o apagados del corazón y la disminución de la presión de pulso pueden indicar un taponamiento cardíaco. Además, el taponamiento cardíaco y el neumotórax a tensión están sugeridos por la presencia de venas distendidas del cuello; no obstante, la hipovolemia asociada puede minimizar o eliminar este hallazgo. La disminución de los ruidos respiratorios, la hiperresonancia a la percusión y el shock pueden ser los únicos indicios de neumotórax a tensión y la necesidad de descompresión torácica inmediata.

Una radiografía de tórax puede confirmar la presencia de un hemotórax o neumotórax simple. Las fracturas de costillas pueden estar presentes, pero pueden no ser visibles en una radiografía. Un ensanchamiento del mediastino u otros signos radiológicos pueden sugerir una ruptura aórtica. Véase el Capítulo 4: Trauma Torácico.

PELIGROS LATENTES

- Los pacientes de edad avanzada pueden no tolerar incluso lesiones torácicas relativamente menores. Se debe prever la progresión a la insuficiencia respiratoria aguda, y el apoyo debe anteponerse al colapso.
- Los niños a menudo sufren daños significativos a las estructuras intratorácicas sin evidencia de trauma óseo, por lo que es esencial un alto índice de sospecha.

Abdomen

Las lesiones abdominales deben ser identificadas y tratadas agresivamente. El diagnóstico específico no es tan importante como el reconocimiento de que existe una lesión que requiere intervención quirúrgica. Un examen inicial normal del abdomen no excluye una lesión intraabdominal significativa. La observación minuciosa y la reevaluación frecuente del abdomen, de preferencia por el mismo observador, es importante en el manejo de trauma abdominal cerrado, porque con el tiempo, los hallazgos abdominales pueden cambiar. Es esencial la participación temprana de un cirujano.

Los pacientes con hipotensión inexplicada, con lesión neurológica, alteración sensorial secundaria a alcohol y / u otras drogas, y los hallazgos abdominales no concluyentes deben ser considerados candidatos para un lavado peritoneal, ecografía abdominal, o, si los hallazgos hemodinámicos son normales, TAC de abdomen. Las fracturas de la pelvis o fracturas bajas de la caja torácica también pueden dificultar el examen y el diagnóstico preciso de lesiones intraabdominales, debido a que la palpación del abdomen puede provocar dolor en estas áreas. Véase el Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico.

PELIGROS LATENTES

- Debe ser evitada la manipulación excesiva de la pelvis, ya que puede precipitar hemorragia adicional. Las radiografías AP de pelvis, realizadas como un anexo a la revisión primaria y reanimación, pueden proporcionar información valiosa sobre la presencia de fracturas, que están potencialmente asociadas con la pérdida significativa de sangre.
- La lesión de los órganos retroperitoneales puede ser difícil de identificar, incluso con el uso de la Tomografía. Ejemplos clásicos son las lesiones duodenales y pancreáticas.
- Es necesario el conocimiento del mecanismo de la lesión, la identificación de las lesiones asociadas, y un alto índice de sospecha.
- La lesión de la uretra femenina, aunque poco frecuente, se produce en asociación con fracturas de pelvis y lesiones genitales por trauma a horcajadas. Cuando estas lesiones están presentes, son difíciles de detectar.

Periné, Recto y Vagina

El perineo se debe examinar en busca de contusiones, hematomas, laceraciones y hemorragia uretral. Véase el Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico.

Un examen rectal debe llevarse a cabo antes de colocar un catéter urinario. Si el tacto rectal es necesario, el médico debe evaluar la presencia de sangre en el lumen del intestino, una próstata cabalgada o elevada, la presencia de fracturas de la pelvis, la integridad de la pared del recto y la calidad del tono del esfínter anal.

El examen vaginal se debe realizar en pacientes que corren el riesgo de lesiones vaginales, incluyendo todas las mujeres con una fractura de pelvis. El médico debe evaluar la presencia de sangre en la cavidad vaginal y laceraciones vaginales. Además, las pruebas de embarazo se deben realizar en todas las mujeres en edad fértil.

Sistema Musculoesquelético

Las extremidades deben ser inspeccionadas en busca de contusiones y deformidades. La palpación de los huesos, el examen de la sensibilidad al dolor y la presencia de movimientos anormales son de ayuda en la identificación de las fracturas ocultas.

Las fracturas de pelvis se pueden sospechar por la identificación de equimosis sobre las alas ilíacas, el pubis, los labios de los genitales femeninos o el escroto. El dolor a la palpación del anillo pélvico es un hallazgo importante en los pacientes alertas. La movilidad de la pelvis en respuesta a la presión anteroposterior sutil de ambas espinas ilíacas anteriores y la sínfisis del pubis con las palmas de las manos puede sugerir la disrupción del anillo pélvico en pacientes inconscientes. Debido a que esta manipulación puede reiniciar o incrementar un sangrado no deseado, se debe hacer solo una vez (si acaso), y, preferentemente, por el cirujano ortopédico responsable del cuidado del paciente. Además, la evaluación de los pulsos periféricos puede identificar lesiones vasculares.

Pueden existir lesiones importantes de las extremidades sin que se evidencien fracturas en el examen o en las radiografías. La ruptura de un ligamento puede producir inestabilidad de la articulación. Las lesiones de la unidad músculo-tendón pueden interferir con el movimiento activo de las estructuras afectadas. La falta de sensibilidad y / o la pérdida de la fuerza voluntaria de contracción muscular pueden ser causadas por una lesión nerviosa o isquemia, e incluso por un síndrome compartimental.

Las fracturas de la columna torácica y lumbar y / o las lesiones neurológicas deben ser consideradas sobre la base de los hallazgos físicos y el mecanismo de lesión. Otras lesiones pueden enmascarar los signos físicos de lesiones de la médula, y pueden permanecer sin ser detectadas a menos que el médico solicite una serie de radiografías adecuadas.

El examen musculoesquelético no está completo sin un examen de la espalda del paciente. A menos que la espalda del paciente sea examinada, se pueden pasar por alto lesiones importantes. Véase el Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal, y el Capítulo 8: Trauma Musculoesquelético.

PELIGROS LATENTES

- La pérdida sanguínea debido a fracturas que aumentan el volumen pélvico puede ser difícil de controlar, y estas pueden desencadenar una hemorragia fatal. Un sentido de urgencia debe acompañar el tratamiento de estas lesiones.
- Las fracturas que afectan a los huesos de las manos, las muñecas y los pies a menudo no son diagnosticadas durante la revisión secundaria en el departamento de urgencias. A veces, solo después de que el paciente ha recuperado la conciencia y / u otras lesiones importantes se han resuelto, es cuando el dolor en la zona evidencia la presencia de aquellas.
- Las lesiones en los tejidos blandos alrededor de las articulaciones se diagnostican a menudo después de que el paciente comienza a recuperarse. Por lo tanto, es esencial la reevaluación frecuente.
- Se debe mantener un alto nivel de sospecha para evitar el desarrollo de un síndrome compartimental.

Sistema Neurológico

Un examen neurológico completo incluye no solo la evaluación motora y sensorial de las extremidades, sino la reevaluación del nivel de la conciencia del paciente, el tamaño pupilar y la respuesta a la luz. El puntaje de la Escala de Coma de Glasgow facilita la detección de los primeros cambios y tendencias en el estado neurológico. Véase Puntajes de Trauma: Revisado y Pediátrico (únicamente versión electrónica).

Se requiere de la consulta temprana con un neurocirujano en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Estos pacientes deben ser monitorizados frecuentemente para detectar el deterioro del nivel de conciencia y los cambios en el examen neurológico, ya que estos hallazgos pueden reflejar un empeoramiento de la lesión intracraneal. Si un paciente con una lesión en la cabeza se deteriora neurológicamente, la oxigenación y perfusión del cerebro y la adecuación de la ventilación (es decir, el ABCDE) deben ser reevaluadas. Pueden ser necesarias la intervención quirúrgica y la toma de medidas para reducir la presión intracraneal. El neurocirujano decidirá si las afecciones tales como hematomas epidurales y subdurales requieren evacuación, y si las fracturas de cráneo con hundimiento necesitan una intervención quirúrgica. Véase el Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico, y el Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

Cualquier evidencia de pérdida de la sensibilidad, parálisis o debilidad sugiere una lesión grave de la columna vertebral o del sistema nervioso periférico. Los déficits neurológicos deben ser documentados cuando se identifican, aun cuando es necesario el traslado a otra institución u otro médico para la atención especializada. **La protección de la médula espinal se requiere en todo momento hasta que se excluya una lesión de la columna. Es necesaria la consulta temprana con un neurocirujano o un cirujano ortopédico si se detecta una lesión de columna.**

PELIGROS LATENTES

- Cualquier aumento de la presión intracraneal (PIC) puede reducir la presión de perfusión cerebral y conducir a una lesión cerebral secundaria. La mayor parte de las maniobras diagnósticas y terapéuticas necesarias para la evaluación y el tratamiento de los pacientes con lesión cerebral incrementan la PIC. La intubación traqueal es un ejemplo clásico; en pacientes con lesión cerebral, se debe realizar con rapidez y de la mejor manera posible. Un rápido deterioro puede ocurrir a pesar de la aplicación de todas las medidas para el control de la PIC y el apoyo adecuado para el mantenimiento del sistema nervioso central.
- La inmovilización de todo el paciente, utilizando una tabla espinal larga y un collar cervical semirrígido, y / u otros dispositivos de inmovilización cervical, deben mantenerse hasta que una lesión medular puede ser excluida. Un error común es el de inmovilizar la cabeza, pero dejar libre el tronco, lo que permite que la columna cervical se flexione con el cuerpo como un pivote.

Anexos a la Revisión Secundaria

? *¿Cómo puedo minimizar las lesiones inadvertidas?*

Las lesiones inadvertidas pueden ser minimizadas mediante el mantenimiento de un alto índice de sospecha y la disponibilidad para el monitoreo continuo del estado del paciente. Exámenes especializados de diagnóstico pueden ser realizados durante la revisión secundaria para identificar lesiones específicas. Estos incluyen otros exámenes radiológicos de la columna vertebral y las extremidades, las tomografías computarizadas de cráneo, del tórax, del abdomen y de la columna vertebral; urografía con contraste y angiografía, ecografía

transesofágica, broncoscopia, esofagoscopia, y otros procedimientos de diagnóstico (■ FIGURA 1-7).

Durante la revisión secundaria, los estudios radiológicos completos de la columna cervical y dorso lumbar pueden ser efectuados con un equipo portátil de rayos X si la atención del paciente no se ve comprometida y el mecanismo de lesión sugiere la posibilidad de lesión a este nivel. En un paciente con obnubilación que requiere una TAC de cráneo, una tomografía de la columna puede ser usada como el método de evaluación radiográfica. Muchos centros de trauma evitan las radiografías y utilizan en cambio la TAC para la detección de cualquier lesión de la columna. Se debe mantener la protección de la médula espinal que se estableció durante la revisión primaria. Se debe obtener una radiografía de tórax AP y proyecciones adicionales pertinentes al sitio(s) de la lesión sospechosa.

A menudo, estos procedimientos requieren el traslado del paciente a otras áreas del hospital, donde el equipo y el personal para manejar las contingencias que amenazan la vida pueden no estar disponibles inmediatamente. Por lo tanto, estas pruebas especializadas no deben realizarse hasta que el paciente ha sido cuidadosamente examinado y su estado hemodinámico ha sido normalizado.



■ FIGURA 1-7 Durante la revisión secundaria, se pueden realizar pruebas de diagnóstico especializadas para identificar lesiones específicas.



Escenario ■ ***continuación*** El paciente continúa con taquicardia e hipotensión, con un pulso de 120 y una presión arterial sistólica de 90 mm Hg. ¿Qué se debe hacer?

Reevaluación

Los pacientes con trauma deben ser reevaluados constantemente para asegurar que los nuevos hallazgos no son pasados por alto y para descubrir el deterioro de los resultados anteriormente señalados. Cuando las lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente han sido tratadas, pueden aparecer otros daños igualmente letales y otras lesiones menos graves. Pueden hacerse evidentes problemas médicos subyacentes que puedan afectar significativamente el pronóstico final del paciente. Un alto índice de sospecha facilita el diagnóstico y tratamiento precoz.

Es esencial el monitoreo continuo de los signos vitales y de la diuresis. Para los pacientes adultos, es deseable el mantenimiento de la producción de orina a 0,5 ml / kg / h. En los pacientes pediátricos mayores de 1 año, suele ser adecuada una producción de 1 ml /kg / h. Deben ser utilizados el análisis de la gasometría arterial y los dispositivos cardiacos de monitoreo. Se deben registrar la oximetría de pulso en pacientes con lesiones críticas y monitorear del dióxido de carbono al final de la espiración en los pacientes intubados.

El alivio del dolor severo es una parte importante del tratamiento de los pacientes de trauma. Muchas de las lesiones, en especial, las musculoesqueléticas, producen dolor y ansiedad en los pacientes conscientes. Una analgesia efectiva normalmente requiere de la administración de opiáceos o ansiolíticos por vía intravenosa (las inyecciones intramusculares deben ser evitadas). Estos agentes deben utilizarse juiciosamente y en pequeñas dosis para conseguir el nivel deseado de comodidad del paciente y alivio de la ansiedad, mientras que se debe evitar la depresión respiratoria, el enmascaramiento de las lesiones sutiles y los cambios en el estado del paciente.

Tratamiento Definitivo

¿Cuáles pacientes debo trasladar a un nivel superior de atención? ¿Cuándo debo hacer el traslado?

Se debe considerar el traslado siempre que las necesidades del paciente excedan la capacidad de la institución receptora. Esta decisión requiere una evaluación detallada de las lesiones del paciente y las capacidades de la institución, incluidos los equipos, los recursos y el personal.

Los criterios intrahospitalarios de triage ayudarán a determinar el nivel, el ritmo y la intensidad del tratamiento inicial del paciente politraumatizado. Véase ACS COT, Recursos para la Atención Óptima del Paciente Traumatizado, 2006 (únicamente versión electrónica). Estos criterios toman en cuenta la situación fisiológica del paciente, la lesión anatómica evidente, los mecanismos de lesión, las enfermedades concomitantes y otros factores que puedan alterar el pronóstico del paciente. El personal de urgencias y el personal quirúrgico deben utilizar estos criterios para determinar si el paciente requiere el traslado a un centro de trauma o al hospital más cercano capaz de proporcionar una atención más especializada. Se debe elegir el centro local más cercano y apropiado sobre la

base de sus capacidades generales para atender a los pacientes lesionados. Véase el Capítulo 13: Traslado para Cuidados Definitivos y la Figura 1-2.

Desastres

Los desastres con frecuencia desbordan los recursos locales y regionales. Los planes para el manejo de tales patologías deben ser desarrollados, reevaluados y ensayados con frecuencia para mejorar la posibilidad de salvar el máximo número de pacientes lesionados. Los proveedores de ATLS deben entender su papel en el manejo de desastres dentro de sus instituciones de salud y recordar los principios del ATLS relevantes a la atención del paciente. Véase el Apéndice D: Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias.

Registros y Consideraciones Legales

Las consideraciones legales específicas, incluyendo los registros, el consentimiento para el tratamiento y las pruebas forenses, son relevantes para los proveedores de ATLS.

REGISTROS

Un registro meticuloso en la evaluación del paciente y de su manejo, incluyendo la documentación de la hora de todos los eventos, es muy importante. A menudo más de un médico atiende a un paciente, y los registros precisos son esenciales para los profesionales que atenderán después al paciente, para evaluar sus necesidades y su estado clínico. El mantenimiento de registros exactos durante la reanimación puede ser realizado por un miembro del personal de enfermería, cuya responsabilidad principal es la de registrar y cotejar toda la información de la atención al paciente. Los problemas médico-legales se presentan con frecuencia, y los registros precisos son útiles para todas las personas afectadas. La información cronológica con las hojas de flujo resulta útil tanto al médico que atiende como al médico consultor para evaluar rápidamente los cambios en el estado del paciente. Véase Ejemplo de Hoja de Flujo en Trauma (únicamente versión electrónica), y el Capítulo 13: Traslado para Cuidados Definitivos, en este libro.

CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO

Si es posible, se solicita el consentimiento antes del tratamiento. En situaciones de emergencia que amenazan la vida, a menudo no es posible obtener dicho consentimiento. En estos casos, el tratamiento debe ser instaurado en primer lugar, y se obtiene el consentimiento formal posteriormente.

PRUEBAS FORENSES

Si se sospecha de actividad criminal en relación con la lesión de un paciente, el personal de salud debe preservar todas las pruebas. Todos los artículos, como la ropa y las balas, se deben guardar para el personal judicial. Las determinaciones de laboratorio de las concentraciones de alcohol en la sangre y de otras drogas pueden tener implicaciones legales importantes.

Trabajo en Equipo

En muchos centros, los pacientes traumatizados son evaluados por un equipo, cuyos tamaño y composición varían de una institución a otra. **Para llevar a cabo la atención efectivamente, un miembro del equipo debe asumir el papel de líder.** El líder del equipo supervisa, chequea y dirige la evaluación; lo ideal es que él / ella no participe directamente en los procedimientos. El líder del equipo no es necesariamente la persona con más experiencia. Él / ella debe estar capacitado en ATLS y en lo que involucra la conducción de un equipo médico.

El líder del equipo supervisa y verifica la etapa de preparación para asegurar una transición suave desde la fase prehospitalaria al ambiente hospitalario, y asigna las tareas a los demás miembros del equipo. La función de cada miembro del equipo está relacionada con su entrenamiento; los deberes son asignados a una función especial, que es revisada con los miembros individuales del equipo por el líder, ya que el equipo se prepara para un paciente específico. Dependiendo del tamaño y la composición del equipo, es útil contar con sus miembros asignando las siguientes funciones: la evaluación del paciente; desvestir / exponer al paciente y la aplicación de equipos de monitoreo y registro de la actividad de reanimación.

A la llegada del paciente, el líder del equipo supervisa la entrega por parte del personal de atención prehospitalaria, asegurándose de que ningún miembro del equipo empiece a trabajar en el paciente a menos que se identifiquen lesiones obvias que pongan en riesgo la vida del paciente de forma inmediata. Un formato útil es el acrónimo de MLST:

Mecanismo (y tiempo) de la lesión
Lesiones encontradas y sospechadas
Síntomas y signos
Tratamiento iniciado

Conforme prosigue la evaluación de la "A", "B" y "C", es muy importante que cada miembro sepa lo que los otros miembros han encontrado y / o están haciendo. Esto se facilita mediante la verbalización de cada acción y cada resultado en voz alta sin que más de un miembro hable al mismo tiempo. Las solicitudes y las órdenes no deben ser expresadas en términos generales, sino que deben ser dirigidas a un individuo, por su nombre. Esa

persona luego repite la petición / orden, y luego confirma su conclusión y, en su caso, su resultado.

El líder del equipo comprueba el progreso de la evaluación, resume a intervalos los resultados y el estado del paciente, requiere evaluaciones específicas según sea necesario, ordena exámenes adicionales y sugiere / dirige el traslado del paciente.

Durante todo el proceso, se espera que todos los miembros del equipo hagan comentarios, preguntas y sugerencias, cuando sea apropiado. En ese caso, todos los otros miembros del equipo deben prestar atención y actuar según las indicaciones del líder del equipo. Cuando el paciente ha dejado el departamento de urgencias, es óptimo que el líder del equipo haga una evaluación de los pasos seguidos y de los resultados obtenidos, durante el cual los aspectos técnicos y emocionales de la reanimación se abordan.



Escenario ■ conclusión El paciente de 44 años de edad, quien estuvo involucrado en una colisión vehicular frontal, inicialmente se encontraba sin respuesta en la escena. Fue intubado a su llegada al hospital y se le aplicó un tubo endotraqueal por un neumotórax izquierdo. La posición correcta del tubo se confirmó mediante una radiografía y fue identificada una fractura de pelvis en una radiografía. El paciente recibió 2 unidades de sangre por su taquicardia e hipotensión; actualmente, está normotenso. Su GCS es 6T. Tiene un collar cervical puesto. Va a necesitar una evaluación adicional por una posible lesión craneoencefálica y abdominal.

Resumen del Capítulo

1. La secuencia correcta de prioridades para la evaluación de un paciente politraumatizado es la preparación, clasificación, revisión primaria, reanimación, anexos a la revisión primaria y reanimación, considerar la necesidad de traslado del paciente, revisión secundaria, anexos a la revisión secundaria, reevaluación, y tratamiento definitivo.
2. Los principios de la revisión primaria y secundaria son apropiados para la evaluación de todos los pacientes politraumatizados.
3. Las directrices y las técnicas incluidas en las fases de reanimación inicial y de cuidados definitivos en lo referente al tratamiento deben ser aplicadas a todos los pacientes politraumatizados.
4. La historia médica del paciente y el mecanismo de la lesión son esenciales para la identificación de las lesiones.
5. Deben anticiparse los potenciales errores relacionados con la evaluación inicial y el manejo de pacientes con lesiones, para reducir al mínimo su impacto.
6. La revisión inicial se debe repetir con frecuencia, y cualquier anomalía debe conducir a una reevaluación completa.
7. La identificación temprana de los pacientes que requieren ser trasladados a un nivel superior de atención mejora los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient*. Chicago, IL: American College of Surgeons Committee on Trauma; 2006.
2. Battistella FD. Emergency department evaluation of the patient with multiple injuries. In: Wilmore DW, Cheung LY, Harken AH, et al., eds. *Scientific American Surgery*. New York, NY: Scientific American; 1988–2000.
3. Luhbert PH, Kaasschieter EG, Hoorntje LE, et al. Video registration of trauma team performance in the emergency department: the results of a 2-year analysis in a level 1 trauma center. *J Trauma*. 2009; 67:1412–1420.
4. Enderson BL, Reath DB, Meadors J, et al. The tertiary trauma survey: a prospective study of missed injury. *J Trauma* 1990; 30:666–670.
5. Esposito TJ, Ingraham A, Luchette FA, et al. Reasons to omit digital rectal exam in trauma patients: no fingers, no rectum, no useful additional information. *J Trauma* 2005; 59(6):1314–1319.
6. Esposito TJ, Kuby A, Unfred C, et al. General surgeons and the Advanced Trauma Life Support course. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2008.
7. McSwain NE Jr., Salomone J, et al., eds. *PHTLS: Prehospital Trauma Life Support*. 7th ed. St. Louis, MO: Mosby/Jems; 2011: Is it time to refocus? *J Trauma* 1995; 39:929–934.
8. Morris JA, MacKinzie EJ, Damiuso AM, et al. Mortality in trauma patients: interaction between host factors and severity. *J Trauma* 1990; 30:1476–1482.
9. Nahum AM, Melvin J, eds. *The Biomechanics of Trauma*. Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts; 1985.
10. Rhodes M, Brader A, Lucke J, et al: Direct transport to the operating room for resuscitation of trauma patients. *J Trauma* 1989; 29:907-915.
11. Holcomb JB, Dumire RD, Crommett JW, et al. Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training. *J Trauma* 2002; 52:1078–1086.
12. Manser T. Teamwork and patient safety in dynamic domains of healthcare: a review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53:143–151.
13. Kappel D, Rossi D, Polack E, Avtgis T, Martin M. Time to decision to transfer in the rural system. Paper presented at: 39th Annual WTA Meeting; 2009; Crested Butte.

ESTACIÓN DE DESTREZA I

PROCEDIMIENTOS DE LAS DESTREZAS INTERACTIVAS

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS ESTÁN INCLUIDOS EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza I-A:** Revisión Primaria y Reanimación
- **Destreza I-B:** Revisión Secundaria y Manejo
- **Destreza I-C:** Reevaluación del Paciente
- **Destreza I-D:** Traslado para Cuidados Definitivos
- **Destreza I-E:** Revisión Después de la Acción

Objetivos

La participación en esta estación de destreza permitirá a los participantes practicar y demostrar las siguientes destrezas en una situación clínica simulada:

1. Comunicar y demostrar al instructor la evaluación inicial y tratamiento sistemático de cada paciente.
2. Utilizando las técnicas de evaluación de la revisión primaria, diagnosticar y demostrar:
   - La permeabilidad de la vía aérea y el control de la columna cervical
   - La respiración y la ventilación
   - El estado de la circulación con control de la hemorragia
   - Si existe déficit neurológico
   - Exposición / ambiente: desvestir al paciente, previniendo la hipotermia
3. Establecer las prioridades de reanimación (manejo) en el paciente con lesiones múltiples sobre la base de los resultados de la revisión primaria.
4. Integrar una historia adecuada, tomándola como una ayuda inestimable en la evaluación del paciente.
5. Identificar el mecanismo de lesión que la produjo y describir las lesiones que pueden existir y/o pueden preverse como resultado del mecanismo de la lesión.
6. Usar las técnicas de revisión secundaria evaluando al paciente desde la cabeza a los pies.
7. Usando las técnicas de revisión primaria y secundaria, reevaluar el estado del paciente y la respuesta al tratamiento instituido.
8. Dada una serie de radiografías:
   - Diagnosticar las fracturas
   - Diferenciar las lesiones asociadas
9. Determinar los cuidados definitivos necesarios para estabilizar a cada paciente como preparación para un posible traslado a un centro de trauma o al hospital cercano apropiado.
10. En el rol del médico que deriva, comunicarse con el médico que recibirá al paciente (instructor) de una manera lógica y secuencial:
    - Historia del paciente, incluyendo el mecanismo de lesión
    - Los hallazgos físicos
    - El tratamiento instituido
    - La respuesta del paciente a la terapia
    - Estudios diagnósticos realizados y los resultados
    - Necesidad de traslado
    - Método de traslado
    - Hora aproximada de llegada

Destreza I-A: Revisión Primaria y Reanimación

El estudiante debe: (1) esbozar los preparativos que deben hacerse para facilitar la realización rápida de la evaluación y la reanimación del paciente, (2) indicar la necesidad de usar ropa adecuada para proteger tanto al médico como al paciente de enfermedades transmisibles, y (3) indicar que el paciente debe estar completamente desvestido, pero que la hipotermia debe prevenirse. *Nota: Las precauciones estándar son requeridas siempre que se atiende a un paciente traumatizado.*

MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA CON PROTECCIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL

PASO 1. Evaluación

- **A.** Asegure la permeabilidad.
- **B.** Revise rápidamente para detectar obstrucción de la vía aérea.

PASO 2. Manejo-Establecer una vía aérea permeable

- **A.** Realice la maniobra de levantar el mentón o un desplazamiento mandibular.
- **B.** Extraiga cuerpos extraños de la vía aérea.
- **C.** Inserte una cánula orofaríngea.
- **D.** Establezca una vía aérea definitiva.
  - 1) Intubación
  - 2) Cricotiroidotomía quirúrgica
- **E.** Describa la insuflación a presión de la vía aérea, haciendo notar que se trata de un procedimiento temporal.

PASO 3. Mantenga la columna cervical en una posición neutral con inmovilización manual, mientras se establece una vía aérea.

PASO 4. Restablezca la inmovilización de la columna cervical con equipo adecuado después de establecer la vía aérea.

RESPIRACIÓN: VENTILACIÓN Y OXIGENACIÓN

PASO 1. Evaluación

- **A.** Exponga el cuello y el tórax. Asegure la inmovilización de la cabeza y del cuello.
- **B.** Determine la frecuencia y la profundidad de las respiraciones.
- **C.** Inspeccione y palpe el cuello y el tórax buscando posible desviación de la tráquea, movimiento torácico unilateral o bilateral, uso de músculos accesorios y signos de lesión.
- **D.** Percuta el tórax buscando timpanismo o matidez.
- **E.** Ausculte el tórax bilateralmente.

PASO 2. Manejo

- **A.** Administre altas concentraciones de oxígeno.
- **B.** Ventile con una mascarilla con bolsa y válvula.
- **C.** Descomprima el neumotórax a tensión.
- **D.** Selle el neumotórax abierto.
- **E.** Conecte un monitor de CO_2 al tubo endotraqueal.
- **F.** Conecte un oxímetro de pulso al paciente.

CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA

PASO 1. Evaluación

- **A.** Identifique fuentes exanguinantes de hemorragia externa.
- **B.** Identifique fuentes potenciales de hemorragia interna.
- **C.** Evalúe pulso: calidad, frecuencia, regularidad y pulso paradójico.
- **D.** Evalúe el color de la piel.
- **E.** Mida la presión arterial, si el tiempo lo permite.

PASO 2. Manejo

- **A.** Aplique presión directa sobre sitios de hemorragias externas.
- **B.** Considere la presencia de hemorragia interna, la necesidad potencial de intervención quirúrgica y obtener interconsulta con un cirujano.
- **C.** Coloque dos catéteres intravenosos de grueso calibre.
- **D.** Simultáneamente, obtenga sangre para análisis hematológicos y químicos, pruebas de embarazo, tipo sanguíneo, pruebas cruzadas y gases sanguíneos en sangre arterial.
- **E.** Inicie tratamiento de líquidos intravenosos con solución de Ringer Lactato tibio y reemplazo de sangre.
- **F.** Prevenga la hipotermia.

DÉFICIT NEUROLÓGICO: EVALUACIÓN NEUROLÓGICA BREVE

PASO 1. Determine el nivel de conciencia usando la Escala de Coma de Glasgow.

PASO 2. Revise las pupilas para determinar su tamaño, simetría y reactividad.

PASO 3. Evalúe si hay signos de lateralización y lesión de la médula espinal.

EXPOSICIÓN/AMBIENTE

PASO 1. Desvista completamente al paciente, pero previniendo la hipotermia.

ANEXOS A LA REVISIÓN PRIMARIA Y LA REANIMACIÓN

PASO 1. Obtenga niveles de gases en sangre arterial y frecuencia respiratoria.

PASO 2. Monitorice la exhalación de CO_2 del paciente con el equipo adecuado.

PASO 3. Conecte el paciente a un monitor electrocardiográfico.

PASO 4. A menos que estén contraindicadas, inserte una sonda vesical y una sonda gástrica. Cuantifique la diuresis horaria del paciente.

PASO 5. Considere la necesidad de realizar y obtener una radiografía AP de tórax, y una radiografía AP de pelvis.

PASO 6. Considere la necesidad de hacer y realizar un FAST o un LPD.

REEVALUAR EL ABCDE DEL PACIENTE Y CONSIDERAR LA NECESIDAD DE TRASLADO

Destreza I-B: Revisión Secundaria y Manejo

(También Véase TABLA I.1: Revisión Secundaria)

HISTORIA AMPLIA Y MECANISMO DE LESIÓN

PASO 1. Obtenga una historia AMPLIA del paciente, familiar o personal prehospitalario.

PASO 2. Obtenga la historia del evento que produjo la lesión, identificando sus mecanismos.

CABEZA Y REGIÓN MAXILOFACIAL

PASO 3. Evaluación

- **A.** Inspeccione y palpe toda la cabeza y la cara buscando laceraciones, contusiones, fracturas y lesión térmica.
- **B.** Reevalúe las pupilas.
- **C.** Reevalúe el nivel de conciencia y el puntaje de GCS.
- **D.** Revise los ojos en busca de hemorragias, lesiones penetrantes, agudeza visual, luxaciones de cristalino y la presencia de lentes de contacto.
- **E.** Evalúe la función de nervios craneales.
- **F.** Inspeccione las orejas y la nariz en busca de fuga de líquido cefalorraquídeo.
- **G.** Inspeccione la boca en busca de sangrado, líquido cefalorraquídeo, laceraciones de tejidos blandos y dientes sueltos.

PASO 4. Manejo

- **A.** Mantener la vía aérea y continuar con la ventilación y la oxigenación si es necesario.
- **B.** Controlar la hemorragia.
- **C.** Prevenir lesión cerebral secundaria.
- **D.** Remover lentes de contacto.

COLUMNA CERVICAL Y CUELLO

PASO 5. Evaluación

- **A.** Inspeccione buscando signos de una lesión cerrada o penetrante, desviación traqueal y uso de músculos accesorios para la respiración.
- **B.** Palpe buscando dolor, deformidad, edema, enfisema subcutáneo, desviación traqueal y simetría en los pulsos.
- **C.** Ausculte las arterias carótidas en busca de soplos.
- **D.** Obtenga una TAC o una radiografía lateral de columna cervical.

PASO 6. Manejo: Mantenga la inmovilización en línea adecuada y proteja la columna cervical.

TÓRAX

PASO 7. Evaluación

- **A.** Inspeccione la pared torácica anterior, lateral y posterior, buscando signos de lesiones cerradas o abiertas, el uso de los músculos accesorios para la respiración y movimientos respiratorios bilaterales.
- **B.** Ausculte la pared anterior del tórax y de las bases posteriores buscando ruidos respiratorios bilaterales y ruidos cardiacos.
- **C.** Palpe toda la pared torácica buscando signos de lesión abierta o cerrada, enfisema subcutáneo, dolor y crepitación.
- **D.** Percuta buscando hiperresonancia o matidez.

PASO 8. Manejo

- **A.** Descompresión del espacio pleural con aguja o tubo de tórax, según esté indicado.
- **B.** Conecte el tubo de tórax a un dispositivo con trampa de agua.
- **C.** Selle correctamente una herida abierta de tórax.
- **D.** Pericardiocentesis si está indicada.
- **E.** Si está indicado, traslade al paciente al quirófano.

▸▸ ABDOMEN

PASO 9. Evaluación

- **A.** Inspeccione al abdomen anterior y posterior buscando signos de trauma cerrado y/o penetrante y hemorragias internas.
- **B.** Ausculte en busca de presencia/ausencia de ruidos intestinales.
- **C.** Percute el abdomen buscando despertar dolor sutil a la descompresión.
- **D.** Palpe el abdomen buscando dolor, aumento en la resistencia muscular involuntaria, franco dolor a la descompresión o útero grávido.
- **E.** Obtenga una radiografía de pelvis.
- **F.** Si es necesario, realice LPD / FAST.
- **G.** Si el paciente está hemodinámicamente compensado, obtenga una TAC de abdomen.

PASO 10. Manejo

- **A.** Si está indicado, traslade al paciente al quirófano.
- **B.** Envuelva y fije la pelvis con una sábana o aplique una faja compresiva con el fin de reducir el volumen de la pelvis y de controlar la hemorragia originada en una fractura pélvica.

▸▸ PERINÉ/RECTO/VAGINA

PASO 11. Evaluación del periné. Evalúe:

- **A.** Contusiones y hematomas.
- **B.** Laceraciones.
- **C.** Sangrado uretral.

PASO 12. Evaluación del recto en pacientes seleccionados. Busque:

- **A.** Sangre rectal.
- **B.** Tono del esfínter anal.
- **C.** Integridad de la pared rectal.
- **D.** Fragmentos óseos.
- **E.** Posición de la próstata

PASO 13. Evaluación vaginal en pacientes seleccionadas. Busque:

- **A.** Presencia de sangre en la cúpula vaginal.
- **B.** Laceraciones vaginales.

▸▸ MUSCULOESQUELÉTICO

PASO 14. Evaluación

- **A.** Inspeccione las extremidades superiores e inferiores en busca de lesiones cerradas o penetrantes, incluyendo contusiones, laceraciones y deformidades.
- **B.** Palpe las extremidades superiores e inferiores en busca de dolor, crepitación, movimientos anormales y sensibilidad.
- **C.** Palpe todos los pulsos periféricos en busca de su presencia, ausencia e igualdad.
- **D.** Revise la pelvis en busca de fracturas y hemorragia asociada.
- **E.** Inspeccione y palpe la columna torácica y lumbar en busca de lesiones penetrantes o cerradas, incluyendo contusiones, laceraciones, dolor, deformidad y sensibilidad.
- **F.** Evalúe las radiografías de pelvis en busca de fracturas.
- **G.** Obtenga radiografías de sitios sospechosos de fracturas, según se indique.

PASO 15. Manejo

- **A.** Aplique y/o reajuste las férulas de inmovilización apropiadas para las fracturas de extremidades, según se requiera.
- **B.** Mantenga la inmovilización de la columna lumbar y torácica del paciente.
- **C.** Envuelva y fije la pelvis con una sábana o aplique una faja compresiva con el fin de reducir el volumen de la pelvis y controlar la hemorragia originada en una fractura pélvica.
- **D.** Aplique una férula en caso de lesión de una extremidad.
- **E.** Administre inmunización tetánica.
- **F.** Administre los medicamentos que se requieran o como los indique el especialista.
- **G.** Considere la posibilidad de síndrome compartimental.
- **H.** Realice un examen neurovascular completo de las extremidades.

▸▸ NEUROLÓGICO

PASO 16. Evaluación

- **A.** Reevalúe las pupilas y el nivel de conciencia.
- **B.** Determine el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow.
- **C.** Evalúe las funciones sensoriales y motrices de las extremidades superiores e inferiores.
- **D.** Busque signos de lateralización.

PASO 17. Manejo

- **A.** Continúe la ventilación y la oxigenación.
- **B.** Mantenga una inmovilización completa y adecuada del paciente.

ANEXOS A LA REVISIÓN SECUNDARIA

PASO 18. Considerar la necesidad de realizar y obtener los siguientes estudios diagnósticos, según lo permita el estado del paciente:

- Radiografías de la columna
- Tomografía computarizada de cráneo, tórax, abdomen y/o columna
- Urografía con contraste
- Angiografía
- Radiografías de extremidades
- Ecografía transesofágica
- Broncoscopia
- Esofagoscopia

TABLA I.1 REVISIÓN SECUNDARIA

ASPECTO A EVALUAR	ESTABLECER/ IDENTIFICAR	EVALUAR	HALLAZGOS	CONFIRMADOS POR
Nivel de Conciencia	• Gravedad del traumatismo craneoencefálico	• Puntaje de GCS	• 3–8: Traumatismo craneoencefálico severo • 9–12: Traumatismo craneoencefálico moderado • 13–15: Traumatismo craneoencefálico leve	• TAC • Repetir sin agentes paralizantes
Pupilas	• Tipo de lesión craneoencefálica • Presencia de lesión ocular	• Tamaño • Forma • Reactividad	• Efecto de masa • Lesión cerebral difusa • Lesión oftálmica	• TAC
Cabeza	• Lesión de cuero cabelludo • Lesión de cráneo	• Inspeccionar posibles heridas y fracturas de cráneo • Defectos palpables	• Laceración de cuero cabelludo • Fractura de cráneo con hundimiento • Fractura de base de cráneo	• TAC
Maxilofacial	• Lesión de tejidos blandos • Lesión ósea • Lesión neurológica • Lesión dentaria/boca	• Deformidad visible • Maloclusión • Palpación buscando crepitación	• Fractura facial • Lesión de tejidos blandos	• Radiografías de huesos faciales • TAC de huesos faciales
Cuello	• Lesión laríngea • Lesión de columna cervical • Lesión vascular • Lesión esofágica • Déficit neurológico	• Inspección visual • Palpación • Auscultación	• Deformidad laríngea • Enfisema subcutáneo • Hematoma • Soplo • Penetración a platisma • Dolor de columna cervical	• Radiografía o TAC de la columna cervical • Angiografía/examen dúplex • Esofagoscopia • Laringoscopia
Tórax	• Lesión de pared torácica • Enfisema subcutáneo • Neumotórax / hemotórax • Lesión bronquial • Contusión pulmonar • Ruptura de aorta torácica	• Inspección visual • Palpación • Auscultación	• Equimosis, deformidad o movimientos paradójicos • Dolor o crepitación de la pared torácica • Disminución de ruidos respiratorios • Ritmos cardiacos apagados • Crepitación mediastinal • Dolor severo de espalda	• Radiografía de tórax • TAC • Angiografía • Broncoscopia • Tubo de tórax • Pericardiocentesis • Ecocardiografía transesofágica
Abdomen/Flanco	• Lesión de pared abdominal • Lesión intraperitoneal • Lesión retroperitoneal	• Inspección visual • Palpación • Auscultación • Determinar el trayecto de penetración	• Dolor de la pared abdominal • Irritación peritoneal • Lesión visceral • Lesión de órganos retroperitoneales	• LPD/ecografía • TAC • Laparotomía • Estudio contrastado del trayecto gastrointestinal • Angiografía

TABLA I.1 (continuación)

ASPECTO A EVALUAR	ESTABLECER/ IDENTIFICAR	EVALUAR	HALLAZGOS	CONFIRMADOS POR
Pelvis	• Lesiones del trayecto genitourinario • Fractura(s) de pelvis	• Palpar sínfisis púbicas buscando ensanchamiento • Palpar la pelvis ósea buscando dolor • Determinar la estabilidad pélvica una sola vez • Inspeccionar el periné • Examen rectal/vaginal	• Lesión del tracto genitourinario (hematuria) • Fractura de pelvis • Lesión rectal, vaginal y/o perineal	• Radiografía de pelvis • Radiografía contrastada del tracto genitourinario • Uretrografía • Cistografía • Pielografía intravenosa • TAC con contraste
Médula espinal	• Lesión craneana • Lesión medular • Lesión de nervio(s) periférico(s)	• Respuesta motora • Respuesta al dolor	• Efecto de masa craneal unilateral • Tetraplejía • Paraplejía • Lesión de raíces nerviosas	• Radiografías simples de columna • TAC • RM
Columna vertebral	• Lesión de columna • Inestabilidad de la columna • Lesión de nervios	• Respuesta verbal al dolor, signos de lateralización • Palpar buscando dolor • Deformidad	• Fractura vs. luxación	• Radiografía simple • TAC • RM
Extremidades	• Lesión de tejidos blandos • Deformidades óseas • Anormalidades articulares • Déficit neurovascular	• Inspección visual • Palpación	• Edema, equimosis, palidez • Alineación inadecuada • Dolor, sensibilidad, crepitación • Ausencia / disminución de pulsos • Compartimentos musculares a tensión • Déficit neurológico	• Radiografías específicas • Exámenes Doppler • Presiones compartimentales • Angiografía

Destreza I-C: Reevaluación del Paciente

Reevalúe al paciente, anotando, reportando y documentando cualquier cambio en su estado y las respuestas a los esfuerzos de reanimación. Los analgésicos pueden ser empleados en forma racional. Es esencial monitorizar los signos vitales, la diuresis y la respuesta del paciente en forma continua.

Destreza I-D: Traslado para Cuidados Definitivos

Mencione las razones para el traslado del paciente, destaque los procedimientos de traslado, las necesidades del paciente durante este y enfatice la necesidad de comunicación directa de médico a médico.

Destreza I-E: Revisión Después de la Acción

Mencione las razones para realizar una revisión después de la acción e identifique las acciones correctas y en que se pudo mejorar desde el punto de vista **médico**. Se debe prestar atención en particular a las fallas de **comunicación e interacciones entre los equipos** que puedan haber ocurrido.

2 Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación



La prevención de la hipoxemia requiere una vía aérea permeable y segura, así como una ventilación adecuada. Estas constituyen la prioridad de tratamiento frente al manejo de todos los demás problemas.

Contenido del Capítulo

Objetivos

Introducción

Vía Aérea
- Reconocimiento del Problema
- Signos Objetivos de Obstrucción de la Vía Aérea

Ventilación
- Reconocimiento del Problema
- Signos Objetivos de Ventilación Inadecuada

Manejo de la Vía Aérea
- Predecir una Vía Aérea Difícil
- Esquema de Decisión de Vía Aérea
- Técnicas de Mantenimiento de la Vía Aérea
- Vías Aéreas Definitivas

Manejo de la Oxigenación

Manejo de la Ventilación

Resumen del Capítulo

Bibliografía



Escenario Un motociclista de 34 años perdió el control mientras conducía a alta velocidad y colisionó contra una valla. No estaba usando casco y tiene signos obvios de trauma facial. El paciente huele a alcohol. Estaba beligerante y agitado en la escena, aunque ahora está letárgico y no se comunica. Su respiración es ruidosa. La oximetría de pulso indica 85%.



Objetivos

1. Identificar las situaciones clínicas en las cuales es posible que ocurra un compromiso de la vía aérea.
2. Reconocer los signos y síntomas de obstrucción aguda de la vía aérea.
3. Reconocer el compromiso ventilatorio y los signos de ventilación inadecuada.
4. Describir las técnicas para establecer y mantener una vía aérea permeable.
5. Describir las técnicas para confirmar una ventilación y oxigenación adecuados, incluyendo oximetría de pulso y monitorización del CO_2 al final de la espiración.
6. Definir el concepto de vía aérea definitiva.
7. Listar las indicaciones para la intubación de secuencia rápida.
8. Describir los pasos necesarios para mantener la oxigenación antes, durante y después de establecer una vía aérea definitiva.

El suministro insuficiente de sangre oxigenada al cerebro y otras estructuras vitales es la causa más rápida de muerte en los pacientes traumatizados. La prevención de la hipoxemia requiere una vía aérea permeable y segura, así como una ventilación adecuada. Estas constituyen la prioridad de tratamiento por sobre todas las demás afecciones.

La vía aérea debe estar asegurada, debe suministrarse oxígeno y hay que proporcionar apoyo ventilatorio. **A todos los pacientes traumatizados se les debe administrar oxígeno suplementario.**

En trauma, las muertes tempranas prevenibles por problemas con la vía aérea a menudo son el resultado de:

- No reconocer la necesidad de intervenir sobre la vía aérea.
- Incapacidad de establecer una vía aérea.
- Incapacidad de reconocer la necesidad de contar con un plan alternativo para asegurar la vía aérea en caso de presentarse intentos fallidos de intubación.
- No reconocer que un dispositivo de vía aérea esté mal colocado.
- Desplazamiento de una vía aérea colocada previamente.
- No reconocer la necesidad de ventilación.
- Aspiración de contenido gástrico.

La vía aérea y la ventilación son las primeras prioridades.

Vía Aérea

¿Cómo sé si la vía aérea es adecuada?

Los primeros pasos para identificar y tratar un compromiso potencialmente mortal de la vía aérea son reconocer los problemas relacionados con el trauma maxilofacial, cervical y laríngeo, e identificar signos objetivos de obstrucción de la vía aérea.

RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

El compromiso de la vía aérea puede ser súbito y completo, insidioso y parcial, y/o progresivo y recurrente. La taquipnea, aunque con frecuencia se relaciona con el dolor o la ansiedad, puede ser un signo sutil y temprano de compromiso de la vía aérea o de la ventilación. Por tal motivo resulta crítico realizar la evaluación y la reevaluación frecuente de la permeabilidad de la vía aérea y de una ventilación apropiada.

Durante la evaluación inicial de la vía aérea, el "paciente que habla" da la seguridad (al menos por el momento) de que la vía aérea está permeable y no está comprometida. Por eso, la maniobra temprana más importante es hablar con el paciente e inducir su respuesta verbal. La respuesta verbal apropiada indica que la vía aérea es permeable, la ventilación está conservada y la perfusión cerebral es adecuada. La ausencia de respuesta o una respuesta inadecuada sugieren alteración del estado de conciencia, compromiso de la vía aérea, de la ventilación o de ambas.

Los pacientes con alteración del nivel de conciencia se encuentran con un riesgo particular de presentar compromiso de la vía aérea y, con frecuencia, requieren una vía aérea definitiva. La vía aérea definitiva es un tubo ubicado en la tráquea, con el balón inflado por debajo de las cuerdas vocales, conectado a un sistema de ventilación con oxígeno y asegurado en su lugar para evitar ser desplazado. Los pacientes inconscientes con traumatismos de cráneo, los que tienen trastornos de la conciencia por alcohol y/o por drogas y aquellos con lesiones torácicas pueden tener afectada su ventilación. En estos pacientes, el objetivo de la intubación endotraqueal es proveer una vía aérea segura, suministrar oxígeno suplementario, mantener la ventilación y prevenir la aspiración. **Mantener la oxigenación adecuada y prevenir la hipercapnia son pasos críticos en el tratamiento del paciente traumatizado, en especial en los que tienen traumatismo craneoencefálico.**

En todos los pacientes traumatizados es importante anticipar la posibilidad de vómito y estar preparado para manejar esta situación. La presencia de contenido gástrico en la orofaringe representa un riesgo significativo de aspiración con la próxima inspiración del paciente. Por tanto, se debe succionar y rotar de inmediato al paciente lateralmente.

PELIGROS LATENTES

La aspiración es un riesgo en los pacientes traumatizados. Un equipo de succión que funcione debe estar disponible inmediatamente para ayudar a los médicos a asegurar que la vía aérea sea permeable en todos los pacientes traumatizados.

Trauma Maxilofacial

El trauma facial requiere un manejo agresivo, pero cuidadoso, de la vía aérea (■ FIGURA 2-1). El ejemplo del mecanismo que produce este tipo de lesión es el paciente sin cinturón de seguridad que impacta contra el parabrisas o el tablero del automóvil. El trauma de la parte media de la cara puede producir fracturas y luxaciones que comprometen la nasofaringe y la orofaringe. Las fracturas faciales pueden asociarse a hemorragias, a aumento de las secreciones y a desprendimiento de piezas dentarias, causando problemas adicionales para mantener permeable la vía aérea. Las fracturas de la mandíbula, en especial las que comprometen en forma bilateral el cuerpo mandibular, pueden causar la pérdida del soporte normal de la vía aérea. La posición supina puede producir obstrucción de la vía aérea. Los pacientes que se rehúsan a permanecer acostados pueden estar experimentando dificultades para mantener su vía aérea o para manejar las secreciones. Más aún, la administración de anestesia general, la sedación y la relajación muscular pueden llevar a la pérdida total de la vía aérea debido a la disminución o ausencia del tono muscular. Véase Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico.

Trauma del Cuello

Las heridas penetrantes de cuello pueden causar lesión vascular con un hematoma importante, que puede ocasionar desplazamiento y obstrucción de la vía aérea. Puede ser necesaria una vía aérea quirúrgica de emergencia si



■ FIGURA 2-1 El trauma facial requiere de un manejo agresivo, pero cuidadoso, de la vía aérea.

estos desplazamiento y obstrucción hacen imposible la intubación endotraqueal. La hemorragia por una lesión vascular adyacente puede ser de gran magnitud y requerir control quirúrgico.

El trauma cerrado o penetrante del cuello puede causar disrupción de la laringe o de la tráquea, lo que produce obstrucción de la vía aérea y/o una hemorragia grave dentro del árbol traqueobronquial. En esta situación, es urgente establecer una vía aérea definitiva.

Las lesiones de cuello que involucran la laringe y la tráquea o una compresión por hemorragia de los tejidos blandos del cuello pueden causar obstrucción parcial de la vía aérea. Inicialmente, un paciente con este tipo de lesión severa puede ser capaz de mantener su vía aérea y ventilación.

Sin embargo, si se sospecha un compromiso de la vía aérea, debe establecerse una vía aérea definitiva. Para evitar agravar una lesión ya existente de la vía aérea, el tubo endotraqueal debe ser colocado con precaución. La pérdida de la permeabilidad de la vía aérea puede ocurrir repentinamente, y una vía aérea quirúrgica temprana está indicada. Véase Estación de Destreza IX: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello.

Trauma Laríngeo

Aunque la fractura de la laringe es una lesión poco frecuente, se puede presentar con obstrucción aguda de la vía aérea. Los tres signos clínicos característicos de esta lesión son:

1. Ronquera
2. Enfisema subcutáneo
3. Fractura palpable

La obstrucción completa de la vía aérea o la dificultad respiratoria grave ameritan un intento de intubación. La intubación guiada por un endoscopio flexible puede ser útil en esta situación, pero solo si puede realizarse rápidamente. Si la intubación fracasa, está indicada la traqueostomía de emergencia, seguida de la reparación quirúrgica de la lesión. Sin embargo, la traqueostomía es difícil de hacer en situaciones de emergencia, puede asociarse con hemorragia profusa y consumir mucho tiempo. Aunque la cricotiroidotomía quirúrgica no es el procedimiento de elección para esta situación, puede ser una alternativa para salvar la vida del paciente.

Tanto el trauma penetrante de laringe como el de tráquea son evidentes y requieren atención inmediata. La sección traqueal completa o la oclusión de la vía aérea con sangre o por tejidos blandos puede causar un compromiso agudo de la vía aérea, requiriendo una corrección inmediata. A menudo, estas lesiones se asocian con lesiones del esófago, la arteria carótida o la vena yugular, así como con extensas destrucciones de tejido. La respiración ruidosa indica obstrucción parcial de vía aérea, que repentinamente puede convertirse en una obstrucción total. La ausencia de respiración sugiere que ya existe una obstrucción completa. Cuando el nivel de conciencia del paciente está deprimido, la detección de una obstrucción significativa de la vía aérea puede ser más difícil. Un esfuerzo ventilatorio laborioso puede ser el único indicio de obstrucción de la vía aérea o de una lesión traqueobronquial.

Cuando se sospecha una fractura de laringe basado en el mecanismo de la lesión y los hallazgos clínicos sutiles, la tomografía axial computarizada (TAC) puede ayudar a identificar esta lesión.

SIGNOS OBJETIVOS DE OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA

Varios signos objetivos de obstrucción de la vía aérea pueden identificarse siguiendo estos pasos:

1. Observe si el paciente se encuentra agitado o estuporoso. La agitación sugiere hipoxia, y la depresión del sensorio, hipercapnia. La cianosis indica hipoxemia debido a una oxigenación insuficiente y se identifica mediante la inspección de los lechos ungueales y de la piel alrededor de la boca. Pero la cianosis es un hallazgo tardío de la hipoxia. La oximetría de pulso debe ser usada tempranamente en la evaluación de la vía aérea para identificar una oxigenación inadecuada previa al desarrollo de cianosis. Busque retracciones en la pared del tórax y el uso de músculos accesorios respiratorios que, cuando están presentes, brindan evidencias adicionales del compromiso de la vía aérea.
2. Ausculte para identificar ruidos anormales. Una respiración ruidosa indica una obstrucción respiratoria. La ronquera, los sonidos de gorgoteo o estridor pueden estar asociados con una obstrucción parcial de la faringe o de la laringe. La disfonía implica obstrucción funcional de la laringe.
3. Localice la tráquea por palpación y rápidamente determine si está en la línea media.
4. Evalúe el comportamiento del paciente. **Los pacientes abusivos y beligerantes pueden estar con hipoxia y no debería creerse que estén intoxicados.**



Escenario ■ *continuación* Los esfuerzos respiratorios del paciente se hacen más laboriosos y permanece sin respuesta a los estímulos. Utilizando la inmovilización cervical en línea, usted lleva a cabo la maniobra de elevación del mentón y asiste al paciente con ventilación con máscara y bolsa, con lo cual la saturación de oxígeno aumenta de 85% a 92%.

Ventilación

Asegurar una vía aérea permeable es un paso importante para proveer oxígeno al paciente, pero es solo el primer paso. Una vía aérea permeable no beneficiará al paciente a menos que esté ventilando adecuadamente. El médico debe buscar cualquier signo objetivo de ventilación deficiente.

RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

La ventilación puede estar comprometida por obstrucción de la vía aérea, alteración de la mecánica ventilatoria y/o por depresión del sistema nervioso central (SNC). Si la respiración del paciente no mejora al permeabilizar la vía aérea, deben buscarse y tratarse otras etiologías. El trauma directo sobre el tórax, especialmente con fracturas costales, causa dolor con el esfuerzo respiratorio, lo cual produce una ventilación rápida, superficial e hipoxemia. Los pacientes de edad avanzada o los que presenten enfermedades pulmonares preexistentes tienen un riesgo importante de desarrollar insuficiencia ventilatoria en estas circunstancias. Las lesiones intracraneales pueden causar patrones respiratorios anormales, afectando la eficacia de la ventilación. Las lesiones de la médula espinal cervical pueden provocar respiración diafragmática e interferir con la capacidad de satisfacer la demanda aumentada de oxígeno. La sección completa de la médula espinal con conservación del nervio frénico (C3 y C4) provoca respiración abdominal y parálisis de los músculos intercostales y puede requerir ventilación mecánica asistida.

SIGNOS OBJETIVOS DE VENTILACIÓN INADECUADA

? *¿Cómo sé si la ventilación es adecuada?*

Varios signos objetivos de insuficiencia ventilatoria pueden ser identificados al hacer los siguientes pasos:

1. Observe si existe asimetría en los movimientos de inspiración y espiración del tórax y si la amplitud de la expansión torácica es adecuada. La asimetría sugiere inmovilización de la caja torácica o un tórax inestable. La respiración laboriosa puede indicar una amenaza inminente a la ventilación del paciente.
2. Ausculte la entrada de aire en ambos lados del tórax. La disminución o ausencia de los sonidos respiratorios en uno o ambos hemitórax debe alertar a quien está realizando el examen sobre la presencia de una lesión torácica. Véase el Capítulo 4: Trauma Torácico. Preste atención a la frecuencia respiratoria, ya que su aumento (taquipnea) puede indicar insuficiencia respiratoria.
3. Utilice el oxímetro de pulso. Este instrumento proporciona información acerca de la saturación de oxígeno y de la perfusión periférica del paciente, sin embargo no evalúa la ventilación.

PELIGROS LATENTES

Los pacientes que respiran altas concentraciones de oxígeno pueden mantener su saturación de oxígeno aunque su ventilación sea inadecuada. Es necesario medir el dióxido de carbono arterial o al final de la espiración.



Escenario ■ ***continuación*** Durante la laringoscopia directa usted no logra ver las cuerdas vocales. Después de succionar, usted ve los aritenoides posteriores e intenta la intubación. La confirmación de colocación por CO_2 no confirma una posición adecuada, no hay cambio en el color.

Manejo de la Vía Aérea

? *¿Cómo manejo la vía aérea de un paciente traumatizado?*

La evaluación de la permeabilidad de la vía aérea y la ventilación adecuada deben ser realizadas en forma rápida y precisa. La oximetría de pulso y la medición del CO_2 al final de la espiración son esenciales. Si se sospecha e identifica un problema, de inmediato deben tomarse medidas para mejorar la oxigenación y reducir el riesgo de mayor compromiso ventilatorio. Estas medidas incluyen las técnicas de mantenimiento de la vía aérea, medidas para lograr la vía aérea definitiva (incluyendo la vía aérea quirúrgica) y métodos para proporcionar ventilación suplementaria.

Debido a que todos estos procedimientos pueden requerir algún movimiento del cuello, es importante mantener la protección de la columna cervical en todos los pacientes, en especial en quienes se sabe que presentan una lesión cervical inestable y en quienes aún no se ha completado la evaluación y están en riesgo. La protección de la médula espinal debe ser mantenida hasta que se haya excluido una posible lesión medular por medio del examen clínico y de estudios radiográficos apropiados.

Debe administrarse oxígeno a alto flujo antes e inmediatamente después de que se hayan realizado las medidas de manejo de la vía aérea. Es imprescindible contar con una cánula de aspiración rígida que debe estar disponible inmediatamente. Los pacientes con traumatismos faciales pueden tener fracturas asociadas de la lámina cribiforme y la introducción de cualquier tubo a través de la nariz puede resultar en penetración de la bóveda craneana.



■ FIGURA 2-2 **Remoción del Casco.** El procedimiento adecuado para retirar un casco requiere de dos personas. Mientras la primera persona mantiene la estabilidad e inmovilización en línea de la cabeza y el cuello (**A**), la segunda persona expande lateralmente el casco. La segunda persona retira el casco (**B**), poniendo especial atención a la nariz y al occipucio durante esta maniobra. Una vez retirado el casco, la primera persona recibe el peso de la cabeza del paciente (**C**), y la segunda persona se hace cargo de la estabilidad e inmovilización en línea (**D**).

Los pacientes que tienen puesto un casco y requieren el manejo de la vía aérea deben tener su cabeza y cuello mantenido en posición neutra mientras se realiza la maniobra para retirar el casco. Este procedimiento requiere de dos personas: uno mantiene la alineación y la inmovilización de la cabeza y el cuello desde abajo, mientras que el segundo expande el casco lateralmente y lo retira desde arriba (■ FIGURA 2-2). Luego, la estabilización en línea se restablece desde arriba, y la cabeza y el cuello son asegurados durante el manejo de la vía aérea. En los pacientes con lesión de columna cervical conocida, es necesario cortar el casco con una sierra para yesos mientras se estabiliza la cabeza y el cuello, para minimizar el movimiento de la columna.

PREDECIR UNA VÍA AÉREA DIFÍCIL

? *¿Cómo puedo predecir una vía aérea potencialmente difícil?*

Para predecir el grado de complejidad, es muy importante evaluar la vía aérea del paciente antes de intentar la intubación. Los factores que pueden predecir la dificultad en el manejo de la vía aérea son: lesión de la columna cervical, artritis severa de la columna cervical, trauma maxilofacial o mandibular importante, limitación de la apertura bucal, obesidad y variaciones anatómicas. Por ejemplo, retrognatia, prognatismo y un cuello corto y musculoso. En estos casos, se requiere de la asistencia de médicos con experiencia por si hubiera dificultades.

La nemotecnia LIMOM es útil como un recordatorio cuando hay que evaluar el potencial de tener una intubación difícil (Cuadro 2-1). Varios componentes de LIMOM son muy útiles en trauma. Busque evidencia de una vía aérea difícil (boca o mandíbula pequeña, mordida alterada o trauma facial). Cualquier obstrucción obvia de la vía aérea presenta un desafío inmediato. Todos los pacientes con trauma contuso deben ser tratados con inmovilización cervical, que aumenta la dificultad para establecer una vía aérea adecuada. Criterios clínicos y la experiencia del médico determinarán si es necesario realizar inmediatamente una intubación asistida farmacológicamente o mantener una conducta expectante.

Cuadro 2-1 Evaluación LIMOM para Intubación Difícil

L = Lesión externa: : identifique la presencia de lesiones externas, que dificulten la intubación o la ventilación.

I = Investigue con la regla del 3-3-2: es necesario investigar las siguientes relaciones para mantener alineados los ejes de la faringe, la laringe y la boca, y así poder realizar una intubación fácil:

- La distancia entre los dientes incisivos del paciente debe ser de al menos de 3 dedos de ancho (3)
- La distancia entre el hueso hioides y el mentón debe ser de al menos de 3 dedos de ancho (3)
- La distancia entre la escotadura tiroidea y el piso de la boca debe ser de al menos de 2 dedos de ancho (2)

M = Mallampati: la hipofaringe debe ser visualizada adecuadamente. Esto se ha hecho tradicionalmente usando la clasificación de Mallampati. Cuando es posible, se pide al paciente que se siente derecho, que abra la boca completamente y que saque la lengua lo más que pueda. El examinador inspecciona entonces la boca con una luz para determinar que grado de la hipofaringe es visible. En pacientes supinos, el puntaje de Mallampati se puede calcular pidiendo al paciente que abra completamente la boca y que saque la lengua, y la luz de un laringoscopio se dirige a la hipofaringe, desde arriba.

O = Obstrucción: cualquier alteración que pueda causar obstrucción de la vía aérea hará que la laringoscopia y la ventilación sean difíciles. Estas afecciones incluyen epiglotitis, absceso periamigdalino y trauma.

M = Movilidad del Cuello: este es un requisito esencial para una intubación exitosa. Puede ser valorado fácilmente pidiendo al paciente que ponga su mentón contra el pecho y que luego extienda el cuello mirando hacia el techo. **Los pacientes con un collar de inmovilización cervical obviamente no pueden mover el cuello y son, por lo tanto, más difíciles de intubar.**

Modificado con permiso de: MJ Reed, MJG Dunn y DW McKeown. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? *Emerg Med J* 2005; 22:99-102.







Regla del 3-3-2: Para permitir la alineación los ejes de la faringe, la laringe y la boca, y así lograr una intubación sencilla, las siguientes relaciones deben ser observadas: la distancia entre los dientes incisivos del paciente debe ser de al menos de 3 dedos de ancho (**A**); la distancia entre el hueso hioides y el mentón debe ser de al menos de 3 dedos de ancho (**B**); y la distancia entre la escotadura tiroidea y el piso de la boca debe ser de al menos de 2 dedos de ancho (**C**).

(continúa)

Cuadro 2-1 *(continuación)*



Clasificación de Mallampati. Estas clasificaciones son utilizadas para visualizar la hipofaringe. **Clase I:** paladar blando, úvula, fauces y pilares visibles; **Clase II:** paladar blando, úvula y fauces visibles. **Clase III:** paladar blando y base de la úvula visibles; **Clase IV:** sólo paladar duro visible.

ESQUEMA DE DECISIÓN DE VÍA AÉREA

■ La FIGURA 2-3 provee un esquema para decidir la mejor opción en el manejo de la vía aérea. Este algoritmo se aplica únicamente a pacientes que están en insuficiencia respiratoria aguda o en apnea, que necesitan una vía aérea inmediata y en los que existe la sospecha de lesión de la columna cervical por el mecanismo de la lesión o por el examen físico. La primera prioridad es asegurar oxigenación continua manteniendo la inmovilización de la columna cervical. Esto se logra inicialmente con las maniobras de elevación del mentón o de levantamiento mandibular y las técnicas básicas de vía aérea (por ejemplo, cánula orofaríngea o nasofaríngea). Luego, se introduce un tubo endotraqueal mientras una segunda persona mantiene una inmovilización en línea del cuello. Si no se puede colocar un tubo endotraqueal y el estado respiratorio del paciente se encuentra comprometido, se puede intentar el uso de una máscara laríngea u otro dispositivo extraglótico como vía aérea en forma transitoria mientras se logra una vía aérea definitiva. Si esto falla, se debe hacer una cricotiroidotomía. Todas estas maniobras se describen más adelante.

La oxigenación y ventilación deben mantenerse antes, durante e inmediatamente después de la inserción de la vía aérea definitiva. Hay que evitar periodos prolongados de ventilación y oxigenación inadecuadas o ausentes.

TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA

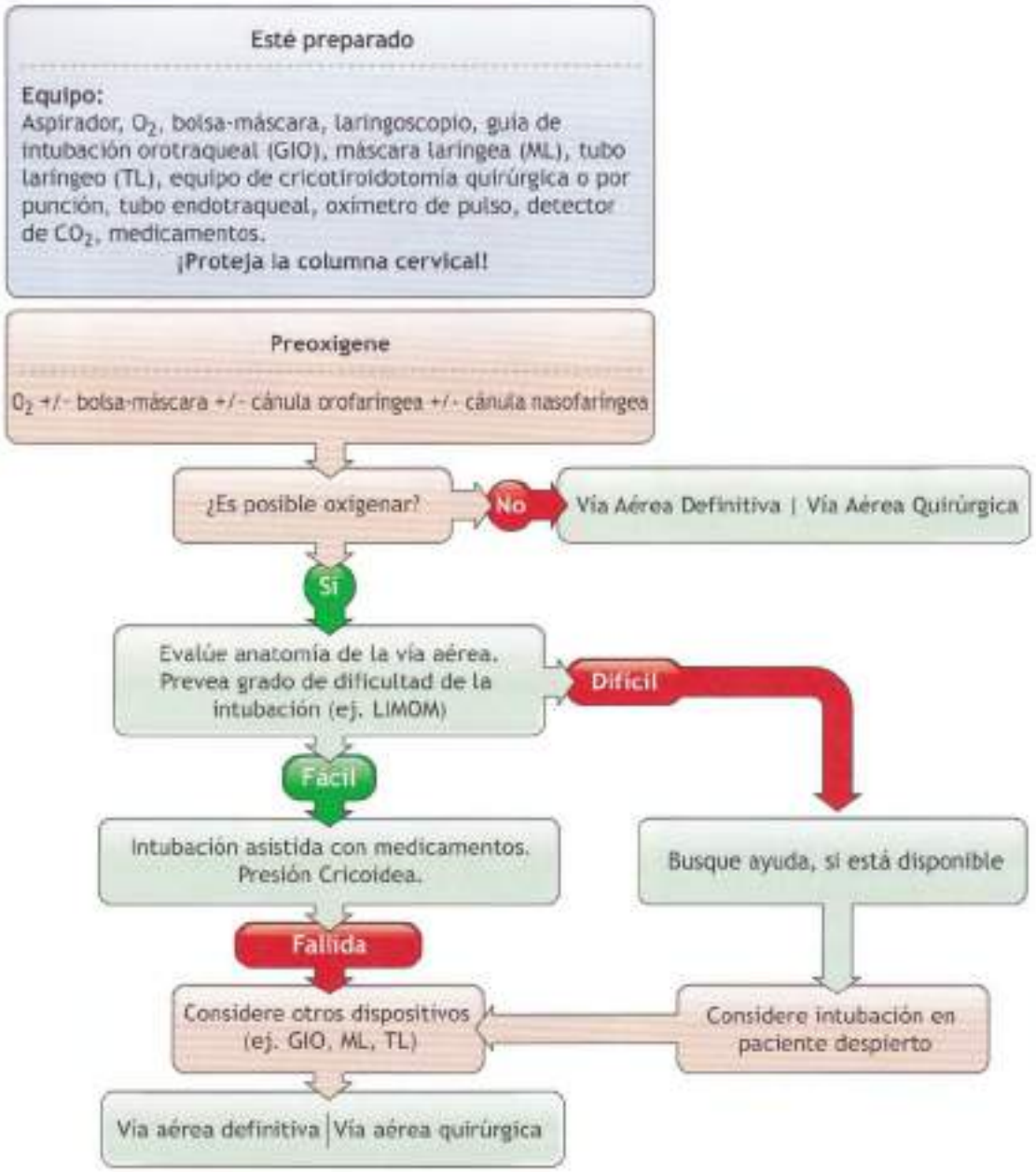
En los pacientes que tienen depresión del estado de conciencia, la lengua puede desplazarse hacia atrás y obstruir la hipofaringe. Esta obstrucción puede ser corregida fácilmente con las maniobra de elevación del mentón y de la mandíbula. Luego, la vía aérea puede ser mantenida con una cánula oro o nasofaríngea. **Las maniobras para establecer una vía aérea pueden producir o agravar una lesión de la columna cervical, por lo que es imprescindible la alineación y la inmovilización del cuello durante estos procedimientos.**

Maniobra de Elevación del Mentón

En la maniobra de elevación del mentón, los dedos de una mano se colocan por debajo de la mandíbula, se aplica tracción suavemente hacia arriba a fin de llevar el mentón hacia adelante. El pulgar de la misma mano deprime suavemente el labio inferior y lo presiona hacia abajo para abrir la boca (■ FIGURA 2-4). El pulgar también se puede colocar por detrás de los incisivos inferiores y así elevar simultáneamente el mentón. La maniobra de elevación del mentón no debe hiperextender el cuello. Esta maniobra es útil en víctimas de trauma porque puede prevenir convertir una fractura cervical sin lesión medular en una con lesión.

Maniobra de Levantamiento Mandibular

La maniobra de levantamiento mandibular se realiza tomando los ángulos del maxilar inferior con una mano en



■ **FIGURA 2-3 Algoritmo de Decisiones de la Vía Aérea** Se utiliza para decidir la ruta apropiada en el manejo de la vía aérea. *Nota: el algoritmo de Decisiones de la Vía Aérea del ATLS brinda una guía general para el manejo de la vía aérea en trauma. Muchos centros han desarrollado algoritmos detallados para el manejo de la vía aérea. Es importante revisar y aprender los estándares que usan los equipos en su sistema de trauma.*

cada lado y desplazándolo hacia adelante (■ FIGURA 2-5). Cuando se usa esta maniobra con una máscara facial con bolsa de ventilación, se puede obtener un sello satisfactorio y realizar una ventilación adecuada. Se debe tener cuidado y evitar extender el cuello.

Cánula Orofaríngea

La cánula orofaríngea se inserta dentro de la boca por detrás de la lengua. La técnica preferida es utilizar un bajalenguas para deprimir la lengua e insertar la cánula por detrás, con la precaución de no empujar la lengua hacia atrás, lo cual obstruiría la vía aérea en vez de despejarla. Este dispositivo no debe ser usado en pacientes conscientes, ya que puede inducir reflejo nauseoso, vómito y consecuente bronco aspiración. Los pacientes que toleran la cánula orofaríngea probablemente requieran intubación.

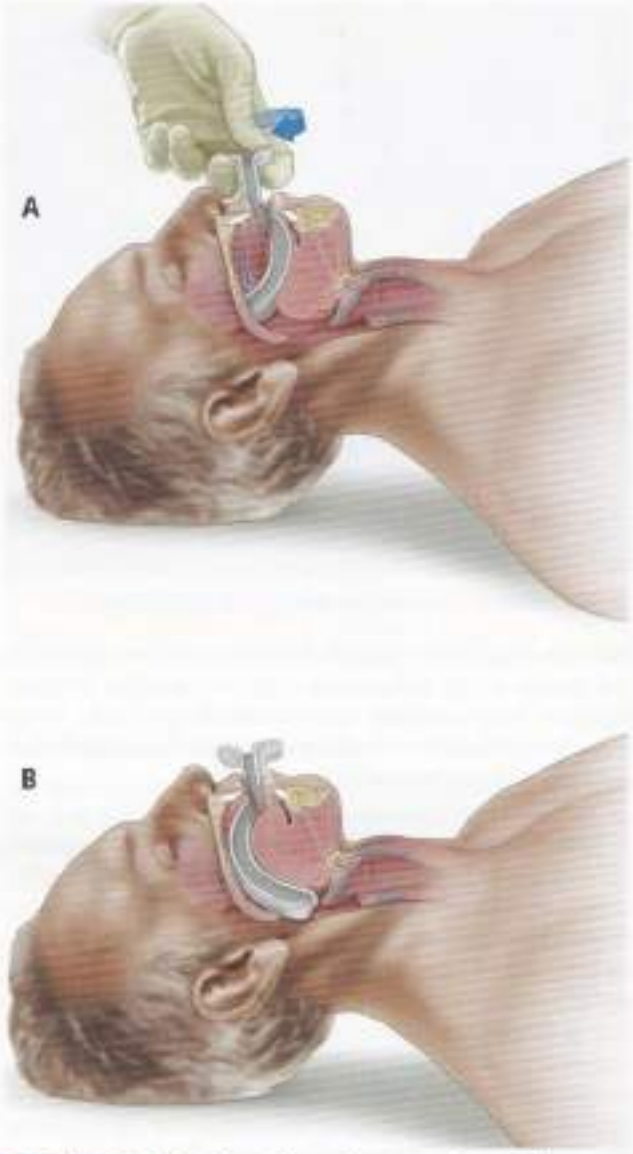
Una técnica alternativa es insertar la cánula con su concavidad hacia arriba hasta que se encuentra el paladar blando. En ese punto se hace una rotación de 180°, dirigiendo la concavidad hacia abajo y deslizando la cánula



■ FIGURA 2-4 **Maniobra de Elevación del Mentón para abrir la Vía Aérea.** Esta maniobra es de utilidad en víctimas traumatizadas ya que previene el riesgo de convertir una fractura cervical sin compromiso medular, en una con lesión medular.



■ FIGURA 2-5 **Maniobra de Levantamiento Mandibular para abrir la Vía Aérea.** Hay que tener cuidado para evitar extender el cuello.



■ FIGURA 2-6 **Técnica alternativa para insertar la Cánula Orofaríngea.** En esta técnica, la cánula se inserta al revés (**A**), hasta que se encuentra el paladar blando, en ese punto se rota la cánula 180° y se la desliza sobre la lengua hasta el lugar preciso (**B**). Este método no debe ser usado en niños.

por encima y detrás de la lengua (■ FIGURA 2-6). Este método alternativo no debe utilizarse en niños debido a que la rotación de la cánula puede lesionar la boca y la faringe. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-A: Inserción de Cánula Orofaríngea.

Cánula Nasofaríngea

La cánula nasofaríngea se inserta a través de uno de los orificios nasales y se pasa suavemente hacia la orofaringe posterior. La cánula tiene que haber sido bien lubricada previamente, y se inserta por la narina que no parezca obstruida. Si durante la inserción de la cánula se encuentra con una dificultad al paso, se la debe retirar e intentar por el otro lado. **Este procedimiento no debe intentarse en pacientes con sospecha de fractura de la lámina cribiforme.** Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-B: Inserción de Cánula Nasofaríngea.

Equipos Extraglótico y Supraglótico

Los siguientes equipos extraglóticos y supraglóticos se emplean en el manejo de pacientes que requieren un soporte avanzado para despejar su vía aérea, pero en los cuales la



■ FIGURA 2-7 Ejemplo de una máscara laríngea.

intubación no ha sido posible o es poco factible: máscara laríngea, tubo esofágico multifenestrado y el tubo laríngeo. Otros dispositivos supraglóticos para uso en pacientes traumatizados están siendo investigados.

Máscara Laríngea (ML) En los pacientes con vía aérea difícil, particularmente si han fallado los intentos de intubación endotraqueal o la ventilación con máscara y bolsa, existe la posibilidad de utilizar la Máscara Laríngea (ML) (■ FIGURA 2-7). Sin embargo, la ML no es una vía aérea definitiva y la colocación correcta de este aparato es difícil si no se cuenta con el entrenamiento apropiado. La Mascara Laríngea para Intubación (MLI) es la evolución de la ML, que permite intubar al paciente a través de ella. Cuando un paciente llega al departamento de urgencias con una ML o una MLI colocada, el médico debe planear la colocación de una vía aérea definitiva. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-E: Inserción de Máscara Laríngea y Máscara Laríngea para Intubación.

Tubo Laríngeo El tubo laríngeo (TL) es un dispositivo extraglótico de la vía aérea con prestaciones similares a la ML para proveer una ventilación satisfactoria (■ FIGURA 2-8). El tubo laríngeo no es una vía aérea definitiva, por lo que es necesario planear una vía definitiva. Al igual que ML, el Tubo Laríngeo se coloca sin visualización directa de la glotis y no requiere de una manipulación significativa de la cabeza y la columna para colocarlo. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-F: Inserción de Tubo Laríngeo.

Tubo Esofágico Multilumen El tubo esofágico multilumen es utilizado por personal prehospitalario para obtener una vía aérea cuando no es posible realizar una vía aérea definitiva (■ FIGURA 2-9). Uno de los puertos comunica con el esófago y el otro con la vía aérea. El personal que utiliza este dispositivo está entrenado para observar cuál de los puertos ocluye el esófago y cuál provee aire a la tráquea. El puerto esofágico es ocluido con un balón y esto permite la ventilación por el otro puerto. El uso de un detector de CO_2 mejora la precisión de este dispositivo. Después de una evaluación apropiada, el tubo esofágico multilumen debe ser retirado y/o se debe establecer una vía aérea definitiva.

VÍAS AÉREAS

Una vía aérea definitiva requiere de un tubo colocado en la tráquea, con el balón inflado por debajo de las cuerdas vocales, conectado a un sistema de ventilación enriquecido con oxígeno y que esté asegurado con cinta para evitar su desplazamiento. Hay tres tipos de vía aérea definitiva: intubación orotraqueal, intubación nasotraqueal y la vía aérea quirúrgica (cricotiroidotomía o traqueostomía). La decisión de establecer una vía aérea definitiva está basada en los hallazgos clínicos e incluye los siguientes (Véase Tabla 2.1):

- Problemas en la vía aérea— Imposibilidad de mantener la vía aérea permeable por otros medios, con compromiso inminente o potencial de la vía aérea; por ejemplo: posterior a una lesión por inhalación, fracturas faciales, hematoma retrofaríngeo



■ FIGURA 2-8 Ejemplo de un tubo laríngeo.



■ FIGURA 2-9 Ejemplo de un tubo esofágico multilumen.

- Problemas respiratorios— Imposibilidad de mantener una oxigenación adecuada con suplemento de oxígeno a través de máscara y bolsa de ventilación y presencia de apnea
- Problemas neurológicos— Trauma craneoencefálico cerrado que necesita ventilación asistida (Escala de Coma de Glasgow [GCS, por sus siglas en inglés] de puntuación de 8 o menos), necesidad de proteger la vía aérea inferior de aspiración de sangre o vómito, o actividad convulsiva sostenida.

La urgencia de la situación y las circunstancias que indican la necesidad de intervención sobre la vía aérea determinan la vía de acceso, así como el método que se va a utilizar. La asistencia ventilatoria continua se apoya en el uso de sedación suplementaria, analgésicos o relajantes musculares, según esté indicado. El uso del oxímetro de pulso puede ser de utilidad para determinar la necesidad de una vía aérea definitiva, su urgencia y también para valorar la efectividad de la vía aérea establecida. La posibilidad de lesión concomitante de columna cervical es una preocupación mayor en el paciente que necesita una vía aérea.

■ TABLA 2.1
Indicaciones para una Vía Aérea Definitiva

NECESIDAD DE PROTECCIÓN DE LA VÍA AÉREA	NECESIDAD DE VENTILACIÓN U OXIGENACIÓN
Fracturas maxilofaciales severas	Esfuerzo respiratorio inadecuado • Taquipnea • Hipoxemia • Hipercapnia • Cianosis
Riesgo de obstrucción • Hematoma cervical • Trauma laríngeo o traqueal • Estridor	Pérdida masiva de sangre y necesidad de reanimación con volumen
Riesgo de aspiración • Sangrado • Vomito	Trauma craneoencefálico cerrado severo con breve necesidad de hiperventilación si hay deterioro neurológico agudo
Inconciencia	Apnea • Parálisis Neuromuscular • Inconciencia

Intubación Endotraqueal

Aunque es importante establecer la presencia o ausencia de una fractura de la columna cervical, la obtención de radiografías cervicales (TAC o radiografías sencillas de la columna cervical) no debe impedir o retrasar el establecimiento de la vía aérea cuando está claramente indicada. **El paciente que tiene GCS de 8 o menos requiere una intubación precoz. Si no existe una necesidad inmediata de intubación, se debe obtener una radiografía cervical.** Sin embargo, una radiografía de columna cervical lateral normal no excluye la posibilidad de una lesión de columna.

El factor más importante en la elección de intubación orotraqueal o nasotraqueal es la experiencia del médico y la presencia de respiración espontánea del paciente. Ambas técnicas son seguras y efectivas cuando se realizan correctamente, aunque la vía orotraqueal es la que más se utiliza y la que menos complicaciones presenta en relación con el cuidado intensivo (por ejemplo: sinusitis y necrosis por presión). **Si el paciente está en apnea, está indicada la intubación orotraqueal.**

La intubación nasotraqueal a ciegas requiere que el paciente esté respirando espontáneamente y por eso está contraindicada en pacientes con apnea. Entre más profunda sea la respiración, es más fácil seguir el flujo de aire por la laringe. La presencia de fracturas faciales, en el seno frontal, en la base del cráneo y en la lámina cribiforme son contraindicaciones relativas para la intubación nasotraqueal. Son signos de estas lesiones: evidencia de fractura nasal, presencia de ojos de mapache (equimosis bilateral en la región preorbitaria), signo de Battle (equimosis retroauricular) y posible pérdida de líquido cefalorraquídeo (rinorrea, otorrea). Se deben tomar las precauciones para mantener la inmovilización de la columna cervical así como cuando se realiza la intubación orotraqueal.

Si se decide realizar una intubación orotraqueal, es necesario utilizar la técnica con dos personas, manteniendo la alineación y la inmovilización de la columna cervical (■ FIGURA 2-10).

La manipulación de la laringe aplicando presión sobre el cartílago tiroideo hacia atrás, arriba, y a la derecha (PAAD) puede ser de ayuda para visualizar las cuerdas vocales. Se requieren manos adicionales para la administración de medicamentos y la realización de esta maniobra.

Se han desarrollado dispositivos alternativos para la intubación en los que se integran técnicas para imágenes ópticas y de video. Su uso en los pacientes de trauma puede ser benéfico en casos específicos y en manos expertas. Es necesario evaluar cuidadosamente la situación, conocer el equipo y el personal disponibles, así como contar con planes de contingencia. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-D: Intubación Orotraqueal del Adulto (con y sin Bujía Elástica de Goma), y Destreza II-G: Intubación Endotraqueal del Lactante.

La Guía de Intubación Orotraqueal de Eschmann (GIO), conocida también como Bujía Elástica de Goma (GEB) (■ FIGURA 2-11), es una excelente herramienta cuando se presenta una vía aérea difícil. La GEB se utiliza cuando las cuerdas vocales no pueden ser visualizadas por laringoscopia directa. Con el laringoscopio en su lugar, la GEB se pasa a través de la epiglotis de manera ciega, con la punta angulada orientada anteriormente (■ FIGURA 2-12 y ■ FIGURA 2-13). La posición traqueal se confirma al sentir cómo la punta distal de la GEB golpea los anillos traqueales (presente en 65% - 90% de las inserciones de GEB [■ FIGURA 2-14]), cuando el tubo rota a la derecha o a la izquierda cuando ingresa al bronquio, o cuando el tubo se atasca en el árbol bronquial (10-13%), lo cual ocurre habitualmente alrededor de la marca de 50-cm. Ninguna de estos hallazgos se obtiene si la GEB entra al esófago.



■ FIGURA 2-10 Intubación orotraqueal usando la técnica de dos personas con inmovilización en línea de la columna cervical.



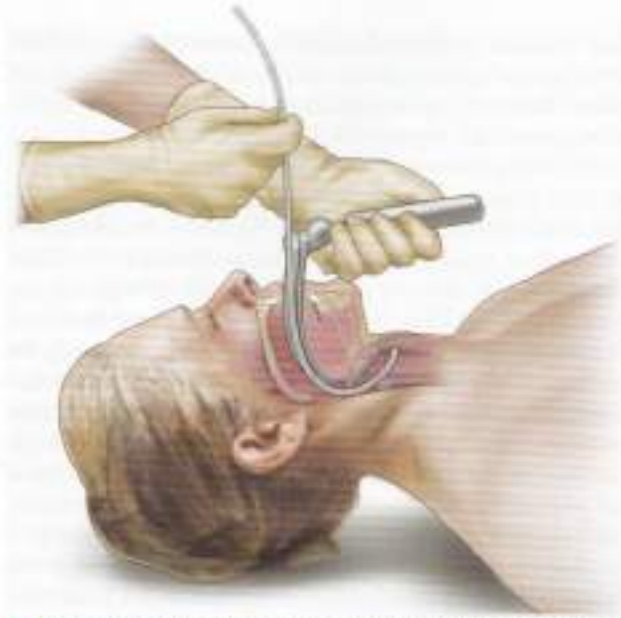
■ FIGURA 2-11 **Guía de Intubación Orotraqueal de Eschmann (GIO).** También se la conoce como Bujía Elástica de Goma (GEB).

¿Cómo sé si el tubo está en el lugar correcto?

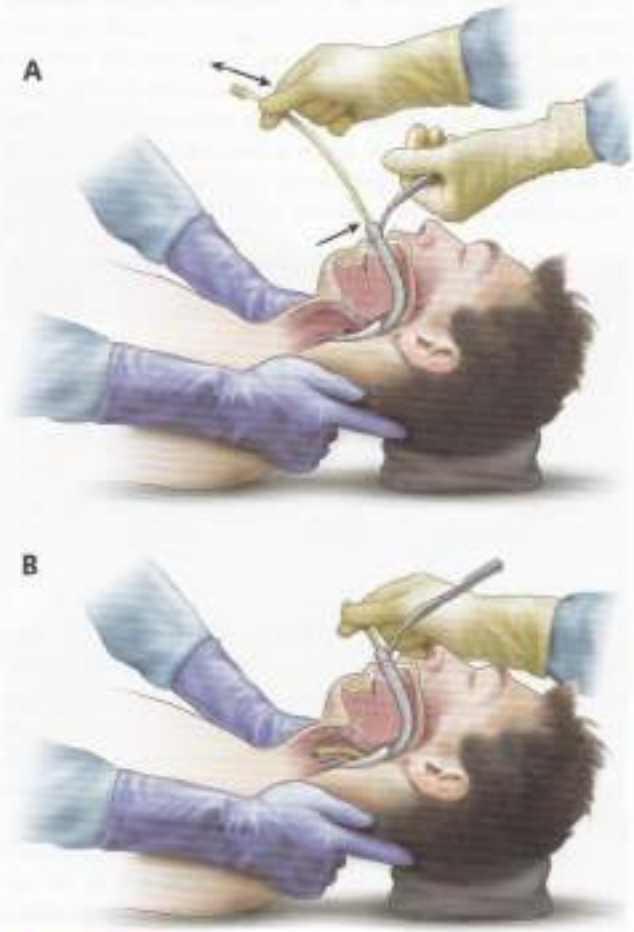
Luego de la laringoscopia directa y la inserción del tubo endotraqueal, se infla el balón y se inicia la ventilación asistida. La auscultación de buena entrada de aire bilateral y la ausencia de borborigmos o de ruidos sordos en el epigastrio sugieren la posición correcta del tubo, pero no la confirman. La presencia de borborigmos en el epigastrio con la inspiración sugiere intubación esofágica y obliga a reposicionar el tubo. Para ayudar a confirmar la correcta posición del tubo, está indicado el uso de un detector de dióxido de carbono (idealmente un capnógrafo, pero si no se dispone de este, se puede usar un detector colorimétrico de CO_2). La presencia CO_2 en el aire espirado indica que la vía aérea ha sido intubada con éxito, pero no asegura que el tubo endotraqueal esté en la posición correcta. Si no se detecta CO_2, se ha intubado el esófago. Una vez excluida la intubación esofágica, la posición del tubo se confirma con una radiografía de tórax. Los detectores colorimétricos de CO_2 no son de utilidad para hacer una monitorización fisiológica ni para valorar si la ventilación es adecuada. Para ello se requiere determinación de gases en sangre arterial o un análisis continuo del nivel de dióxido de carbono al final de la espiración. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-H: Monitorización con Oximetría de Pulso y Destreza II-I: Detección de Dióxido de Carbono.

Una vez que se ha corroborado la posición correcta del tubo, este se fija en su lugar. Cada vez que el paciente es movilizado, se debe reevaluar la posición del tubo endotraqueal por medio de la auscultación de ambos campos pulmonares y el control del CO_2 exhalado.

En los casos en que la intubación orotraqueal ha sido infructuosa en el primer intento o cuando no se pueden visualizar correctamente las cuerdas vocales, está indicado el uso de la Guía de Intubación Orotraqueal (GIO / GEB) y se deben tener disponibles los recursos para una vía aérea difícil.



■ FIGURA 2-12 La inmovilización cervical es necesaria, pero ha sido eliminada de la imagen para mayor claridad.



■ FIGURA 2-13 **13 Intubación a través de una "Máscara Laríngea para Intubación".** Una vez que se ha introducido la mascara laríngea, se inserta el tubo endotraqueal a través de ella; esto permite una técnica de intubación "a ciegas".



■ FIGURA 2-14 **Inserción de la GEB diseñada para ayudar en intubaciones difíciles.** (**A**) La GEB se lubrica y se dirige posteriormente hacia la epiglotis con la punta angulada dirigida anteriormente. (**B**) Se desliza bajo la epiglotis y se pasa a través de la glotis de manera ciega hacia la tráquea. (**C**) La ubicación de la GEB en la tráquea se confirma al sentir como la punta distal de la GEB golpea los anillos traqueales.

Guía de Intubación Orotraqueal

Una vez que se confirma su posición, el extremo proximal es lubricado y un tubo traqueal de 6,0 cm de diámetro interno o mayor se pasa sobre la GEB hasta sobrepasar las cuerdas vocales. Si el tubo se detiene a la altura de los aritenoides o los pliegues ariepiglóticos, el tubo se retira ligeramente, se gira 90° y se puede facilitar su avance a través de la obstrucción. La GEB se retira y la posición del tubo se confirma con la auscultación de los sonidos respiratorios y la capnografía.

El uso de la GEB ha permitido la intubación rápida de alrededor del 80% de los pacientes en ambiente prehospitalario en quienes la laringoscopia directa es difícil.

Intubación de Secuencia Rápida

En pacientes traumatizados, es potencialmente peligroso el uso de anestésicos, sedantes o bloqueantes neuromusculares para realizar la intubación. En algunos casos, la necesidad de obtener una vía aérea justifica el riesgo de administrar estos medicamentos, pero es importante conocer su farmacología, estar entrenado en estas técnicas de intubación y ser capaz de realizar una vía aérea quirúrgica si fuera necesario. En muchos casos en que el requerimiento del acceso urgente a la vía aérea se establece en la revisión primaria, no se necesita utilizar sedantes o bloqueantes neuromusculares.

La técnica de la Intubación de Secuencia Rápida (ISR) es la siguiente:

1. Tenga un plan en la eventualidad de que fallara; tal plan debe incluir la posibilidad de realizar una vía aérea quirúrgica. Debe saber dónde está ubicado su equipo de vía aérea difícil.
2. Compruebe que estén listas la aspiración y la habilidad de dar ventilación de presión positiva.
3. Preoxigene al paciente con oxígeno al 100%.
4. Aplique presión sobre el cartílago cricoides.
5. Administre un medicamento inductor (por ejemplo, etomidato: 0,3 mg/kg) o sedantes según la práctica local.
6. Administre 1 a 2 mg/kg de succinilcolina intravenosa (dosis habitual: 100 mg).
7. Luego de que el paciente se haya relajado, intube por vía orotraqueal.
8. Infle el balón y confirme la posición correcta del tubo al auscultar el tórax y determine la presencia de CO_2 en el aire espirado.
9. Retire la presión sobre el cricoides.
10. Ventile al paciente.

El etomidato no tiene un efecto importante sobre la presión sanguínea ni la presión intracraneal, pero puede deprimir la función adrenal y no siempre está disponible. Esta droga provee una adecuada sedación, lo que es ventajoso en estos pacientes. El etomidato y otros fármacos similares deben usarse con mucho cuidado para evitar la pérdida de la vía aérea cuando el paciente es sedado. Luego se administra succinilcolina, que es una droga de tiempo corto de acción. Tiene un rápido inicio de acción, produciendo parálisis en menos de 1 minuto y dura hasta 5 minutos.

La complicación más peligrosa de usar sedantes y agentes bloqueantes neuromusculares es la imposibilidad de establecer una vía aérea. Si la intubación endotraqueal no tiene éxito, el paciente debe ser ventilado con un dispositivo de máscara y bolsa de ventilación hasta que se resuelva la parálisis, y por ello no se suelen utilizar drogas de efecto prolongado. Debido al riesgo de provocar hipercalemia grave, se debe usar con precaución succinilcolina en pacientes con lesiones graves por aplastamiento, quemaduras muy importantes o lesiones por electricidad. Se debe prestar atención particular a los pacientes con insuficiencia renal crónica previa, parálisis crónica y enfermedad neuromuscular crónica.

Los agentes de inducción, como el tiopental y los sedantes, son potencialmente peligrosos en los pacientes traumatizados con hipovolemia. Para reducir la ansiedad en pacientes relajados, se recomiendan pequeñas dosis de diazepam o de midazolam. El flumazenil debe estar disponible para poder revertir los efectos de las benzodiacepinas. Los esquemas de prácticas, las preferencias entre distintos medicamentos y procedimientos específicos para el manejo de la vía aérea varían de una institución a otra. Lo más importante es que quien utilice estas técnicas esté capacitado en su uso, conozca los peligros latentes inherentes que están asociados a la intubación de secuencia rápida y que tenga la capacidad de manejar las complicaciones potenciales.

PELIGROS LATENTES

Pueden presentarse fallas en los equipos en los momentos más inoportunos y no siempre son previsibles. Por ejemplo, la luz del laringoscopio está quemada, las baterías del laringoscopio están débiles, hay fugas en el balón del tubo endotraqueal, el oxímetro de pulso no funciona apropiadamente. Tenga repuestos disponibles.

Vía Aérea Quirúrgica

La imposibilidad de intubar la tráquea es una indicación clara para un plan alternativo para acceder a la vía aérea, que incluye el uso de máscara laríngea, máscara laríngea para intubación o la vía aérea quirúrgica. Se debe hacer una vía aérea quirúrgica (cricotiroidotomía o traqueostomía) cuando hay obstrucción de la vía aérea por edema de glotis, fractura de laringe o hemorragia orofaríngea grave, o cuando un tubo endotraqueal no puede ser pasado a través de las cuerdas vocales. Para la mayoría de los pacientes que requieren el establecimiento de una vía aérea quirúrgica de emergencia, una cricotiroidotomía es preferible a una traqueostomía porque es más fácil de hacer, produce menor sangrado y requiere menos tiempo para realizarla que una traqueostomía de emergencia.

Cricotiroidotomía con Aguja La inserción de una aguja a través de la membrana cricotiroidea o en la tráquea es una técnica útil en una situación de emergencia, para proveer oxígeno por un corto tiempo, hasta que se pueda establecer una vía aérea definitiva. La cricotiroidotomía con aguja puede proporcionar oxígeno suplementario temporalmente, de tal manera que la intubación sea una urgencia en vez de una emergencia.

La técnica de insuflación a presión se hace insertando un catéter de plástico de buen calibre (12 a 14 para adultos y 16 a 18 en niños) a través de la membrana cricotiroidea a la tráquea por debajo del nivel de la obstrucción (■ FIGURA 2-15). El catéter se conecta con oxígeno a 15 l/min (40 a 50 psi) con un conector en Y o con una tubería de oxígeno, abriendo un orificio lateral entre la fuente de oxígeno y la conexión al catéter. La insuflación intermitente se hace obstruyendo con el pulgar el extremo libre del tubo en Y, o el orificio de la tubería de oxígeno durante 1 segundo y liberándolo durante 4 segundos.

Con esta técnica se puede mantener una oxigenación adecuada solo entre 30 y 45 minutos, y únicamente en pacientes con función pulmonar normal que no tengan una lesión importante de tórax. Durante los 4 segundos que el oxígeno no está siendo insuflado bajo presión, se produce algo de espiración. Dado que en esta técnica la espiración es inadecuada, el CO_2 se acumula lentamente y limita el uso de esta modalidad, especialmente en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Véase Estación de Destreza III: Cricotiroidotomía, Destreza III-A: Cricotiroidotomía con Aguja.

Cuando se sospecha una obstrucción completa de la glotis por cuerpo extraño, la insuflación a presión se debe usar con precaución. Aunque la presión alta puede expulsar el material impactado hacia la hipofaringe, de donde puede ser retirado fácilmente, esta puede provocar un barotrauma importante, incluyendo ruptura pulmonar con neumotórax a tensión. Cuando existe obstrucción de glotis persistente, se deben utilizar flujos bajos (5 a 7 l/min).



■ **FIGURA 2-15 Cricotiroidotomía con Aguja.** Este procedimiento se realiza al colocar una cánula plástica de gran calibre a través de la membrana cricotiroidea hacia la tráquea por debajo del nivel de la obstrucción.

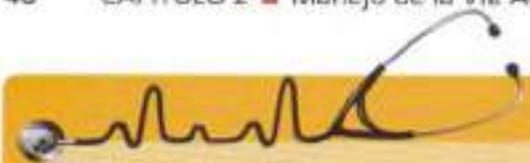
PELIGROS LATENTES

La incapacidad de intubar al paciente rápidamente, de proveer una vía aérea temporal con un elemento supraglótico o de establecer una vía aérea quirúrgica, produce hipoxia y deterioro del paciente. Recuerde que realizar una cricotiroidotomía con aguja y proveer insuflación a chorro con oxígeno le puede dar el tiempo necesario para establecer una vía aérea definitiva.

Cricotiroidotomía Quirúrgica La cricotiroidotomía quirúrgica se realiza haciendo una incisión en la piel que se extiende a través de la membrana cricotiroidea. Para dilatar la apertura se puede insertar una pinza hemostática curva y se coloca un tubo endotraqueal pequeño o una cánula de traqueostomía (de preferencia de 5 a 7 mm de diámetro externo). Véase Estación de Destreza III: Cricotiroidotomía, Destreza III-B: Cricotiroidotomía Quirúrgica.

Cuando se usa un tubo endotraqueal, se puede volver a aplicar el collar cervical y se debe prestar atención a la posición del tubo endotraqueal, ya que es posible que se deslice fácilmente a un bronquio. Especialmente en los niños, se debe tener cuidado para evitar dañar el cartílago cricoides, que es el único soporte circunferencial de la tráquea superior. Por eso no se recomienda la cricotiroidotomía quirúrgica en los niños menores de 12 años de edad. Véase Capítulo 10: Trauma Pediátrico.

En los últimos años se han publicado trabajos proponiendo la traqueostomía percutánea como una alternativa a la traqueostomía abierta. Este no es un procedimiento seguro en situaciones de urgencia de trauma, porque el cuello del paciente debe ser hiperextendido para colocar la cabeza en la posición adecuada para realizar el procedimiento de forma segura. La traqueostomía percutánea requiere el uso de una guía gruesa de alambre y de un dilatador afilado o de una guía, y dilatadores múltiples o de gran calibre. Dependiendo del tipo de equipo que se use, este procedimiento puede ser peligroso y consumir mucho tiempo.



Escenario ■ *continuación* Usted intubó exitosamente al paciente usando una GEB, confirmó la posición correcta del tubo con un detector colorimétrico de CO_2, auscultó ruidos respiratorios bilaterales y ordenó una radiografía de tórax.

Manejo de la Oxigenación

¿Cómo sé si la oxigenación es adecuada?

La mejor manera de administrar oxígeno con el aire inspirado es a través de una máscara facial con reservorio que se adapte bien a la cara, con un flujo de al menos 11 l/min. Otros métodos (por ejemplo, cánula nasal y máscara sin reservorio) pueden mejorar la concentración inspirada de oxígeno.

Debido a que los cambios en la oxigenación ocurren rápidamente y a que son imposibles de notar clínicamente, se debe usar oximetría de pulso todo el tiempo. La oximetría de pulso es muy útil cuando se prevean dificultades en la intubación o en la ventilación, así como durante el transporte de pacientes gravemente lesionados. La oximetría de pulso es un método no invasivo para medir continuamente la saturación de oxígeno (% $SatO_2$) de la sangre arterial. No mide la presión parcial de oxígeno (PaO_2) y, dependiendo de la posición de la curva de disociación de la hemoglobina, la diferencia entre ambos valores puede ser muy importante (Véase Tabla 2.2). Sin embargo, una saturación del 95% o más, medida por oximetría de pulso, es una fuerte evidencia de oxigenación arterial periférica aceptable (PaO_2 > 70 mm Hg, o 9,3 kPa).

La oximetría de pulso requiere perfusión periférica indemne y no puede distinguir oxihemoglobina de carboxihemoglobina o metahemoglobina, lo cual limita su utilidad en pacientes con vasoconstricción importante y en los intoxicados por monóxido de carbono. La anemia profunda (hemoglobina <5 g / dl) y la hipotermia (< 30° C o 86° F) reducen la confiabilidad de la medición. Sin embargo, en la mayoría de los pacientes traumatizados, la oximetría de pulso no solo es útil, sino que la medición continua de la saturación de oxígeno proporciona una valoración inmediata de las intervenciones terapéuticas.

■ TABLA 2.2
PaO_2 Aproximada Versus Niveles de Saturación de O_2 de la Hemoglobina

NIVELES PaO_2	NIVELES DE SATURACIÓN DE O_2 DE LA HEMOGLOBINA
90 mm Hg	100%
60 mm Hg	90%
30 mm Hg	60%
27 mm Hg	50%

Manejo de la Ventilación

¿Cómo sé si la ventilación es adecuada?

Se puede conseguir una ventilación adecuada por medio de dispositivos de bolsa-máscara. La técnica de ventilación con una persona es menos eficaz que la que se hace con dos personas, en las que ambas manos pueden usarse para asegurar un buen sello. Siempre que sea posible la ventilación de bolsa-máscara debe realizarse con dos personas. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-C: Ventilación con Bolsa-Máscara: Técnica con Dos Personas.

La intubación de pacientes con hipoventilación y/o con estado apneico puede no ser exitosa al comienzo y requerir múltiples intentos. El paciente debe ser ventilado periódicamente entre los intentos de intubación. El médico debe tomar una respiración profunda y retener el aire cuando se hace el primer intento. Cuando el médico tiene que respirar, se suspende el procedimiento y se ventila al paciente.

Una vez lograda la intubación de la tráquea, se debe continuar la asistencia ventilatoria usando técnicas de respiración a presión positiva. Dependiendo de la disponibilidad de equipo, se puede usar un respirador volumétrico o de presión. El médico debe estar alerta a las complicaciones secundarias a los cambios en la presión intratorácica, que pueden convertir un neumotórax simple en un neumotórax a tensión o incluso provocar un neumotórax secundario a barotrauma.

PELIGROS LATENTES

Durante la ventilación del paciente con el equipo de máscara y bolsa se puede distender el estómago, con potencial de vómito y bronco aspiración. También puede distender el estómago contra la vena cava, causando hipotensión y bradicardia.



Escenario ■ conclusión Usted logra aumentar la saturación de oxígeno al 92% de nuevo con el uso de la máscara y bolsa de ventilación. ¿Qué técnicas avanzadas para vía aérea utilizará?

Resumen del Capítulo

1. Las situaciones clínicas en las que es probable que ocurra compromiso de la vía aérea incluyen trauma maxilofacial, trauma cervical, trauma laríngeo y obstrucción de la vía aérea.
2. En todos los pacientes traumatizados debe sospecharse obstrucción establecida o inminente de la vía aérea. Las señales objetivas de obstrucción de la vía aérea incluyen agitación, deterioro de la conciencia, cianosis, sonidos respiratorios anormales y desplazamiento de la tráquea.
3. Es de importancia primordial reconocer el compromiso de la ventilación y asegurar que se realice de manera apropiada.
4. Las técnicas para establecer y mantener una vía aérea permeable incluyen la elevación del mentón o el levantamiento mandibular, la vía aérea nasofaríngea y orofaríngea, la máscara laríngea, la vía esofágica multilumen y el tubo laríngeo. La selección de la vía orotraqueal o de la nasotraqueal para la intubación se basa en la experiencia y el nivel de destreza del médico. Una vía aérea quirúrgica está indicada siempre que es necesario proveer una vía aérea y no es posible realizar la intubación traqueal.
5. La columna cervical debe ser protegida con inmovilización en línea durante todas las maniobras para acceder la vía aérea.
6. La valoración de la permeabilidad de la vía aérea y la suficiencia de la ventilación deben hacerse rápidamente y con exactitud. La oximetría de pulso y la medición de CO_2 al final de espiración son imprescindibles.
7. Una vía aérea definitiva requiere un tubo puesto en la tráquea con el balón inflado por debajo de las cuerdas vocales, conectado con alguna forma de ventilación asistida con oxígeno y asegurado en su lugar con cinta adhesiva. Ejemplos de vías aéreas definitivas son la intubación endotraqueal y la vía aérea quirúrgica. Debe indicarse una vía aérea definitiva si existe cualquier duda de parte del médico respecto a la integridad de la vía aérea del paciente. Para prevenir períodos largos de apnea, la vía aérea definitiva debe colocarse después de que el paciente ha recibido ventilación con oxígeno suplementario.
8. La Intubación de Secuencia Rápida u otro tipo de asistencia farmacológica puede ser necesaria en pacientes con presencia de reflejo nauseoso.
9. La mejor manera de administrar aire oxigenado con la inspiración es a través de una mascarilla facial con reservorio que se adapte bien a la cara con un flujo mayor a 11 l/min. Otros métodos (por ejemplo, cánula nasal y máscara sin reservorio) pueden mejorar la concentración inspirada de oxígeno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander R, Hodgson P, Lomax D, Bullen C. A comparison of the laryngeal mask airway and Guedel airway, bag and facemask for manual ventilation following formal training. *Anaesthesia* 1993; 48(3):231-234.
2. Aoi Y, Inagawa G, Hashimoto K, Tashima H, Tauboi S, Takahata T, Nakamura K, Goto T. Airway scope laryngoscopy under manual inline stabilization and cervical collar immobilization: a crossover in vivo cinefluoroscopic study. *J Trauma* 2010; Aug 27.
3. Aprahamian C, Thompson BM, Finger WA, et al. Experimental cervical spine injury model: evaluation of airway management and splinting techniques. *Ann Emerg Med* 1984; 13(8):584-587.
4. Arslan ZI, Yildiz T, Baykara ZN, Solak M, Toker K. Tracheal intubation in patients with rigid collar immobilisation of the cervical spine: a comparison of Airtraq and LMA CTrach devices. *Anaesthesia* 2009 Dec;64(12):1332-6. Epub 2009; Oct 22.
5. Asai T, Shingu K. The laryngeal tube. *Br J Anaesth* 2005; 95(6):729-736.
6. Bathory I, Frascarolo P, Kern C, Schoettker P. Evaluation of the GlideScope for tracheal intubation in patients with cervical spine immobilisation by a semi-rigid collar. *Anaesthesia* 2009Dec; 64(12):1337-41.
7. Bergen JM, Smith DC. A review of etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department. *J Emerg Med* 1997; 15(2):221-230.
8. Brantigan CO, Grow JB Sr. Cricothyroidotomy: elective use in respiratory problems requiring tracheotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 71:72-81.
9. Combes X, Dumerat M, Dhonneur G. Emergency gum elastic bougie-assisted tracheal intubation in four patients with upper airway distortion. *Can J Anaesth* 2004; 51(10):1022-1024.
10. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998; 45(8):757-776.
11. Danzl DF, Thomas DM. Nasotracheal intubation in the emergency department. *Crit Care Med* 1980; 8(11):667-682.
12. Davies PR, Tighe SQ, Greenslade GL, Evans GH. Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel. *Lancet* 1990; 336(8721):977-979.
13. Dogra S, Falconer R, Latto IP. Successful difficult intubation. Tracheal tube placement over a gum-elastic bougie. *Anaesthesia* 1990; 45(9):774-776.
14. Dorges V, Ocker H, Wenzel V, Sauer C, Schmucker P. Emergency airway management by non-anaesthesia house officers—a comparison of three strategies. *Emerg Med J* 2001; 18(2):90-94.
15. El-Orbany MI, Salem MR, Joseph NJ. The Eschmann tracheal tube introducer is not gum, elastic, or a bougie. *Anesthesiology* 2004; 101(5);1240; author reply 1242-1240; author reply 1244.
16. Frame SB, Simon JM, Kerstein MD, et al. Percutaneous transtracheal catheter ventilation (PTCV) in complete airway obstructions canine model. *J Trauma* 1989; 29(6):774-781.
17. Fremstad JD, Martin SH. Lethal complication from insertion of nasogastric tube after severe basilar skull fracture. *J Trauma* 1978; 18:820-822.
18. Gataure PS, Vaughan RS, Latto IP. Simulated difficult intubation: comparison of the gum elastic bougie and the stylet. *Anaesthesia* 1996; 1:935-938.
19. Greenberg RS, Brimacombe J, Berry A, Gouze V, Piantadosi S, Dake EM. A randomized controlled trial comparing the cuffed oropharyngeal airway and the laryngeal mask airway in spontaneously breathing anesthetized adults. *Anesthesiology* 1998; 88(4):970-977.
20. Grein AJ, Weiner GM. Laryngeal mask airway versus bag-mask ventilation or endotracheal intubation for neonatal resuscitation. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (2):CD003314.
21. Grmec S, Mally S. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. *Emerg Med J* 2004; 21(4):518-520.
22. Guildner CV. Resuscitation—opening the airway: a comparative study of techniques for opening an airway obstructed by the tongue. *J Am Coll Emerg Physicians* 1976; 5:588-590.
23. Hagberg C, Bogomolny Y, Gilmore C, Gibson V, Kaitner M, Khurana S. An evaluation of the insertion and function of a new supraglottic airway device, the King LT, during spontaneous ventilation. *Anesth Analg* 2006; 102(2):621-625.
24. Iserson KV. Blind nasotracheal intubation. *Ann Emerg Med* 1981; 10:468.
25. Jabre P, Combes X, Lefevre B, Aaron E, Auger H, Margenet A, Dhonneur G. Use of the gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. *Am J Emerg Med* 2005; 23(4):552-555.
26. Jorden RC, Moore EE, Marx JA, et al. A comparison of PTV and endotracheal ventilation in an acute trauma model. *J Trauma* 1985; 25(10):978-983.
27. Kidd JF, Dyson A, Latto IP. Successful difficult intubation. Use of the gum elastic bougie. *Anaesthesia* 1988; 43:437-438.
28. Kress TD, et al. Cricothyroidotomy. *Ann Emerg Med* 1982; 11:197.
29. Latto IP, Stacey M, Mecklenburgh J, Vaughan RS. Survey of the use of the gum elastic bougie in clinical practice. *Anaesthesia* 2002; 57(4):379-384.
30. Levinson MM, Scuderi PE, Gibson RL, et al. Emergency percutaneous and transtracheal ventilation. *J Am Coll Emerg Physicians* 1979; 8(10):396-400.
31. Levitan R, Ochroch EA. Airway management and direct laryngoscopy. A review and update. *Crit Care Clin* 2000; 16(3):373-88, v.
32. Liu EH, Goy RW, Tan BH, Asai T. Tracheal intubation with videolaryngoscopes in patients with cervical spine immobilization: a randomized trial of the Airway

Scope and the GlideScope. *Br J Anaesth* 2009 Sep; 103(3):446-51.

33. Macintosh RR. An aid to oral intubation. *BMJ* 1949; 1:28.
34. Majernick TG, Bieniek R, Houston JB, et al. Cervical spine movement during orotracheal intubation. *Ann Emerg Med* 1986; 15(4):417-420.
35. Morton T, Brady S, Clancy M. Difficult airway equipment in English emergency departments. *Anaesthesia* 2000; 55(5):485-488.
36. Nocera A. A flexible solution for emergency intubation difficulties. *Ann Emerg Med* 1996; 27(5):665-667.
37. Noguchi T, Koga K, Shiga Y, Shigematsu A. The gum elastic bougie eases tracheal intubation while applying cricoid pressure compared to a stylet. *Can J Anaesth* 2003; 50(7):712-717.
38. Nolan JP, Wilson ME. An evaluation of the gum elastic bougie. Intubation times and incidence of sore throat. *Anaesthesia* 1992; 47(10):878-881.
39. Nolan JP, Wilson ME. Orotracheal intubation in patients with potential cervical spine injuries. An indication for the gum elastic bougie. *Anaesthesia* 1993; 48(7):630-633.
40. Oczenski W, Krenn H, Dahaba AA, et al. Complications following the use of the Combitube, tracheal tube and laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1999; 54(12):1161-1165.
41. Pennant JH, Pace NA, Gajraj NM. Role of the laryngeal mask airway in the immobile cervical spine. *J Clin Anesth* 1993; 5(3):226-230.
42. Phelan MP. Use of the endotracheal bougie introducer for difficult intubations. *Am J Emerg Med* 2004; 22(6):479-482.
43. Reed MJ, Dunn MJ, McKeown DW. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? *Emerg Med J* 2005; 22(2):99-102.
44. Reed MJ, Rennie LM, Dunn MJ, Gray AJ, Robertson CE, McKeown DW. Is the "LEMON" method an easily applied emergency airway assessment tool? *Eur J Emerg Med* 2004; 11(3):154-157.
45. Rusei C, Miller L. An out-of-hospital comparison of the King LT to endotracheal intubation and the Esophageal-Tracheal Combitube in a simulated difficult airway patient encounter [in process citation]. *Acad Emerg Med* 2007; 14(5 Suppl 1):S22.
46. Seshul MB Sr, Sinn DP, Gerlock AJ Jr. The Andy Gump fracture of the mandible: a cause of respiratory obstruction or distress. *J Trauma* 1978; 18:611-612.
47. Silvestri S, Ralls GA, Krauss B, et al. The effectiveness of out-of-hospital use of continuous end-tidal carbon dioxide monitoring on the rate of unrecognized misplaced intubation within a regional emergency medical services system. *Ann Emerg Med* 2005; 45(5):497-503.
48. Smith CE, Dejoy SJ. New equipment and techniques for airway management in trauma [In Process Citation]. *Curr Opin Anaesthesiol* 2001; 14(2):197-209.
49. Walter J, Doris PE, Shaffer MA. Clinical presentation of patients with acute cervical spine injury. *Ann Emerg Med* 1984; 13(7):512-515.
50. Yeston NS. Noninvasive measurement of blood gases. *Infect Surg* 1990; 90:18-24.

ESTACIÓN DE DESTREZA

II

Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación

ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA INCLUYE LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:

- **Destreza II-A:** Inserción de Cánula Orofaríngea
- **Destreza II-B:** Inserción de Cánula Nasofaríngea
- **Destreza II-C:** Ventilación con Bolsa-Máscara: Técnica para Dos Personas
- **Destreza II-D:** Intubación Orotraqueal del Adulto (con y sin dispositivo GEB)
- **Destreza II-E:** Inserción de Máscara Laríngea (ML) y Máscara Laríngea para Intubación (MLI)
- **Destreza II-F:** Inserción de Tubo Laríngeo (TL)
- **Destreza II-G:** Intubación Endotraqueal del Lactante
- **Destreza II-H:** Monitorización con Oximetría de Pulso
- **Destreza II-I:** Detección de Dióxido de Carbono

Objetivos

La ejecución de esta estación de destreza les permitirá a los participantes evaluar una serie de casos clínicos y adquirir las competencias cognitivas para tomar decisiones en el manejo de la vía aérea y la ventilación. Los estudiantes practicarán y demostrarán las siguientes destrezas en el maniquí de intubación adulto y el de lactante:

1. Establecer una vía aérea orofaríngea y nasofaríngea.
2. Intubar la tráquea del maniquí adulto usando la ruta nasal y oral (de acuerdo con las guías incluidas), ventilar de manera efectiva y usar la capnografía para confirmar la posición correcta del tubo endotraqueal.
3. Describir y demostrar los métodos para el manejo de vías aéreas difíciles o fallidas, con equipos que incluyen: máscara laríngea (ML), máscara laríngea para intubación, tubo laríngeo y Bujía Elástica de Goma (GEB).
4. Intubar la tráquea de un maniquí de intubación lactante con un tubo endotraqueal (de acuerdo con las guías incluidas) y ventilar de manera efectiva.
5. Describir cómo el trauma afecta el manejo de la vía aérea durante la intubación endotraqueal y nasotraqueal.
6. Usando un oxímetro de pulso:
   - Mencionar el propósito del monitoreo con oxímetro de pulso.
   - Demostrar el uso adecuado del instrumento.
   - Describir las indicaciones para su uso, los límites de su precisión y las posibles razones para su mal funcionamiento o inexactitud.
   - Interpretar con precisión los datos del oxímetro de pulso y relacionar su significado con el cuidado de los pacientes traumatizados.
7. Describir las indicaciones y la manera de usar equipos de detección de CO_2 al final de la espiración.

ESCENARIOS

ESCENARIO II-1

Un joven de 22 años, que no usaba cinturón de seguridad, viajaba como pasajero en un vehículo que chocó de frente contra un muro de contención. El hombre tiene un fuerte aliento a alcohol y en el momento del choque se golpeó la cabeza contra el parabrisas, provocándose una laceración de cuero cabelludo. En la escena está combativo y tiene un Glasgow de 11. Su tensión arterial es de 120/70 mm Hg, la frecuencia cardiaca es de 100 latidos/minuto y la frecuencia respiratoria, de 20 por minuto. Se le coloca un collar cervical semirrígido y es inmovilizado en una tabla larga. Está recibiendo oxígeno a alto flujo por una máscara. Poco después de su llegada al departamento de urgencias, el joven comienza a vomitar.

ESCENARIO II-2

El paciente descrito en el Escenario II-1 ahora está inconsciente y se le ha efectuado una intubación endotraqueal. Se le está ventilando con oxígeno al 100%. Como parte de su evaluación, se le hará una tomografía axial computarizada de cráneo. Después de ser transportado a radiología para el examen, el oxímetro de pulso muestra 82% SaO_2.

ESCENARIO II-3

Una niña de 3 años que viajaba sin cinturón de seguridad en el asiento delantero de un automóvil resulta herida cuando el vehículo choca contra una pared de piedra. En la escena, la niña se encuentra inconsciente. En el departamento de urgencias se le encuentran contusiones en la frente, en la cara y en la pared del tórax. Además, hay sangre alrededor de la boca. La tensión arterial es de 105/70 mm Hg, la frecuencia cardíaca es de 120 latidos/minuto, y sus respiraciones son rápidas y superficiales. Tiene un Glasgow de 8.

ESCENARIO II-4

Durante una colisión vehicular, un hombre de 35 años de edad sufre un traumatismo cerrado de tórax. En el departamento de urgencias está alerta, tiene signos de contusión en la pared del hemitórax derecho y presenta dolor y crepitación por fractura de algunas costillas derechas. Su Glasgow es de 14, está inmovilizado con un collar cervical semirrígido y asegurado a una tabla larga. Se le está administrando oxígeno a alto flujo, por una máscara.

Destreza II-A: Inserción de Cánula Orofaríngea

Nota: este procedimiento se emplea de manera temporal mientras se prepara para intubar a un paciente inconsciente.

PASO 1. Seleccione el tamaño apropiado de cánula. La cánula de tamaño adecuado se extiende desde la comisura labial hasta el lóbulo de la oreja del paciente.

PASO 2. Abra la boca del paciente con la maniobra de elevación del mentón o la técnica de dedos cruzados (técnica de la tijera).

PASO 3. Inserte un bajalenguas por encima de la lengua del paciente lo suficientemente hacia atrás como para oprimir la lengua sin inducir reflejo nauseoso.

PASO 4. Inserte la cánula deslizándola suavemente sobre la curvatura de la lengua hasta que las aletas del equipo lleguen a los labios del paciente. La cánula no debe empujar la lengua hacia atrás pues esto obstruiría la vía aérea. Hay una manera alterna de insertar la cánula, llamada el método de rotación, que consiste en insertarla de manera contraria, es decir, con la punta hacia el techo de la boca del paciente. En la medida en que la cánula se inserta, se va rotando 180° hasta que sus aletas reposen contra los labios o los dientes del paciente. Esta maniobra no debe usarse en niños.

PASO 5. Remueva el bajalenguas.

PASO 6. Ventile al paciente con un equipo de Ventilación de Bolsa-Máscara.

Destreza II-B: Inserción de Cánula Nasofaríngea

Nota: este procedimiento se emplea cuando el paciente tiene reflejo nauseoso.

PASO 1. Evalúe las narinas para identificar cualquier posible obstrucción (ej.: pólipos, fracturas, o hemorragia).

PASO 2. Elija la cánula del tamaño adecuado para que pase por la narina.

PASO 3. Lubrique la cánula nasofaríngea con un lubricante hidrosoluble o con agua corriente.

PASO 4. Inserte la punta de la cánula en la narina y diríjala posteriormente y hacia la oreja.

PASO 5. Inserte la cánula nasofaríngea hacia la hipofaringe con suavidad, prosiga con un leve movimiento de rotación hasta que las aletas de la cánula reposen contra la narina.

PASO 6. Ventile al paciente con un equipo de Ventilación de Bolsa-Máscara.

Destreza II-C: Ventilación con Bolsa-Máscara: Técnica para Dos Personas

PASO 1. Seleccione el tamaño adecuado de máscara para la cara del paciente.

PASO 2. Conecte el oxígeno al equipo de ventilación con máscara y ajuste el flujo de oxígeno a 15 l/min.

PASO 3. Asegúrese de que la vía aérea sea permeable y se encuentre asegurada de acuerdo con las técnicas descritas anteriormente.

PASO 4. La primera persona coloca la máscara en la cara del paciente, mientras lleva a cabo la maniobra de levantamiento mandibular y asegura un sello firme con las dos manos.

PASO 5. La segunda persona aplica ventilación al comprimir la bolsa con sus dos manos.

PASO 6. Asegúrese de que la ventilación sea adecuada al observar el movimiento de la pared torácica.

PASO 7. Ventile al paciente de esta manera cada 5 segundos.

Destreza II-D: Intubación Orotraqueal del Adulto

(Con y Sin Bujía Elástica de Goma)

PASO 1. Asegúrese de contar con condiciones estériles.

PASO 2. Revise todos los elementos para detectar daños visibles.

PASO 3. Examine el interior del tubo para asegurar que se encuentre libre de obstrucciones y partículas sueltas.

PASO 4. Asegúrese de ventilar al paciente con oxígeno suplementario y de contar con un equipo de succión para uso inmediato en caso de que el paciente vomite.

PASO 5. Infle el balón del tubo endotraqueal para asegurarse de que no haya fugas y luego desinflelo.

PASO 6. Monte la hoja del laringoscopio y revise el brillo de la luz.

PASO 7. Revise la vía aérea y evalúe la facilidad de intubación usando la nemotecnia LIMOM (Cuadro 2-1, página 36).

PASO 8. Indíquele a un asistente que inmovilice la cabeza y el cuello con las manos. El cuello del paciente no debe ser extendido ni flexionado durante el procedimiento.

PASO 9. Sostenga el laringoscopio con la mano izquierda.

PASO 10. Inserte el laringoscopio por el lado derecho de la boca del paciente y desplace la lengua hacia la izquierda.

PASO 11. Identifique la epiglotis y luego las cuerdas vocales. Para mejorar la visibilidad de las cuerdas vocales puede ayudar la manipulación externa de la laringe, haciendo presión hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha (PAAD).

PASO 12. Inserte suavemente el tubo endotraqueal sin presionar los dientes ni lesionar los tejidos blandos de la boca con el laringoscopio.

PASO 13. Infle el balón con aire suficiente para sellar. No infle excesivamente el balón.

PASO 14. Revise la ubicación del tubo conectando la bolsa de ventilación al tubo.

PASO 15. Observe la excursión de la pared torácica durante la compresión de la bolsa de ventilación.

PASO 16. Ausculte el tórax y el abdomen con un estetoscopio para revisar la posición del tubo. La ubicación del tubo debe revisarse con cuidado. Una radiografía del tórax es útil, pero no puede excluir una intubación esofágica.

PASO 17. Si no se logra la intubación en segundos o dentro del tiempo que usted puede sostener la respiración sin exhalar, suspenda los intentos, utilice la bolsa de ventilación con máscara, reintente utilizando la Guía de Intubación Orotraqueal (GIO).

PASO 18. Asegure el tubo. Si el paciente se moviliza, es necesario revisar de nuevo la posición del tubo.

PASO 19. Coloque un detector de CO2 al tubo endotraqueal entre el adaptador y el equipo de ventilación para confirmar la posición del tubo endotraqueal en la vía aérea.

PASO 20. Coloque un oxímetro de pulso en uno de los dedos del paciente (con perfusión periférica intacta) para medir y monitorear los niveles de saturación de oxígeno que permita evaluar las intervenciones terapéuticas.

Destreza II-E: Inserción de Máscara Laríngea (ML) y Máscara Laríngea para Intubación (MLI)

PASO 1. Asegúrese de contar con condiciones estériles.

PASO 2. Revise todos los elementos para detectar daños visibles.

PASO 3. Examine el interior del tubo para asegurarse de que se encuentre libre de obstrucciones y partículas sueltas.

PASO 4. Asegúrese de ventilar al paciente con oxígeno suplementario y de contar con un equipo de succión para uso inmediato en caso de que el paciente vomite.

PASO 5. Infle el balón de la ML/MLI para asegurarse de que no haya fugas.

PASO 6. Indíquele a un asistente que inmovilice la cabeza y el cuello con las manos. El cuello del paciente no debe ser extendido ni flexionado durante el procedimiento.

PASO 7. Antes de intentar la inserción de la máscara laríngea (ML/MLI), desinfle por completo el balón presionándolo firmemente contra una superficie plana y luego lubrique la máscara.

PASO 8. Seleccione el tamaño adecuado de ML/MLI: 3 para mujeres pequeñas, 4 para mujeres grandes u hombres pequeños, y 5 para hombres grandes.

PASO 9. Sostenga la ML/MLI con la mano dominante como lo haría con un bolígrafo, con el dedo índice colocado en la unión del balón con el tubo de la ML/MLI y la apertura dirigida hacia el dorso de la lengua.

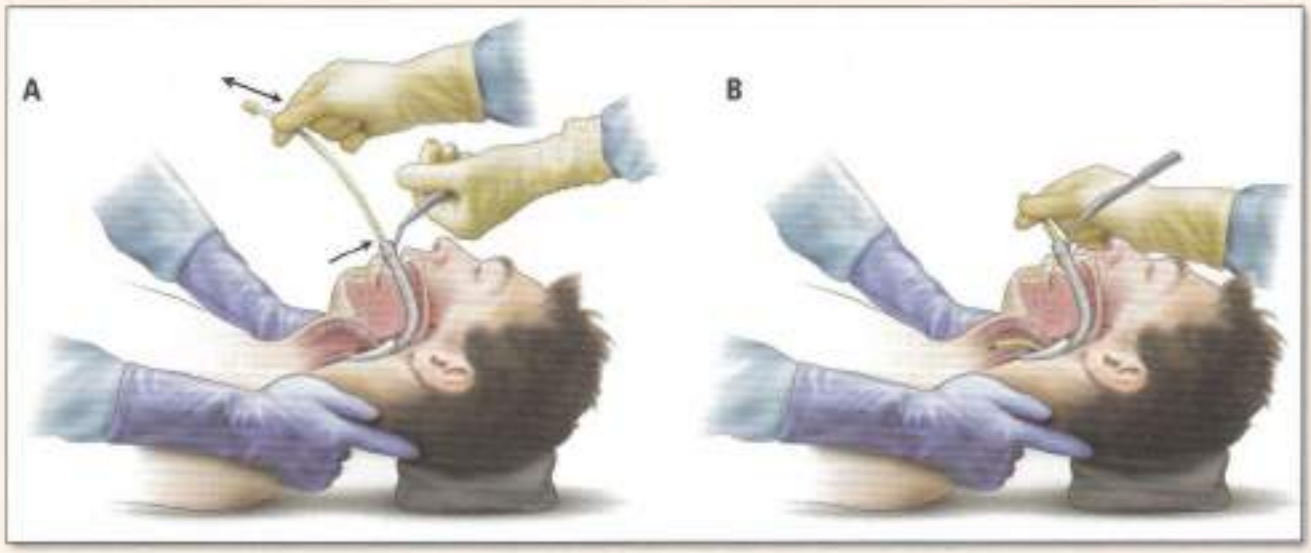
PASO 10. Pase la ML/MLI por detrás de los incisivos superiores con el tubo paralelo a la pared torácica del paciente y el dedo índice apuntando hacia usted.

PASO 11. Empuje la ML/MLI lubricada a lo largo de la curva palato-faríngea, manteniendo la presión con el dedo índice sobre el tubo y guiando la ML/MLI hasta su posición final.

PASO 12. Infle el balón con el volumen de aire adecuado (indicado en el tubo de la ML/MLI).

PASO 13. Revise la ubicación de la ML/MLI aplicando presión al tubo de la máscara con la bolsa de ventilación.

PASO 14. Observe la excursión de la pared torácica durante la compresión de la bolsa de ventilación.



■ **FIGURA II-1 Intubación a través de la Máscara Laríngea de Intubación.** Una vez que la Máscara Laríngea ha sido insertada, se pasa un tubo endotraqueal a través de esta, permitiendo así una técnica de intubación "a ciegas".

PASO 15. Si hay disponible una MLI, puede intentar la intubación a través de ella (■ FIGURA II-1). Infle el balón del tubo endotraqueal para asegurarse de que no haya fugas y luego desínflelo.

PASO 16. Aplique lubricante hidrosoluble al tubo endotraqueal.

PASO 17. Inserte con cuidado el tubo endotraqueal lubricado dentro de la MLI.

PASO 18. Infle el balón con aire suficiente para sellar. **No infle excesivamente el balón.**

PASO 19. Revise la ubicación del tubo conectando la bolsa de ventilación al tubo.

PASO 20. Observe la excursión de la pared torácica durante la compresión de la bolsa de ventilación.

PASO 21. Ausculte el tórax y el abdomen con un estetoscopio para revisar la posición del tubo.

PASO 22. Si no se logra la intubación en segundos o dentro del tiempo que usted puede sostener la respiración sin exhalar, suspenda los intentos y utilice la bolsa de ventilación conectada al tubo de la MLI.

PASO 23. Asegure el tubo. Si el paciente se moviliza, es necesario revisar de nuevo la posición del tubo.

Nota: Idealmente, la MLI debe retirarse en el hospital, debido al riesgo de extubación accidental durante la maniobra.

Destreza II-F: Inserción de Tubo Laríngeo (TL)

PASO 1. Asegúrese de contar con condiciones estériles.

PASO 2. Revise todos los elementos para detectar daños visibles.

PASO 3. Examine el interior del tubo para asegurarse de que se encuentre libre de obstrucciones y partículas sueltas.

PASO 4. Infle el balón con el volumen de aire máximo recomendado.

PASO 5. Seleccione el tubo laríngeo del tamaño correcto.

PASO 6. Aplique un lubricante hidrosoluble a la punta biselada distal y a la cara posterior del tubo, sin introducir lubricante en los orificios de ventilación.

PASO 7. Preoxigene al paciente.

PASO 8. Obtenga el nivel apropiado de anestesia.

PASO 9. Indíquele a un asistente que inmovilice la cabeza y el cuello con las manos. El cuello del paciente no debe ser extendido ni flexionado durante el procedimiento.

PASO 10. Sostenga el TL por el conector con la mano dominante. Con la mano no dominante, sostenga la boca abierta y realice la maniobra de elevación del mentón.

PASO 11. Introduzca la punta del TL rotado lateralmente 45 a 90° en la boca y avánceelo por detrás de la base de la lengua.

PASO 12. Rote el tubo de regreso a la línea media cuando la punta llegue a la pared posterior de la faringe.

PASO 13. Avance el TL, sin ejercer demasiada fuerza, hasta que la base del conector esté alineada con los dientes o las encías del paciente.

PASO 14. Infle el balón del TL hasta el mínimo volumen necesario para sellar la vía aérea durante la presión pico de ventilación usada (volumen justo de sello).

PASO 15. Mientras ventila suavemente al paciente, retire el tubo hasta que la ventilación sea fácil (máximo volumen corriente con mínima presión en la vía aérea).

PASO 16. El Tubo Laríngeo trae marcas de referencia en su extremo proximal; cuando están alineadas con los dientes superiores, indican la profundidad de la inserción.

PASO 17. Confirme la posición apropiada del tubo con la auscultación, el movimiento del tórax, y con la medición de CO_2 por capnografía.

PASO 18. Revise y ajuste el inflado del balón para obtener el volumen de sello.

PASO 19. Asegure el TL en el paciente con el uso de cinta adhesiva u otros medios aceptados. Se puede emplear un abrebocas o bloqueador de mordida si se desea.

Destreza II-G: Intubación Endotraqueal del Lactante

PASO 1. Asegúrese de contar con condiciones estériles.

PASO 2. Revise todos los elementos para detectar daños visibles.

PASO 3. Examine el interior del tubo para asegurarse de que se encuentre libre de obstrucciones y partículas sueltas.

PASO 4. Asegúrese de ventilar al paciente con oxígeno suplementario y de contar con un equipo de succión para uso inmediato en caso de que el paciente vomite.

PASO 5. Seleccione el tubo del tamaño apropiado, que debe ser del mismo tamaño que la narina o que el dedo pequeño del bebé.

PASO 6. Monte la hoja del laringoscopio y revise el brillo de la luz.

PASO 7. Indíquele a un asistente que inmovilice la cabeza y el cuello con las manos. El cuello del paciente no debe ser extendido ni flexionado durante el procedimiento.

PASO 8. Sostenga el laringoscopio con la mano izquierda.

PASO 9. Inserte la hoja del laringoscopio por el lado derecho de la boca, desplazando la lengua a la izquierda.

PASO 10. Observe la epiglotis y luego las cuerdas vocales. Para mejorar la visibilidad de las cuerdas vocales, puede ayudar la manipulación externa de la laringe, haciendo presión hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha (PAAD).

PASO 11. Inserte el tubo endotraqueal un máximo de 2 cm distal a las cuerdas vocales.

PASO 12. Revise la posición del tubo con la ayuda de la bolsa de ventilación conectada al tubo, observe la insuflación de los pulmones y ausculte el tórax y el abdomen con un estetoscopio. La ubicación del tubo debe revisarse con cuidado. Una radiografía del tórax es útil, pero no excluye una intubación esofágica.

PASO 13. Si no se logra la intubación en segundos o dentro del tiempo que usted puede sostener la respiración sin exhalar, suspenda los intentos, utilice la bolsa de ventilación con máscara y trate de nuevo.

PASO 14. Asegure el tubo. Si el paciente se moviliza, es necesario revisar de nuevo la posición del tubo.

PASO 15. Coloque un detector de CO_2 al tubo endotraqueal entre el adaptador y el equipo de ventilación para confirmar la posición del tubo endotraqueal en la vía aérea.

PASO 16. Coloque un oxímetro de pulso en uno de los dedos del paciente (con perfusión periférica intacta) para medir y monitorear los niveles de saturación de oxígeno que permita evaluar las intervenciones terapéuticas.

▸ Destreza II-H: Monitorización con Oximetría de Pulso

El oxímetro de pulso está diseñado para medir la saturación de oxígeno y la frecuencia del pulso en la circulación periférica. Este aparato es un microprocesador que calcula el porcentaje de saturación de oxígeno en cada pulso de sangre arterial que pasa por el sensor, a la vez que mide la frecuencia cardiaca.

El oxímetro de pulso trabaja con una luz de baja intensidad proyectada desde un diodo emisor de luz (LED) hacia un fotodiodo receptor de luz. Dos rayos de luz, uno rojo y otro infrarrojo, son transmitidos a través de los tejidos corporales. Una porción es absorbida por los tejidos y la restante es cuantificada por el fotodiodo. La cantidad relativa de luz absorbida por la hemoglobina oxigenada es diferente de la que absorbe la hemoglobina no oxigenada. El microprocesador evalúa estas diferencias en el pulso arterial y reporta los valores como saturación calculada de hemoglobina ($\%SaO_2$). Los datos son confiables y tienen buena correlación cuando se comparan con un oxímetro que mide la SaO_2 directamente.

Sin embargo, la oximetría de pulso no es confiable cuando el paciente tiene mala perfusión periférica, una afección que pudo ser causada por vasoconstricción, hipotensión, un brazalete de presión arterial inflado proximal al sensor, y otras causas de bajo flujo sanguíneo. De manera similar, en anemia severa se altera la lectura. Los niveles significativamente altos de carboxihemoglobina o metahemoglobina pueden interferir con la medición, así como la circulación de colorantes (por ejemplo: verde de indocianina, azul de metileno). El movimiento excesivo del paciente, otros equipos eléctricos y una luz ambiental intensa pueden producir malfuncionamiento del oxímetro.

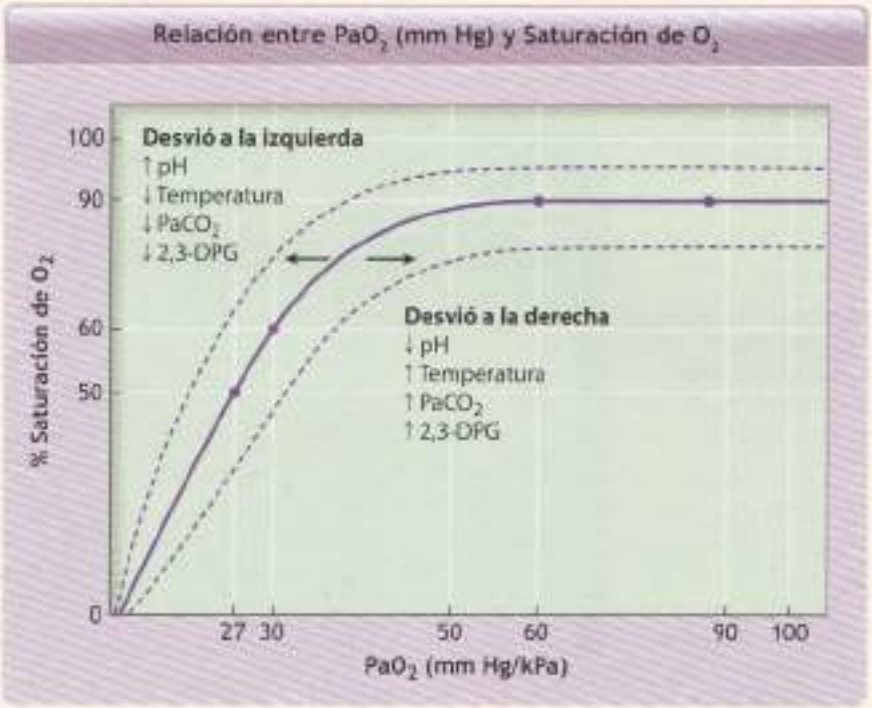
Al usar un oxímetro de pulso, hay que conocer los detalles particulares del equipo. Hay diferentes sensores apropiados para distintos pacientes. La falange distal y el lóbulo de la oreja son los sitios más comunes para colocarlos, pero estas áreas son afectadas por la vasoconstricción. No se debe colocar el sensor en la falange distal de una extremidad lesionada ni por debajo del brazalete de presión arterial.

Cuando interprete los datos del oxímetro, evalúe los resultados iniciales. ¿La frecuencia de pulso corresponde con el trazo electrocardiográfico? ¿La saturación de oxígeno es apropiada? Si se obtienen cifras bajas, busque una alteración fisiológica antes que una falla del equipo.

La relación entre la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial (PaO_2) y el $\%SaO_2$ se muestra en la ■ FIGURA II-2. La forma sigmoidea de esta curva indica que la relación entre $\%SaO_2$ y PaO_2 no es lineal. Esto es muy importante en el rango central de la curva, donde pequeños cambios en PaO_2 producen grandes cambios en la saturación. Recuerde que el oxímetro de pulso mide la saturación de oxígeno arterial, no la presión parcial de oxígeno. Véase la Tabla 2.2: PaO_2 Aproximada vs. Niveles de Saturación de Oxihemoglobina en Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

La medición estándar de gases sanguíneos reporta PaO_2 y $\%SaO_2$. Cuando la saturación de oxígeno se calcula a partir de la PaO_2 medida en los gases, el valor puede diferir de la saturación medida por el oxímetro de pulso. Esta diferencia puede ocurrir porque un valor de saturación de oxígeno calculado a partir de la PaO_2 no necesariamente ha sido correctamente ajustado a los efectos de las varia-

bles que desvían la relación entre PaO_2 y saturación. Estas variables son temperatura, pH, $PaCO_2$ (presión parcial de dióxido de carbono), 2,3-DPG (difosfoglicerato), y concentración de hemoglobina fetal.



■ FIGURA II-2 Relación entre presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO_2) y % Saturación de O_2.

Destreza II-I: Detección de Dióxido de Carbono

Cuando se intuba un paciente, es esencial revisar la posición del tubo endotraqueal. Si se detecta dióxido de carbono en el aire exhalado, el tubo está en la vía aérea. En todo departamento de urgencias y donde quiera que los pacientes requieran intubación, debe haber métodos para determinar el CO_2 al final de la espiración. El método preferido es cuantitativo, como capnografía, capnometría o espectroscopia de masa. Los métodos colorimétricos usan un indicador químico reactivo que generalmente refleja el nivel de CO_2. A niveles muy bajos de CO_2, como el aire ambiente, el indicador es púrpura. A niveles altos de CO_2 (por ejemplo: 2%–5%), el indicador se torna amarillo. Un color bronceado indica detección de CO_2 a niveles por lo general inferiores a los del aire exhalado de la tráquea.

Es importante anotar que, en raras ocasiones, los pacientes con distensión gástrica pueden tener niveles elevados de CO_2 en el esófago. Estos niveles se bajan rápidamente luego de algunas ventilaciones; por lo tanto, la colorimetría solo cambiará después de al menos 6 ventilaciones. Si el indicador colorimétrico aún muestra un rango intermedio, se deben dar 6 ventilaciones adicionales. Si el paciente está en paro cardiaco y no tiene gasto cardiaco, no llega CO_2 a los pulmones. De hecho, este puede ser un método para determinar la eficacia de la reanimación cardiopulmonar en caso de asistolia.

El detector colorimétrico no se usa para la detección de niveles altos de CO_2. Tampoco se usa para detectar la intubación selectiva de un bronquio fuente. El examen físico y radiológico del tórax es necesario para determinar si el tubo endotraqueal está en la posición correcta. En un departamento de urgencias ruidoso o cuando el paciente es transportado varias veces, este detector es muy confiable para diferenciar entre intubación esofágica y traqueal.

ESTACIÓN DE DESTREZA

III

Cricotiroidotomía

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza III-A:** Cricotiroidotomía con Aguja
- **Destreza III-B:** Cricotiroidotomía Quirúrgica

Objetivos

La participación en esta estación de destreza les permitirá a los estudiantes practicar y demostrar las técnicas de cricotiroidotomía con aguja y cricotiroidotomía quirúrgica en un animal vivo, anestesiado, en cadáver humano fresco o en maniquí de cuerpo humano.

1. Identificar las referencias anatómicas y las estructuras relevantes para realizar cricotiroidotomía con aguja y quirúrgica.
2. Mencionar las indicaciones y complicaciones de la cricotiroidotomía con aguja y quirúrgica.
3. Realizar cricotiroidotomía con aguja y quirúrgica en un animal vivo anestesiado, en cadáver humano fresco, o en maniquí de cuerpo humano, como se indica en esta estación de destreza.

Destreza III-A: Cricotiroidotomía con Aguja

PASO 1. Prepare el sistema de conexión de oxígeno abriendo un agujero hacia una de sus puntas. Conecte el otro extremo a una fuente de oxígeno capaz de producir 50 psi o más a la salida y asegúrese de que haya flujo por él.

PASO 2. Coloque al paciente en posición supina.

PASO 3. Conecte un catéter con aguja calibre 12- o 14-g, de 8,5-cm, a una jeringa de 6- a 12-ml.

PASO 4. Prepare el cuello con solución antiséptica.

PASO 5. Palpe la membrana cricotiroidea, entre los cartílagos tiroides y cricoides. Fije la tráquea con el pulgar y el dedo índice de una mano para evitar que se desplace a los lados durante el procedimiento.

PASO 6. Haga una punción en la piel en la línea media con el catéter con aguja 12- o 14-g conectado a la jeringa, directamente sobre la membrana cricotiroidea (■ FIGURA III-1).

PASO 7. Dirija la aguja caudalmente, inclinada a 45°, mientras ejerce presión negativa con la jeringa.

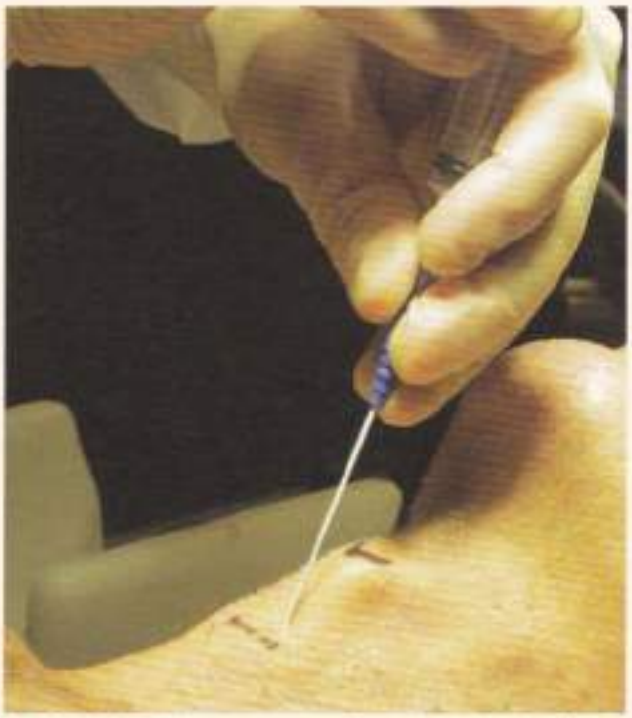
PASO 8. Inserte la aguja en la mitad inferior de la membrana cricotiroidea aspirando mientras avanza.

PASO 9. Note cuando entre aire a la jeringa: significa que entró a la luz de la tráquea.

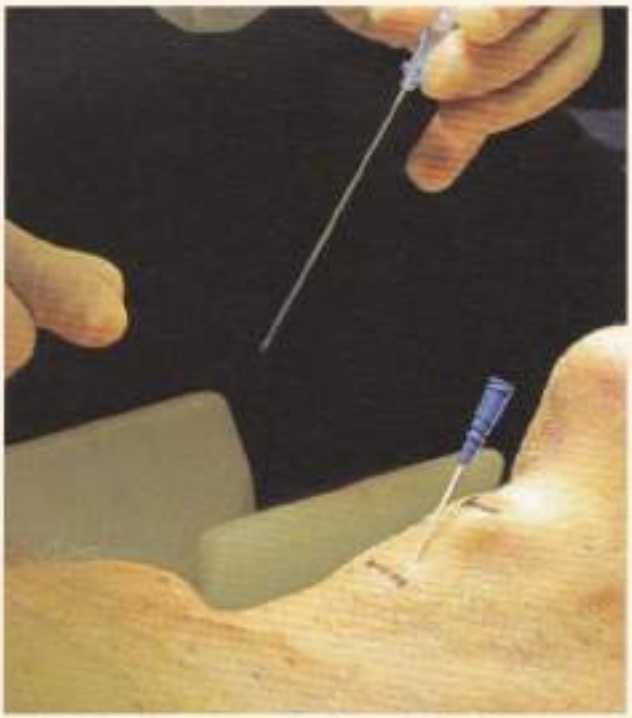
PASO 10. Remueva la jeringa y retire la aguja mientras avanza suavemente el catéter hacia abajo a su posición final, con cuidado para evitar perforar la pared posterior de la tráquea (■ FIGURA III-2).

PASO 11. Conecte el oxígeno a la base del catéter y fije el catéter al cuello del paciente.

PASO 12. Ventile de manera intermitente ocluyendo con su dedo el agujero que hizo en la conexión de oxígeno, por períodos de 1 segundo y liberando por 4 segundos; de este modo, se permite que haya exhalación pasiva.



■ FIGURA III-1 Haga una punción en la piel en la línea media con el catéter con aguja 12- o 14-g conectado a la jeringa, directamente sobre la membrana cricotiroidea.



■ FIGURA III-2 Remueva la jeringa y retire la aguja amientras avanza suavemente el catéter hacia abajo a su posición final, con cuidado, para evitar perforar la pared posterior de la tráquea.

Nota: se puede mantener PaO_2 adecuada por solo 30 a 45 minutos, mientras que el CO_2 se acumula más rápidamente.

PASO 13. Observe cómo se insuflan los pulmones y ausculte el tórax para confirmar que la ventilación sea adecuada. Es muy importante confirmar la deflación pulmonar para prevenir barotrauma que pudiera causar neumotórax. Si no observa deflación pulmonar, realice una compresión suave de la pared torácica para asistir la exhalación.

▸▸ COMPLICACIONES DE LA CRICOTIROIDOTOMÍA CON AGUJA

- Ventilación inadecuada que lleva a hipoxia y muerte
- Broncoaspiración (sangre)
- Laceración esofágica
- Hematoma
- Perforación de la pared posterior de la Tráquea
- Enfisema subcutáneo y/o mediastinal
- Perforación Tiroidea
- Neumotórax

▸ Destreza III-B: Cricotiroidotomía Quirúrgica

PASO 1. Coloque al paciente en posición supina, con el cuello en posición neutra.

PASO 2. Palpe el cartílago tiroides, el espacio cricotiroideo y la horquilla esternal para orientarse (■ FIGURA III-3A).

PASO 3. Prepare el equipo necesario.

PASO 4. Prepare el área quirúrgica y anestesie si el paciente está consciente.

PASO 5. Fije el cartílago tiroides con la mano izquierda mientras se intuba la tráquea.

PASO 6. Realice una inserción transversa en la piel sobre la membrana cricotiroidea e incida cuidadosamente la membrana en forma transversal (■ FIGURA III-3B). Cuidado: no corte ni retire los cartílagos tiroides o cricoides.

PASO 7. Inserte un hemóstato o separador traqueal en la incisión y gírelo 90° para abrir la vía aérea (■ FIGURA III-3C).

PASO 8. Inserte en la incisión de la membrana cricotiroidea un tubo endotraqueal de tamaño apropiado (usualmente número 5 o 6 con balón) y diríjalo distalmente dentro de la tráquea (■ FIGURA III-3D).

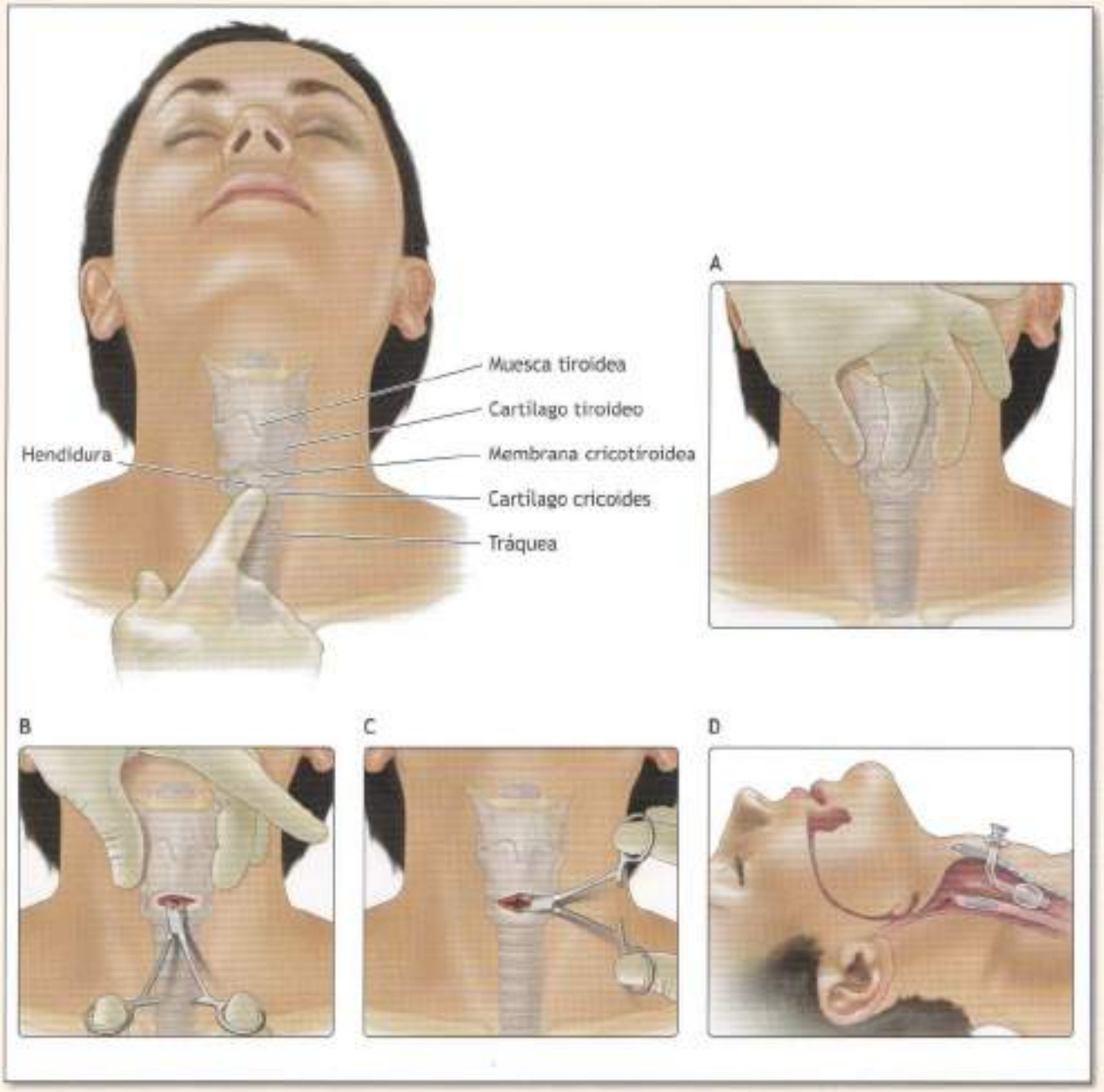
PASO 9. Infle el balón del tubo y ventile.

PASO 10. Observe la elevación del tórax y auscúltelo para confirmar que hay ventilación adecuada.

PASO 11. Asegure el tubo endotraqueal o de traqueostomía al paciente para evitar que se desaloje.

▸▸ COMPLICACIONES DE LA CRICOTIROIDOTOMÍA QUIRÚRGICA

- Aspiración (sangre)
- Creación de una falsa vía en tejidos blandos
- Estenosis/edema subglóticos
- Estenosis laríngea
- Hemorragia o formación de hematoma
- Laceración del esófago
- Laceración de la tráquea
- Enfisema mediastinal
- Parálisis de las cuerdas vocales, ronquera



■ FIGURA III-3 **Cricotiroidotomía Quirúrgica.** (A) Palpe el cartílago tiroides, el espacio cricotiroideo y la horquilla esternal para orientarse. (B) Realice una inserción transversa en la piel sobre la membrana cricotiroidea e incida cuidadosamente la membrana en forma transversal. (C) Inserte un hemóstato o separador traqueal en la incisión y gírelo 90° para abrir la vía aérea. (D) Inserte en la incisión de la membrana cricotiroidea un tubo endotraqueal de tamaño apropiado y diríjalo distalmente dentro de la tráquea.

3 Shock



El diagnóstico de shock se basa en el reconocimiento clínico de la presencia de unas perfusión y oxigenación tisular inadecuadas; el primer paso en el manejo inicial del shock es reconocer su presencia.

Contenido del Capítulo

Introducción

Fisiopatología del Shock
- Fisiología Cardiaca Básica
- Fisiopatología de la Pérdida Sanguínea

Evaluación Inicial del Paciente
- Reconocimiento del Estado de Shock
- Diferenciación Clínica de la Etiología del Shock

Shock Hemorrágico
- Definición de Hemorragia
- Efectos Directos de la Hemorragia
- Utilidad Clínica del Esquema de Clasificación
- Alteraciones en los Líquidos Secundarias a Lesiones de Tejidos Blandos

Manejo Inicial del Shock Hemorrágico
- Examen Físico
- Vías de Acceso Vascular
- Terapia Inicial con Líquidos

Evaluación de la Reanimación con Líquidos y de la Perfusión Orgánica
- Gasto Urinario
- Equilibrio Ácido/Base

Decisiones Terapéuticas Basadas en la Respuesta a la Reanimación Inicial con Líquidos
- Respuesta Rápida
- Respuesta Transitoria
- Respuesta Mínima o Nula

Restitución de Sangre
- Pruebas Cruzadas Específicas y Sangre Tipo O
- Líquidos Tibios–Plasma y Cristaloides
- Autotransfusión
- Transfusión Masiva
- Coagulopatía
- Administración de Calcio

Consideraciones Especiales
- Equiparar Presión Arterial con Gasto Cardíaco
- Edad Avanzada
- Atletas
- Embarazo
- Medicamentos
- Hipotermia
- Presencia de Marcapasos

Revaluación de la Respuesta del Paciente y Prevención de Complicaciones
- Hemorragia Persistente
- Sobrecarga de Líquidos y Monitorización de la PVC
- Reconocimiento de Otros Problemas

Resumen del Capítulo

Escenario Una conductora de 28 años sin cinturón de seguridad sufre una colisión vehicular. Ella se encuentra confundida y ansiosa, pero es capaz de decir su nombre. Su frecuencia respiratoria es de 28; su pulso, de 126; y su presión arterial, de 96/70 mm Hg.



Objetivos

1. Definir shock y aplicar esta definición a la práctica clínica.
2. Reconocer el shock y correlacionar los signos clínicos agudos del paciente con el grado de déficit de volumen.
3. Explicar la importancia de la identificación temprana y del control de la fuente de hemorragia en el paciente traumatizado.
4. Comparar y contrastar la presentación clínica de los pacientes con varias clasificaciones de hemorragia.
5. Describir el manejo inicial del shock hemorrágico y la evaluación continua de la reanimación con líquidos y la perfusión de los órganos.
6. Reconocer las respuestas fisiológicas a la reanimación con el objetivo de reevaluar la respuesta del paciente en forma continua y evitar complicaciones.
7. Explicar el papel del remplazo de sangre en el manejo del shock.
8. Describir las consideraciones especiales en el diagnóstico y el manejo del shock, incluyendo equiparación de la presión arterial con gasto cardiaco, edad avanzada, atletas, embarazo, medicamentos, hipotermia y marcapasos.

El paso inicial en el manejo del shock es reconocer su presencia. Ningún signo vital ni examen de laboratorio pueden diagnosticar shock; más bien, el diagnóstico se basa en la apreciación de la presencia de una perfusión tisular y una oxigenación inadecuada. La definición de shock como una anormalidad del sistema circulatorio que produce una perfusión inadecuada a los órganos y una oxigenación tisular igualmente inadecuada también se convierte en una herramienta operativa para el diagnóstico y el tratamiento.

El segundo paso en el manejo inicial del shock es identificar la causa probable del estado de shock. En pacientes traumatizados, este proceso está directamente relacionado con el mecanismo de lesión. La mayoría de pacientes en estado de shock tienen hipovolemia, pero pueden sufrir de shock cardiogénico, neurogénico o, en muy raras ocasiones, de shock séptico. El neumotórax a tensión puede reducir el retorno venoso y producir shock obstructivo; el taponamiento cardiaco también produce shock obstructivo, ya que la sangre en el saco pericárdico inhibe la contractilidad del miocardio y el gasto cardiaco. Estos diagnósticos deben ser considerados en pacientes que podrían tener lesiones por encima del diafragma. El shock neurogénico es el resultado de una lesión extensa de la médula espinal cervical o torácica alta. Para fines prácticos, el shock es consecuencia de lesiones cerebrales aisladas. Los pacientes con lesiones de la médula espinal podrían inicialmente entrar en estado de shock tanto por vasodilatación como por hipovolemia relativa. El shock

séptico es inusual, pero debe considerarse en pacientes cuya llegada al departamento de urgencias se ha demorado muchas horas.

Las responsabilidades del manejo del paciente empiezan con el reconocimiento de la presencia del estado de shock, cuyo tratamiento debe iniciarse simultáneamente con la identificación de una causa probable. La respuesta al tratamiento inicial, junto a los hallazgos durante la revisión primaria y secundaria del paciente, generalmente proporcionan suficiente información para determinar la causa del estado de shock. **La hemorragia es la causa más común de shock en el paciente traumatizado.**

Fisiopatología del Shock

? *¿Qué es shock?*

Una visión general de la fisiología cardiaca básica y de la pérdida de sangre es esencial para entender el estado de shock.

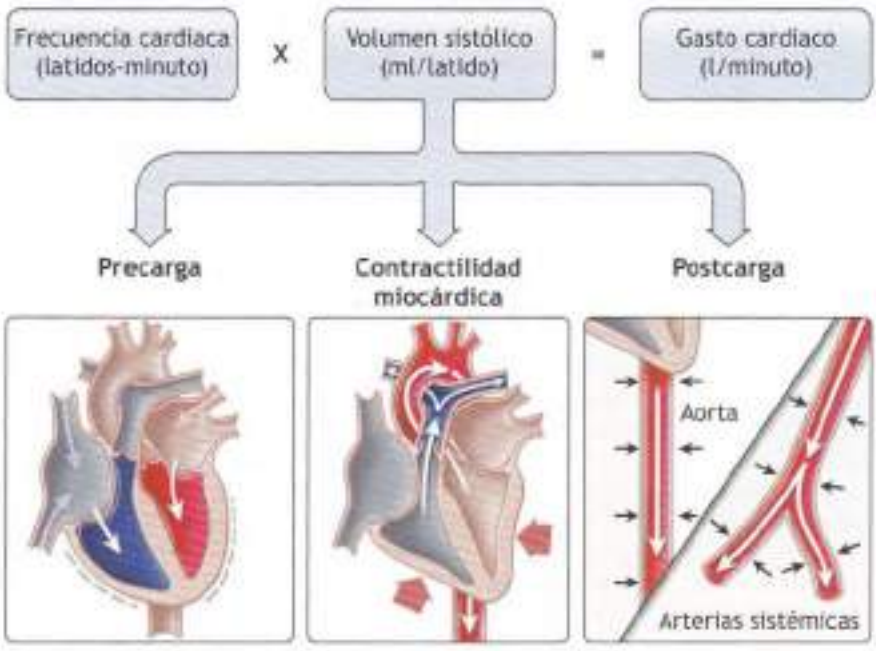
FISIOLOGÍA CARDIACA BÁSICA

El gasto cardiaco se define como el volumen de sangre que el corazón bombea por minuto; se determina multiplicando la frecuencia cardiaca por el volumen sistólico. El volumen sistólico, o sea, la cantidad de sangre bombeada con cada contracción cardiaca, clásicamente se determina por la precarga, la contractilidad miocárdica y la postcarga.

La precarga se refiere al volumen del retorno venoso al corazón; está determinada por la capacitancia venosa, por el estado de la volemia y por la diferencia entre la presión venosa sistémica media y la presión de la aurícula derecha (■ FIGURA 3-1). Esta diferencia de presiones determina el flujo venoso. El sistema venoso puede ser considerado como un reservorio o sistema de capacitancia en el que el volumen sanguíneo se divide en dos componentes:

1. El primer componente no contribuye a la presión venosa sistémica media y representa el volumen de sangre que permanecería en este circuito de capacitancia si la presión del sistema fuera cero.
2. El segundo y más importante componente representa el volumen venoso que contribuye a la presión venosa sistémica media. Se estima que casi el 70% del volumen sanguíneo total está localizado en el circuito venoso. La relación entre el volumen venoso y la presión venosa describe la tolerancia o elasticidad del sistema. Es este gradiente de presión el que mantiene el flujo venoso y, por lo tanto, el volumen del retorno venoso al corazón. La pérdida sanguínea agota este componente de volumen venoso, reduce el gradiente de presión y, consecuentemente, reduce el retorno venoso.

El volumen de sangre venosa que regresa al corazón determina la longitud de las fibras musculares miocárdicas después del llenado ventricular al final de la diástole. La longitud de las fibras musculares se relaciona con la propiedad de contractilidad del músculo miocárdico de acuerdo a la ley de Starling. La contractilidad miocárdica es la bomba que hace funcionar el sistema. La postcarga es la resistencia vascular sistémica (periférica) o, dicho en forma simple, la resistencia anterógrada al flujo de sangre.



■ FIGURA 3-1 Gasto Cardiaco.

FISIOPATOLOGÍA DE LA PÉRDIDA SANGUÍNEA

Las respuestas circulatorias tempranas a la pérdida de sangre son compensatorias e incluyen la vasoconstricción progresiva de la circulación cutánea, muscular y visceral, para preservar el flujo de sangre a los riñones, el corazón y el cerebro. La respuesta usual a la pérdida aguda del volumen circulante, asociada a una lesión, es el aumento de la frecuencia cardiaca en un esfuerzo por conservar el gasto cardiaco. En la mayoría de los casos, la taquicardia es la señal circulatoria medible más temprana del estado de shock. La liberación de las catecolaminas endógenas aumenta la resistencia vascular periférica, que a su vez aumenta la presión arterial diastólica y reduce la presión del pulso, pero hace poco para aumentar la perfusión de los órganos. Durante el estado de shock, se liberan a la circulación otras hormonas con propiedades vasoactivas, que incluyen histamina, bradiquinina, ß-endorfinas y una cascada de prostanoides y otras citoquinas. Estas sustancias tienen efectos profundos en la microcirculación y en la permeabilidad vascular.

En el shock hemorrágico temprano, el mecanismo compensatorio de contracción conserva el retorno venoso hasta cierto punto, mediante la reducción del volumen de sangre en el sistema venoso que no contribuye a la presión venosa sistémica media. Sin embargo, este mecanismo compensatorio es limitado. **El método más efectivo de restitución de un gasto cardiaco adecuado y la perfusión final de los órganos es restaurar el retorno venoso a la normalidad mediante la localización y el control de la fuente de hemorragia asociada a restitución de volumen apropiado.**

A nivel celular, las células perfundidas y oxigenadas inadecuadamente pierden substratos esenciales para el metabolismo aeróbico normal y para la producción de energía. Inicialmente, la compensación ocurre con el cambio a metabolismo anaeróbico, que resulta en formación de ácido láctico y el desarrollo de acidosis metabólica. Si el estado de shock se prolonga y el aporte de sustrato para la generación de trisfosfato de adenosina (ATP) es inadecuado, la membrana celular pierde la habilidad de mantener su integridad y se pierde el gradiente eléctrico normal. Se produce la liberación de mediadores proinflamatorios tales como la sintetasa de óxido nítrico inducible (iNOS), factor de necrosis tumoral (TNF) y otras citoquinas, conformando el escenario para el daño subsecuente de órganos terminales y disfunción orgánica múltiple.

Si el proceso no se revierte, ocurre daño celular progresivo, alteraciones en la permeabilidad endotelial, edema tisular adicional y puede producirse la muerte celular. Este proceso aumenta el impacto de la pérdida de sangre y la hipoperfusión, incrementando potencialmente el requerimiento del volumen de líquidos para la reanimación.

La administración de cantidades suficientes de soluciones electrolíticas isotónicas y de sangre ayuda a combatir este proceso. El tratamiento del paciente está enfocado a revertir el estado de shock proporcionando adecuadas oxigenación y ventilación, una reposición apropiada de líquidos, así como la detención de la hemocragia.

El tratamiento inicial del estado de shock está dirigido a restablecer la perfusión celular y orgánica con sangre adecuadamente oxigenada. **El control definitivo de la hemorragia y la restauración de un volumen circulante adecuado son las metas de tratamiento del estado de shock hemorrágico.** Los vasopresores están contraindicados en el tratamiento del shock hemorrágico porque empeoran la perfusión tisular. Es necesario monitorear frecuentemente los índices de perfusión del paciente para evaluar la respuesta a la terapia y detectar lo antes posible el deterioro en el estado del paciente. La reevaluación ayudará a identificar a pacientes con shock compensado o a aquellos incapaces de desarrollar una respuesta compensatoria previa al colapso cardiovascular.

La mayoría de los pacientes traumatizados que sufren shock hipovolémico necesitan una intervención quirúrgica temprana o angioembolización para revertir el estado de shock. **La presencia de un estado de shock en un paciente traumatizado demanda la participación inmediata de un cirujano.**

Evaluación Inicial del Paciente

Idealmente, los médicos reconocerán el estado de shock durante la evaluación inicial del paciente. Para lograr esto, es importante familiarizarse con la diferenciación clínica de las causas de shock; principalmente, el shock hemorrágico y el no hemorrágico.

RECONOCIMIENTO DEL ESTADO DE SHOCK

? *¿Está el paciente en estado de shock?*

El shock circulatorio profundo —evidenciado por el colapso hemodinámico con perfusión inadecuada de la piel, los riñones y el sistema nervioso central— es fácil de reconocer. Sin embargo, después de haber asegurado la vía aérea y una ventilación adecuada, es importante realizar la evaluación cuidadosa del estado circulatorio del paciente para identificar manifestaciones tempranas de shock, incluyendo taquicardia y vasoconstricción cutánea.

Confiar únicamente en la presión arterial sistólica como un indicador del estado de shock podría demorar su reconocimiento. Los mecanismos compensatorios pueden hacer indetectable una caída en la presión sistólica hasta que haya ocurrido la pérdida de un 30% del volumen de sangre. Se debe prestar especial atención a la frecuencia y el tipo de pulso, la frecuencia respiratoria, la circulación superficial y la presión de pulso (diferencia entre presión sistólica y presión diastólica). En la mayoría de los adultos, la taquicardia y la vasoconstricción cutánea son las respuestas fisiológicas tempranas típicas a la pérdida de volumen. **Cualquier paciente lesionado que esté frío y taquicárdico debe considerarse en estado de shock hasta que se demuestre lo contrario.** Ocasionalmente, una frecuencia cardiaca normal, o incluso bradicardia, pueden asociarse con la reducción aguda del volumen de sangre.

En estas situaciones, se deben monitorear otros índices de perfusión.

El ritmo normal del corazón varía con la edad. Se diagnostica taquicardia cuando la frecuencia cardiaca es mayor de 160 en un infante, de 140 en un niño en edad preescolar, de 120 entre la edad escolar y la pubertad y de 100 en un adulto. Los pacientes mayores podrían no manifestar taquicardia debido a su respuesta cardiaca limitada al estímulo de catecolaminas o al uso concurrente de medicamentos tales como los agentes betabloqueantes. La capacidad del cuerpo para aumentar el ritmo cardiaco también podría limitarse por la presencia de un marcapasos. Una presión de pulso disminuida sugiere una pérdida significativa de sangre y la participación de mecanismos compensatorios.

Los valores de laboratorio de hematocrito o concentración de hemoglobina no son confiables para estimar la pérdida aguda de sangre y no deben ser usados para excluir la presencia de shock. **La pérdida masiva de sangre puede producir solo una disminución aguda mínima en la concentración de hematocrito o hemoglobina.** Por lo tanto, un valor de hematocrito muy bajo obtenido poco después de la lesión sugiere una pérdida masiva de sangre o bien una anemia preexistente, mientras que un hematocrito normal no excluye la pérdida significativa de sangre. El déficit de base y/o los niveles de lactato pueden ser útiles para determinar la presencia y severidad del shock. Las mediciones seriadas de estos parámetros pueden utilizarse para monitorear la respuesta del paciente al tratamiento.

DIFERENCIACIÓN CLÍNICA DE LA ETIOLOGÍA DEL SHOCK

? *¿Cuál es la causa del shock?*

En un paciente traumatizado, el shock se clasifica como hemorrágico o no hemorrágico. Un paciente con lesiones por arriba del diafragma puede tener evidencia de perfusión orgánica inadecuada a causa de una pobre función cardiaca por una contusión miocárdica, por taponamiento cardiaco o por neumotórax a tensión, que provocan un retorno venoso inadecuado (precarga). Un alto índice de sospecha y la observación cuidadosa de la respuesta del paciente al tratamiento inicial permitirán al médico reconocer y manejar todos los tipos de shock.

La determinación inicial de la etiología del shock depende de la obtención de una historia clínica adecuada y de la realización de un examen físico cuidadoso. La selección de pruebas adicionales, como monitorización de la presión venosa central (PVC), radiografías de tórax y/o pelvis y ecografías, pueden brindarnos evidencias que confirmen la causa del shock, pero no deben retrasar la reanimación apropiada.

Shock Hemorrágico

La hemorragia es la causa más común del estado de shock luego de una lesión, y virtualmente todos los pacientes con heridas múltiples tienen un componente de hipovolemia. Además, la mayoría de los estados de shock no hemorrágicos responden en forma parcial o breve a la reposición de volumen. Por lo tanto, si hay signos de shock, usualmente el tratamiento debe instituirse como si el paciente estuviera hipovolémico (■ FIGURA 3-2). Sin embargo, mientras se instituye el tratamiento, es importante identificar el pequeño número de pacientes cuyo estado de shock tiene una etiología diferente (por ejemplo, afecciones secundarias tales como taponamiento cardiaco, neumotórax a tensión, lesión de médula espinal o trauma cardiaco contuso, que complican el estado de shock hemorrágico/hipovolémico). La información específica acerca del tratamiento del shock hemorrágico se detalla en la siguiente sección de este capítulo. El enfoque principal en el shock hemorrágico es identificar y detener la hemorragia rápidamente. Las potenciales fuentes de hemorragia —tórax, abdomen, pelvis, retroperitoneo, extremidades y sangrado externo— deben ser evaluadas rápidamente mediante el examen físico y los estudios adicionales apropiados. Pueden ser necesarios todos los estudios adicionales, como radiografías de tórax, de pelvis, la Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST) o el lavado peritoneal diagnóstico y la cateterización vesical, para determinar la fuente de pérdida sanguínea (■ FIGURA 3-3).

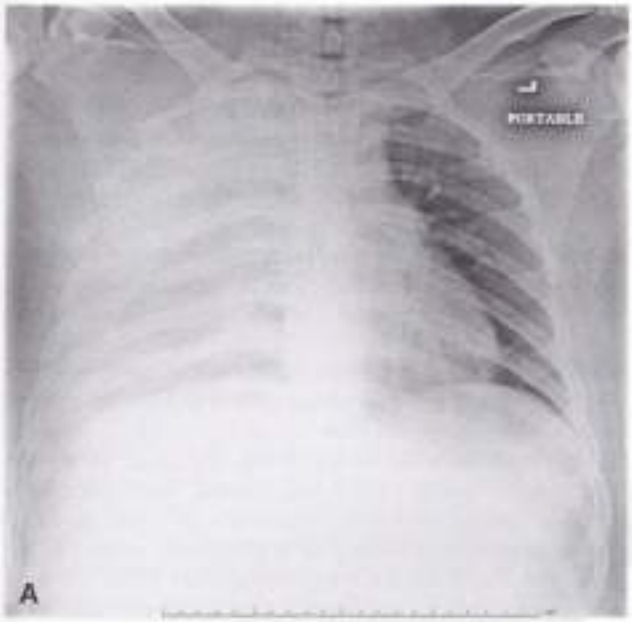


■ FIGURA 3-2 Uso de ecografía para identificar la causa del shock.

Shock No Hemorrágico

El shock no hemorrágico incluye el shock cardiogénico, el taponamiento cardiaco, el neumotórax a tensión, el shock neurogénico y el shock séptico.

Shock Cardiogénico La disfunción miocárdica puede ser causada por contusión miocárdica, taponamiento cardiaco, por embolia aérea o, muy raras veces, por un infarto cardiaco asociado a la lesión del paciente. El trauma cardiaco contuso debe sospecharse cuando el mecanismo de lesión del tórax es la desaceleración rápida. Todos los pacientes con trauma torácico contuso









■ FIGURA 3-3 La evaluación de la circulación incluye una determinación rápida del sitio de pérdida de sangre. Además del suelo, existen cuatro sitios potenciales para sangre que son ("en el suelo y cuatro más"): (**A**) el tórax; (**B**) el abdomen; (**C**) la pelvis; y (**D**) el fémur.

requieren monitorización electrocardiográfica constante (ECG) para detectar patrones de lesión y arritmias. La creatinquinasa sanguínea (CK), anteriormente conocida como isoenzimas creatinfosfoquinasa (CPK), y los estudios de isótopos específicos del miocardio, rara vez son de ayuda para el diagnóstico o el tratamiento de los pacientes en el departamento de urgencias. La ecocardiografía puede ser útil en el diagnóstico de taponamiento o de ruptura valvular, pero a menudo no es práctico o no se encuentra inmediatamente disponible en el departamento de emergencia. El FAST puede identificar líquido pericárdico y la posibilidad de un taponamiento cardiaco como causa de shock. El trauma cardiaco contuso puede ser una indicación de monitorización temprana de la PVC como guía en la reanimación con líquidos en esta situación particular.

Taponamiento Cardiaco El taponamiento cardiaco es más comúnmente identificado con un trauma torácico penetrante, pero también puede darse en los traumas

contusos. La presencia de taquicardia, de ruidos cardíacos apagados y de ingurgitación yugular con hipotensión resistente a la reposición de líquidos sugieren un taponamiento cardíaco. Sin embargo, la ausencia de estos hallazgos clásicos no excluye la presencia de este problema. El neumotórax a tensión puede simular el taponamiento cardíaco, pero se diferencia de él por la ausencia de ruidos respiratorios, desviación traqueal y de hiperresonancia a la percusión sobre el hemitórax afectado. El taponamiento cardíaco se maneja mejor por toracotomía. Cuando la toracotomía no es una opción disponible, la pericardiocentesis puede ser utilizada como una maniobra temporal. Véase Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico, Destreza VII-C: Pericardiocentesis.

Neumotórax a Tensión El neumotórax a tensión es una verdadera emergencia quirúrgica que requiere de diagnóstico y tratamiento inmediatos. Se desarrolla cuando entra aire al espacio pleural, pero un mecanismo de válvula previene su escape. La presión intrapleural se incrementa y causa un colapso pulmonar total y una desviación del mediastino hacia el lado opuesto, con el consecuente impedimento del retorno venoso y la disminución del gasto cardíaco. La presencia de dificultad respiratoria aguda, de enfisema subcutáneo, la ausencia de sonidos respiratorios, la hiperresonancia al percutir y la desviación traqueal sustentan el diagnóstico del neumotórax a tensión, lo que hace necesaria la descompresión torácica inmediata sin esperar una confirmación radiológica para el diagnóstico. La colocación apropiada de una aguja en el espacio pleural alivia temporalmente esta patología que puede resultar letal. Véase Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico, Destreza VII-A: Toracocentesis con Aguja.

Shock Neurogénico Las lesiones intracraneales aisladas no causan shock. La presencia de shock en un paciente con trauma craneoencefálico requiere que se investigue su etiología por causas distintas de la lesión intracraneal. El trauma raquimedular cervical o torácico alto puede producir hipotensión por la pérdida del tono simpático. Tal pérdida se suma a los efectos fisiológicos de la hipovolemia, y esta se suma a los efectos fisiológicos de la denervación simpática. El cuadro clásico de un shock neurogénico consiste en hipotensión sin taquicardia o hipotensión sin vasoconstricción cutánea. En el shock neurogénico no se observa disminución de la presión de pulso. Los pacientes con lesión espinal tienen a menudo un trauma torácico coexistente; por lo tanto, los pacientes con sospecha o confirmación de shock neurogénico deben ser tratados inicialmente como hipovolémicos. El fracaso en la restitución de la perfusión orgánica luego de la reanimación con líquidos sugiere que la hemorragia continúa o la presencia de shock neurogénico. La monitorización continua de la PVC puede ser beneficiosa en el manejo de este problema complejo. Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

Shock Séptico El shock séptico inmediato a un trauma es poco común, pero puede darse si la llegada del paciente al departamento de urgencias demora varias horas. El shock séptico puede ocurrir en pacientes con trauma abdominal penetrante con contaminación de la cavidad peritoneal por contenido intestinal. Los pacientes con sepsis que además están hipotensos y afebriles son clínicamente difíciles de distinguir de aquellos en shock hipovolémico, ya que en ambos casos puede existir taquicardia, vasoconstricción cutánea, disminución de la producción de orina, disminución de la presión sistólica y de la presión de pulso. Los pacientes en shock séptico temprano pueden tener volumen circulatorio normal, taquicardia moderada, piel caliente y roseada, presión sistólica cercana a la normal y una presión de pulso amplia.

PELIGROS LATENTES

- Pasar por alto un neumotórax a tensión.
- Presuponer que existe una sola causa de shock.
- Los pacientes jóvenes y saludables pueden estar compensados por un periodo prolongado y deteriorarse súbitamente.



Escenario ■ *continuación* La paciente tiene dos catéteres periféricos intravenosos de gran calibre y ha recibido un litro de cristaloides. Su frecuencia respiratoria se mantiene en 28, el pulso es de 136, y la presión arterial, de 90/70 mm Hg.

Shock Hemorrágico

La hemorragia es la causa más común de shock en el paciente traumatizado. La respuesta del paciente traumatizado a la pérdida de sangre se hace más compleja por los cambios de los líquidos entre los diversos compartimentos del cuerpo, particularmente en el extracelular. La respuesta clásica a la pérdida de sangre debe ser considerada en el contexto de estos cambios entre los compartimentos, asociada con trauma de tejidos blandos. Además, como ya se planteó, se deben considerar tanto los cambios asociados al shock severo y prolongado, como los cambios fisiopatológicos resultantes de la reanimación y de la reperfusión.

DEFINICIÓN DE HEMORRAGIA

La hemorragia se define como una pérdida aguda del volumen de sangre circulante. Si bien la variación es considerable, el volumen sanguíneo de un adulto normal es aproximadamente el 7% de su peso corporal. Por ejemplo, un hombre de 70 kg de peso tiene un volumen de sangre

circulante de aproximadamente 5 litros. La pérdida sanguínea de los adultos obesos se estima basándose en su peso corporal ideal, ya que el cálculo basado en su peso real podría resultar en una sobrestimación significativa. El volumen sanguíneo de un niño se calcula como 8-9% del peso corporal (80-90ml/kg). Véase Capítulo 10: Trauma Pediátrico.

EFECTOS DIRECTOS DE LA HEMORRAGIA

Basada en signos clínicos, la clasificación de la hemorragia en cuatro grados es una herramienta útil para estimar el porcentaje de pérdida aguda de sangre. Estos cambios representan un continuo en una hemorragia ininterrumpida y sirven únicamente para guiar el tratamiento inicial. **La reposición subsecuente de volumen está determinada por la respuesta del paciente a la terapia inicial.** Este sistema de clasificación es útil para enfatizar los signos tempranos y la fisiopatología del estado de shock.

La ***hemorragia grado I*** corresponde al estado de un individuo que ha donado una unidad de sangre. La ***hemorragia grado II*** corresponde a una hemorragia no complicada en la que se requiere de reanimación con cristaloides. La ***hemorragia grado III*** es una hemorragia complicada en la que por lo menos se requiere la administración de cristaloides y tal vez de reposición de sangre. La ***hemorragia grado IV*** se considera un evento preterminal que puede llevar a la muerte del paciente en minutos a menos que se tomen medidas muy agresivas. La Tabla 3-1 resume la pérdida sanguínea estimada y otras medidas críticas para pacientes en cada clasificación del estado de shock.

Varios factores pueden alterar profundamente la respuesta hemodinámica clásica a una pérdida aguda del volumen circulatorio. Deben ser reconocidos rápidamente por todos los individuos involucrados en la evaluación inicial y reanimación de los pacientes politraumatizados que se hallan en riesgo de shock hemorrágico.

Estos factores incluyen:

- Edad del paciente.
- Severidad de la lesión, con especial atención al tipo de lesión y a su localización anatómica.
- Lapso transcurrido entre la lesión y el inicio del tratamiento.
- Terapia con líquidos en el período prehospitalario.
- Medicamentos utilizados para padecimientos crónicos.

Es peligroso esperar a que el paciente traumatizado sea clasificado en un grado fisiológico preciso de shock antes de iniciar una reposición agresiva de volumen. El control de la hemorragia y la reanimación balanceada con líquidos deben iniciarse cuando los signos y síntomas tempranos de pérdida sanguínea sean aparentes o sospechados, no cuando la presión sanguínea esté disminuyendo o está ausente. Los pacientes que sangran ¡necesitan sangre!

Hemorragia Grado I. Pérdida de hasta 15% del volumen sanguíneo

Los síntomas clínicos de una pérdida de volumen con hemorragia clase I son mínimos. En situaciones no complicadas, se observa una taquicardia mínima y no ocurren cambios mensurables en la presión arterial, en la presión de pulso o en la frecuencia respiratoria. En pacientes sanos, esta cantidad de pérdida sanguínea no requiere ser repuesta porque el rellenado transcapilar y otros mecanismos compensatorios restablecen el volumen sanguíneo en 24 horas, usualmente sin necesidad de transfusión sanguínea.

Hemorragia Grado II. Pérdida de entre 15% y 30% del volumen sanguíneo

En un hombre de 70 kg de peso, el volumen perdido con una hemorragia grado II representa de 750 a 1500 ml de

TABLA 3-1 Pérdida Estimada de Sangre[1] en Base a la Presentación Inicial del Paciente

	GRADO I	GRADO II	GRADO III	GRADO IV
Pérdida de sangre (ml)	Hasta 750	750–1500	1500–2000	>2000
Pérdida de sangre (% del Volumen Sanguíneo)	Hasta 15%	15%–30%	30%–40%	>40%
Frecuencia del pulso	<100	100-120	120-140	>140
Presión arterial sistólica	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
Presión de pulso (mm Hg)	Normal o aumentada	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Frecuencia respiratoria	14–20	20–30	30–40	>35
Débito urinario (ml/hora)	>30	20–30	5–15	Insignificante
Estado mental/SNC	Levemente ansioso	Moderadamente ansioso	Ansioso Confuso	Confuso Letárgico
Restitución inicial de líquidos	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloides y sangre	Cristaloides y sangre

[1]Para un hombre de 70 kg

sangre. Los signos clínicos incluyen taquicardia (en un adulto, frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto), taquipnea y disminución de la presión de pulso. Este último signo se relaciona en principio con un aumento del componente diastólico debido a un incremento de las catecolaminas circulantes, agentes que producen incremento del tono y resistencia vascular periféricos. La presión sistólica sufre cambios mínimos en el shock hemorrágico temprano; por lo tanto, es importante evaluar la presión de pulso antes que la presión sistólica.

Otros hallazgos clínicos relevantes incluyen cambios sutiles en el sistema nervioso central, como ansiedad, temor y agresividad. A pesar de la pérdida significativa de sangre y de los cambios cardiovasculares, el gasto urinario se afecta muy poco. La medición del flujo de orina es usualmente de 20 a 30 ml/hora en un adulto.

Las pérdidas adicionales de fluidos pueden incrementar las manifestaciones clínicas de la hemorragia grado II. A veces, algunos pacientes pueden requerir de una transfusión de sangre, pero la mayoría son inicialmente estabilizados con soluciones cristaloides.

Hemorragia Grado III. Pérdida de entre 30% y 40% del volumen de sangre

La pérdida de sangre con una hemorragia clase III (aproximadamente 1500 - 2000 ml en un adulto) puede ser devastadora. Casi siempre, los pacientes presentan signos clásicos de perfusión inadecuada que incluyen taquicardia marcada y taquipnea, cambios significativos en el estado mental y una caída considerable en la presión sistólica. En un caso no complicado, esta es la menor cantidad de pérdida sanguínea que provoca consistentemente una caída en la presión sistólica. Los pacientes con este grado de pérdida sanguínea casi siempre requieren de transfusión. Sin embargo, la prioridad en el manejo inicial de estos pacientes es detener la hemorragia mediante intervención quirúrgica o embolización si es necesario. La mayoría de pacientes en esta categoría requerirán paquetes de glóbulos rojos concentrados y reanimación con otros productos sanguíneos con el fin de revertir el estado de shock. La decisión de transfundir sangre se basa en la respuesta del paciente a la reanimación inicial con líquidos.

Hemorragia Grado IV. Pérdida mayor al 40% del volumen de sangre

El grado de exanguinación con una hemorragia grado IV amenaza inmediatamente la vida. Los síntomas incluyen una marcada taquicardia, una significativa disminución de la presión sistólica y una presión de pulso muy estrecha (o una presión diastólica no obtenible). El gasto urinario es escaso y el estado mental se halla marcadamente deprimido. La piel está fría y pálida. Los pacientes con hemorragia grado IV frecuentemente requieren de transfusión rápida y de intervención quirúrgica inmediata. Estas decisiones se basan en la respuesta del paciente a las técnicas de manejo inicial descritas en este capítulo. La pérdida de más del 50% del volumen sanguíneo resulta en pérdida de la conciencia y en disminución del pulso y de la presión arterial.

UTILIDAD CLÍNICA DEL ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN

La utilidad clínica de este esquema de clasificación se ilustra en el siguiente ejemplo: un paciente de 70 kg de peso que llega hipotenso al departamento de urgencias o a un centro de trauma y que ha perdido alrededor de 1470 ml de sangre (70 kg x 7% x 30% = 1,47 litros, o 1470 ml). La reanimación requerirá probablemente de cristaloides, paquetes de glóbulos rojos concentrados y otros productos sanguíneos. La falta de respuesta a la administración de líquidos casi siempre indica una pérdida persistente de sangre con la necesidad de control quirúrgico o angiográfico.

ALTERACIONES EN LOS LÍQUIDOS SECUNDARIAS A LESIONES DE TEJIDOS BLANDOS

Las lesiones graves de partes blandas y las fracturas comprometen el estado hemodinámico del paciente en dos formas:

1. En primer lugar, y sobre todo en casos de fracturas mayores, se pierde sangre en el sitio de la lesión. Por ejemplo, una fractura de tibia o húmero pueden asociarse a una pérdida de hasta 1,5 unidades de sangre (750 ml). El doble de esta cantidad (hasta 1500 ml) frecuentemente se asocia a fracturas de fémur y muchos litros de sangre pueden acumularse en un hematoma retroperitoneal asociado a una fractura de la pelvis.
2. El segundo factor que se debe considerar es el edema que ocurre en el sitio de lesión de los tejidos blandos. El grado de pérdida adicional de volumen está relacionado con la magnitud de la lesión de las partes blandas. La lesión tisular determina la activación del sistema de respuesta inflamatoria con la producción y la liberación de múltiples citoquinas. Muchas de estas hormonas localmente activas tienen efectos profundos en el endotelio vascular, lo cual incrementa su permeabilidad. El edema tisular es el resultado de la transferencia de líquido desde el plasma hacia el espacio extravascular y extracelular debida a alteraciones en la permeabilidad endotelial. Esto produce una depleción adicional del volumen intravascular.

Manejo Inicial del Shock Hemorrágico

? *¿Qué puedo hacer para tratar el shock?*

El diagnóstico y el tratamiento del shock deben realizarse casi simultáneamente. A menos que haya una clara evidencia de que el estado de shock tiene una causa diferente, en la mayoría de los pacientes politraumatizados se debe instituir el tratamiento como si el paciente tuviera un shock hipovolémico. **El principio básico del manejo es detener la hemorragia y reemplazar la pérdida de volumen.**

EXAMEN FÍSICO

El examen físico está dirigido al diagnóstico inmediato de lesiones que ponen en peligro la vida e incluye la evaluación del ABCDE. Los registros basales son importantes para monitorear la respuesta del paciente al tratamiento. Los signos vitales, la diuresis y el nivel de conciencia son esenciales. Si la situación lo permite, debe realizarse un examen más detallado del paciente. Véase Capítulo 1: Evaluación y Tratamiento Inicial.

Vía Aérea y Respiración

La primera prioridad es establecer una vía aérea permeable con ventilación y oxigenación adecuadas. Se administra oxígeno suplementario para mantener una saturación de oxígeno por encima del 95%. Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

Circulación – Control de la Hemorragia

Las prioridades para la circulación incluyen el control de hemorragias evidentes, el establecimiento de accesos venosos adecuados y la evaluación de la perfusión tisular. Por lo general, la hemorragia provocada por heridas externas puede ser controlada por presión directa en el sitio de sangrado, aunque la pérdida sanguínea masiva de una extremidad puede requerir de un torniquete. Una sábana o faja pélvica pueden utilizarse para controlar el sangrado por fracturas de la pelvis. La adecuada perfusión de los tejidos determinará la cantidad de líquidos que se requieren para la reanimación. Puede requerirse de cirugía o control angiográfico para detener una hemorragia interna. La prioridad es detener la hemorragia, no el cálculo del volumen de líquido perdido.

Déficit Neurológico – Examen Neurológico

Un breve examen neurológico determinará el nivel de conciencia, la motilidad ocular, respuesta pupilar, mejor función motora y el grado de sensibilidad. Esta información es útil para evaluar la perfusión cerebral, para seguir la evolución de un déficit neurológico y para pronosticar su eventual recuperación. Las alteraciones en las funciones del SNC en pacientes hipotensos como resultado de un shock hipovolémico no necesariamente significan que haya una lesión intracraneal directa, sino que más bien son el resultado de una perfusión cerebral inadecuada. La recuperación de la perfusión cerebral y la oxigenación deben lograrse antes de que estos hallazgos puedan atribuirse a una lesión intracraneal. Véase Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico.

Exposición – Examen Completo

Después de atender las prioridades para salvar la vida, se debe desvestir completamente al paciente para examinarlo de manera cuidadosa de la cabeza a los pies en busca de posibles lesiones asociadas. **Al desvestir al paciente, es esencial prevenir la hipotermia.** El uso de calentadores de líquidos, así como las técnicas externas de calentamiento activas y pasivas, son de extrema importancia para prevenir la hipotermia.

Distensión Gástrica – Descompresión

La dilatación gástrica ocurre a menudo en el paciente traumatizado, sobre todo en los niños, y puede causar hipotensión inexplicada o arritmias cardiacas, por lo general bradicardia por estímulo vagal excesivo. **En el paciente inconsciente, la distención gástrica aumenta el riesgo de aspiración de contenido gástrico, una complicación potencialmente fatal.** La descompresión gástrica se realiza mediante intubación del estómago con un tubo por vía nasal u oral, uniéndolo a una fuente de succión para evacuar el contenido gástrico. Sin embargo, el posicionamiento apropiado del tubo no elimina completamente el riesgo de aspiración.

Cateterización Vesical

Al monitorizar el gasto urinario, la cateterización vesical permite determinar la presencia de hematuria (indicando que el retroperitoneo puede ser una fuente significativa de pérdida hemática) y una evaluación continua de la perfusión renal mediante la monitorización del gasto urinario. La presencia de sangre en el meato uretral o una próstata elevada, móvil o no palpable, constituyen contraindicaciones absolutas para la inserción de una sonda transuretral, si no se ha confirmado previamente por radiología que la uretra se halla intacta. Véase Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico.

VÍAS DE ACCESO VASCULAR

El acceso al sistema vascular debe obtenerse rápidamente. La mejor forma de hacerlo es insertando dos catéteres intravenosos periféricos de grueso calibre (mínimo 16 Ga), antes de considerar la inserción de una vía venosa central. La velocidad del flujo es proporcional a la cuarta potencia del radio de la cánula e inversamente proporcional a su longitud (ley de Poiseuille). Por esto, se prefieren catéteres periféricos de grueso calibre para la infusión rápida de grandes volúmenes de líquidos. En presencia de hemorragia masiva y de hipotensión severa, se deben utilizar calentadores de líquidos y bombas de infusión rápida.

En los adultos, los sitios preferidos para la colocación de vías venosas periféricas son las venas de los antebrazos y las antecubitales. Si las circunstancias impiden el uso de estas venas periféricas, se recomienda utilizar la técnica de Seldinger en el acceso venoso central (femoral, yugular o subclavia) con catéteres de grueso calibre. La venodisección de la vena safena interna se debe realizar tomando en cuenta la habilidad y experiencia del médico que realizaría el procedimiento. Véase Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock y Estación de Destreza V: Venodisección.

En una situación de emergencia, el acceso venoso central no suele realizarse bajo condiciones totalmente controladas y estériles. Tan pronto como las condiciones del paciente lo permitan, estas vías deben cambiarse en un ambiente más controlado. También se debe considerar la posibilidad de que ocurran complicaciones serias relacionadas con la colocación de un catéter central, como

neumotórax o hemotórax, en pacientes que pueden ya hallarse inestables.

En niños menores de 6 años se debe intentar la colocación de una aguja intraósea antes de obtener una vía venosa central. El factor determinante para seleccionar la ruta de acceso vascular es la experiencia y la habilidad del médico. El acceso intraóseo, con equipos diseñados para tal fin, se puede realizar en todas las edades, y cada vez se utiliza con mayor frecuencia. Al igual que en el grupo pediátrico, este acceso puede utilizarse en pacientes hospitalizados hasta que se obtenga un acceso venoso.

Una vez establecido el acceso venoso, se deben extraer muestras de sangre para grupo sanguíneo y pruebas cruzadas, los análisis que se consideren apropiados, estudios toxicológicos y prueba de embarazo a todas las mujeres en edad fértil. En este momento se realiza la prueba de gases arteriales. Luego de haber intentado la inserción de un catéter en la vena subclavia o yugular interna, se debe tomar una radiografía de tórax para determinar la posición del catéter y para evaluar la presencia de neumotórax o hemotórax.

TERAPIA INICIAL CON LÍQUIDOS

Para la reanimación inicial se deben utilizar soluciones electrolíticas isotónicas como Ringer Lactato o solución fisiológica normal. Este tipo de soluciones permite una expansión intravascular transitoria, que estabiliza el volumen vascular mediante la reposición de las pérdidas agregadas de líquidos desplazados hacia los espacios intersticial e intracelular.

Se administra inicialmente un bolo de líquidos tibios. La dosis usual es de 1 a 2 litros para un adulto y 20 ml/kg para los pacientes pediátricos. Los volúmenes absolutos para reanimación deben basarse en la respuesta del paciente. Es importante recordar que esta cantidad inicial de líquidos incluye cualquier líquido administrado en la fase prehospitalaria. La respuesta del paciente se observa durante la administración inicial de líquidos y las decisiones terapéuticas y diagnósticas se basan en esta respuesta.

Durante la evaluación inicial del paciente, es difícil predecir la cantidad de líquidos y de sangre que se requiere para la reanimación. La Tabla 3-1 proporciona normas generales para establecer la cantidad de líquidos y de sangre que el paciente pudiera requerir. **Es sumamente importante evaluar la respuesta del paciente a la reanimación con líquidos y tener evidencias de una perfusión y oxigenación adecuadas (por ejemplo, a través del gasto urinario, el nivel de conciencia y la perfusión periférica).** Si durante la reanimación la cantidad de líquidos que se requiere para restablecer o mantener una perfusión orgánica adecuada excediera por mucho a esta estimación, esta situación se debería evaluar cuidadosamente e investigar lesiones no reconocidas u otras causas de shock.

El objetivo de la reanimación es restaurar la perfusión de los órganos. Esto se consigue mediante la reposición del volumen perdido con líquidos para compensar las pérdidas del espacio intravascular. Sin embargo, cabe señalar que si se eleva rápidamente la presión arterial antes de que la hemorragia haya sido controlada de manera definitiva, se podría producir un incremento de la pérdida sanguínea. **La infusión persistente de grandes volúmenes de líquidos y sangre en el intento de normalizar la presión arterial no es un sustituto al control definitivo de la hemorragia.** La administración excesiva de líquidos puede exacerbar la tríada mortal de coagulopatía, acidosis e hipotermia con activación de la cascada inflamatoria.

La reanimación con líquidos y evitar la hipotensión son principios importantes en el manejo inicial de pacientes con trauma contuso, particularmente en aquellos con lesión cerebral traumática. En pacientes con trauma penetrante y hemorragia, se pueden prevenir pérdidas adicionales posponiendo una reanimación agresiva con líquidos hasta que se logre el control definitivo del sangrado. Aunque las complicaciones asociadas con lesiones por reanimación no son deseables, la alternativa de una exanguinación es menos deseable. Se requiere de un manejo cuidadoso y equilibrado con reevaluaciones frecuentes.

Encontrar un equilibrio entre una adecuada perfusión de los órganos y evitar el riesgo de resangrado manejando una presión arterial menor que la normal, se ha descrito con términos tales como: "reanimación controlada", "resnimación balanceada", "reanimación hipotensiva" e "hipotensión permisiva". El objetivo es lograr el balance y no la hipotensión. Esta estrategia de reanimación puede ser el puente, pero no un sustituto, para el control quirúrgico definitivo de la hemorragia.

PELIGROS LATENTES

Reconocer la fuente de hemorragia oculta. Recuerde, "Sangre en el suelo y cuatro más": tórax, pelvis (retroperitoneo), abdomen y muslo.



Escenario ■ *continuación* La radiografía de tórax de la paciente demuestra un mediastino ensanchado y múltiples fracturas costales en el lado izquierdo. La radiografía de pelvis es normal. El FAST no demuestra anomalías cardiacas. Existe líquido en el espacio de Morrison. Su frecuencia respiratoria es de 36, pulso ,140, y presión arterial palpatoria, 80.

Evaluación de la Reanimación con Líquidos y de la Perfusión Orgánica

? *¿Cuál es la respuesta del paciente?*

Los mismos signos y síntomas de una perfusión inadecuada utilizados en el diagnóstico del shock sirven para determinar la respuesta del paciente. El retorno a valores normales de la presión arterial, la presión y la frecuencia de pulso son signos que sugieren que la perfusión está volviendo a la normalidad. Sin embargo, estas observaciones no proporcionan información relacionada con la perfusión orgánica. La mejoría de la PVC y la circulación de la piel son evidencia importante de la recuperación de la perfusión, pero son difíciles de cuantificar. El volumen del gasto urinario es un indicador razonablemente sensible de la perfusión renal y, por lo general, los volúmenes urinarios normales significan un flujo sanguíneo renal adecuado si no fueron alterados por la administración de diuréticos. Por esta razón, el gasto urinario es uno de los principales parámetros en la reanimación y en la respuesta del paciente. Los cambios en la PVC pueden proporcionar información útil y los riesgos que implican la colocación de un catéter para su medición están justificados para casos complejos.

GASTO URINARIO

Dentro de ciertos límites, el gasto urinario se utiliza para monitorizar el flujo sanguíneo renal. La reanimación adecuada con líquidos debe producir una diuresis de aproximadamente 0,5 ml/kg/hora en el adulto, mientras que 1 ml/kg/hora se considera un gasto urinario adecuado en el paciente pediátrico. En niños menores de 1 año de edad, se debe mantener una diuresis de 2 ml/kg/hora. La incapacidad de obtener volúmenes urinarios a estos niveles o una disminución en el gasto urinario con un incremento en la densidad de la orina sugieren una reanimación inadecuada. Esta situación debe estimular una mayor reposición de volumen y esfuerzos adicionales para lograr un diagnóstico.

EQUILIBRIO ÁCIDO/BASE

Los pacientes en la etapa temprana del shock hipovolémico tienen alcalosis respiratoria debida a taquipnea. La alcalosis respiratoria es frecuentemente seguida por acidosis metabólica leve en las fases tempranas del shock y no requiere tratamiento. Un estado de shock prolongado o severo puede conducir al desarrollo de acidosis metabólica severa. La acidosis metabólica es causada por el metabolismo anaerobio que resulta de una perfusión tisular inadecuada y de la producción de ácido láctico. Por lo general, la acidosis persistente es causada por una reanimación inadecuada o por una pérdida continua de sangre que, en el paciente normotérmico en shock, debe ser tratada con líquidos, con sangre y también hay que considerar una intervención quirúrgica para controlar la hemorragia. El déficit de base y/o lactato puede ser de utilidad para determinar la presencia y severidad del shock. Las mediciones seriadas de estos parámetros pueden utilizarse para monitorear la respuesta al tratamiento. En el tratamiento de la acidosis metabólica secundaria a shock hipovolémico, no se debe utilizar bicarbonato de sodio.

Decisiones Terapéuticas Basadas en la Respuesta a la Reanimación Inicial con Líquidos

La respuesta del paciente a la reanimación inicial con líquidos es la clave para determinar el tratamiento subsiguiente. Una vez que se ha establecido un diagnóstico preliminar y un plan de tratamiento basado en la evaluación inicial, el médico está en condición de modificar este plan, basándose en la respuesta del paciente. La observación de la respuesta a la reanimación inicial identifica a los pacientes cuya hemorragia fue mayor a la estimada y a los que continúan sangrando y requieren de cirugía para controlar su hemorragia interna. Al realizar la reanimación en quirófano, se pueden lograr simultáneamente el control directo de la hemorragia por parte del cirujano y la reposición del volumen intravascular. Asimismo, se limita la probabilidad de sobretransfundir o de realizar una transfusión innecesaria de sangre en pacientes cuyo estado inicial estaba desproporcionado en relación a la pérdida sanguínea.

Es muy importante distinguir a los pacientes "hemodinámicamente estables" de los que están "hemodinámicamente normales". Un paciente hemodinámicamente estable puede presentar taquicardia persistente, taquipnea y oliguria; este paciente está siendo reanimado inadecuadamente y todavía en shock. En contraste, un paciente hemodinámicamente normal no presenta signos de perfusión tisular inadecuada.

Los potenciales patrones de respuesta a la reposición inicial de líquidos pueden dividirse en tres grupos: respuesta rápida, respuesta transitoria y respuesta mínima o nula. Los signos vitales y guías para el manejo de pacientes en cada una de estas categorías se muestran en la Tabla 3-2.

RESPUESTA RÁPIDA

Los pacientes en este grupo, que se conocen como "de respuesta rápida", reaccionan positivamente al bolo inicial de líquidos y se mantienen hemodinámicamente normales después de recibir la dosis inicial, y los líquidos se han disminuido a la dosis de mantenimiento. Por lo general, estos pacientes han perdido volúmenes mínimos (menores al 20%) de sangre. En ellos no se indican más bolos de líquidos ni administración inmediata de sangre. Sin embargo, es necesario tener a disposición la sangre tipificada y cruzada. **La evaluación del cirujano es necesaria durante la evaluación y el tratamiento iniciales, por cuanto la intervención quirúrgica todavía puede ser necesaria.**

■ TABLA 3-2 Respuesta Inicial a la Reanimación con Líquidos[1]

	RESPUESTA RÁPIDA	RESPUESTA TRANSITORIA	RESPUESTA MÍNIMA O NULA
Signos Vitales	Regresan a lo normal	Mejoría transitoria Recurrencia de la hipotensión y de la taquicardia	Permanece anormal
Pérdida Sanguínea Estimada	Mínima (10%–20%)	Moderada y continua (20%–40%)	Severa (>40%)
Necesidad de Mayor Aporte de Cristaloides	Baja	Baja a moderada	Moderada como nexo a la transfusión
Necesidad de Sangre	Baja	De moderada a alta	Inmediata
Preparación de la Sangre	Tipo y pruebas cruzadas	Tipo-específica	Administración de sangre de emergencia
Necesidad de Cirugía	Posiblemente	Más probable	Muy probablemente
Presencia temprana del Cirujano	Sí	Sí	Sí

[1]2000 ml de solución isotónica en adultos; bolo de 20ml/kg de Ringer Lactato en niños.

RESPUESTA TRANSITORIA

Los pacientes del segundo grupo, conocidos como "de respuesta transitoria", responden al bolo inicial de líquidos. Sin embargo, una vez que se han disminuido los líquidos iniciales a la dosis de mantenimiento, estos pacientes empiezan a demostrar deterioro en los índices de perfusión, lo que indica una hemorragia persistente o una reanimación inadecuada. La mayoría de estos pacientes ha perdido al comienzo un estimado de entre el 20 al 40% del volumen sanguíneo. La transfusión de sangre y productos sanguíneos está indicada, pero es más importante reconocer que este paciente requiere de control quirúrgico o control angiográfico de la hemorragia. La respuesta transitoria a la administración de sangre permite identificar a los pacientes que continúan sangrando y que requieren de una intervención quirúrgica rápida.

RESPUESTA MÍNIMA O NULA

La falta de respuesta a la administración de cristaloides y de sangre en el departamento de urgencias indica la necesidad de una intervención definitiva inmediata (por ejemplo, cirugía o angioembolización) para controlar una hemorragia exanguinante. En muy raras ocasiones, la falta de respuesta puede deberse a una falla de bomba como resultado de trauma cardiaco contuso, taponamiento cardiaco o neumotórax a tensión.

En este grupo de pacientes, siempre debe considerarse la posibilidad de shock no hemorrágico. El monitoreo de la PVC o la ecografía cardiaca puede ayudar a diferenciar entre las varias causas de shock.

PELIGROS LATENTES

- El retraso en el manejo definitivo puede ser fatal.
- No pase por alto una fuente de hemorragia.

Restitución de Sangre

Tal como se encuentra descrito en la sección previa, la decisión de iniciar una transfusión sanguínea se basa en la respuesta del paciente. Los pacientes de respuesta transitoria o nula —aquellos con hemorragia clase III o clase IV— requerirán de paquetes de glóbulos rojos y productos sanguíneos en la fase temprana de su reanimación (■ FIGURA 3-4).

PRUEBAS CRUZADAS ESPECÍFICAS Y SANGRE TIPO O

El propósito principal de la transfusión sanguínea es la restitución de la capacidad del volumen intravascular para transportar oxígeno. Sin embargo, el proceso de pruebas cruzadas completas toma aproximadamente una hora en la mayoría de los bancos de sangre. Para los pacientes que se estabilizan rápidamente, se debe obtener sangre cruzada y tenerla disponible para transfusión si fuese necesario.

La mayoría de bancos de sangre provee la sangre del tipo específico en unos 10 minutos. Sin embargo, aunque esta clase de sangre es compatible con los tipos ABO y Rh, se pueden dar incompatibilidades para otros anticuerpos. Como ya se describió en la sección previa, se prefiere la sangre del tipo específico para los pacientes que responden transitoriamente y cuando esta se requiere, el banco de sangre debe de todas formas realizar las pruebas cruzadas completas. En pacientes con hemorragia exanguinante y cuando no se puede conseguir sangre del tipo específico, se deben administrar concentrados de eritrocitos tipo O. Para evitar sensibilización y futuras complicaciones, se prefiere el uso de sangre Rh negativo en mujeres en edad reproductiva. Una vez que esté disponible, es preferible administrar sangre del tipo específico que la del grupo O.



■ FIGURA 3-4 Transfusión masiva de productos sanguíneos en un paciente de trauma.

La excepción ocurre cuando se están tratando simultáneamente a varias víctimas y existe un riesgo grande de administrar una unidad de sangre errónea a un paciente.

LÍQUIDOS TIBIOS-PLASMA Y CRISTALOIDES

La hipotermia debe ser prevenida y revertida si el paciente llega hipotérmico al hospital. El uso de calentadores de sangre en el departamento de urgencias es ideal aunque complicado. La manera más eficaz de prevenir la hipotermia en cualquier paciente que recibe volúmenes grandes de cristaloides es calentar estos líquidos a 39° C (102,2° F) antes de administrarlos. Esto se puede lograr almacenando los cristaloides en un calentador o utilizando un horno de microondas. Sin embargo, la sangre y sus derivados no se deben calentar en un horno de microondas, sino en calentadores de líquidos intravenosos.

AUTOTRANSFUSIÓN

Existen equipos que se adaptan a los sistemas de drenaje torácico que permiten la recolección estéril, la anticoagulación (generalmente con citrato de sodio, no con heparina) y la retransfusión de la sangre recolectada. En cualquier paciente con un hemotórax importante debería considerarse la recolección de la sangre perdida para realizar una autotransfusión.

TRANSFUSIÓN MASIVA

Un grupo pequeño de pacientes en shock va a requerir una transfusión masiva cuya definición más frecuente es la de más de 10 unidades de paquetes de glóbulos rojos dentro de las primeras 24 horas de admisión. La administración temprana de paquetes de glóbulos rojos, plasma y plaquetas, además de minimizar la administración agresiva de cristaloides, puede resultar en mejor sobrevida en este grupo de pacientes. A esta propuesta se la ha denominado reanimación balanceada, hemostática o de control de daños. Los esfuerzos concomitantes para detener rápidamente la hemorragia en estos pacientes y reducir el efecto perjudicial de la coagulopatía, la hipotermia y la acidosis son muy importantes. Debe contarse con un protocolo de transfusión masiva que incluya la disponibilidad inmediata de componentes sanguíneos con el fin de brindar una reanimación óptima a estos pacientes, dado que los recursos requeridos son enormes. Además, estos protocolos mejoran los resultados.

COAGULOPATÍA

El trauma severo y la hemorragia dan como resultado el consumo de los factores de la coagulación y la coagulopatía temprana. Esta coagulopatía está presente en hasta 30% de los pacientes severamente lesionados en el momento de su admisión. La reanimación masiva con líquidos produce dilución de las plaquetas y de los factores de coagulación. Esto, asociado con el efecto adverso de la hipotermia en la agregación plaquetaria y en la cascada de coagulación, contribuye a que se produzca la coagulopatía en el paciente traumatizado. El tiempo de protrombina, el tiempo parcial de tromboplastina y el recuento de plaquetas son estudios de base valiosos que se deben obtener en la primera hora, en especial si el paciente tiene una historia de trastornos de la coagulación, si toma medicación que altera la coagulación o si no se puede obtener una historia confiable de problemas hemorrágicos. En pacientes que no requieren de transfusión masiva, la transfusión de plaquetas, crioprecipitados y plasma fresco congelado debe guiarse por estos parámetros de coagulación, incluyendo los niveles de fibrinógeno.

Los pacientes con trauma cerebral grave son particularmente propensos a desarrollar anomalías de coagulación. Los parámetros de coagulación deben monitorearse de cerca; la administración temprana de plasma y/o plaquetas mejora la sobrevida si se conoce que los pacientes se hallan tomando anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.

ADMINISTRACIÓN DE CALCIO

La mayoría de los pacientes que reciben transfusiones de sangre no necesitan suplementos de calcio. Cuando se requiera, su administración debe guiarse por medición del calcio iónico. El calcio suplementario administrado en exceso puede causar daño.

Consideraciones Especiales

Las consideraciones especiales en el diagnóstico y tratamiento del shock incluyen el error frecuente de equiparar la presión arterial con el gasto cardiaco, la edad avanzada, atletas en shock, mujeres embarazadas, pacientes que toman medicación, pacientes hipotérmicos y con marcapasos.

EQUIPARAR PRESIÓN ARTERIAL CON GASTO CARDIACO

El tratamiento del shock hipovolémico (hemorrágico) requiere corregir la perfusión orgánica inadecuada con el incremento del flujo sanguíneo a los órganos y la oxigenación tisular. El incremento del flujo sanguíneo requiere de un aumento en el gasto cardiaco. La ley de Ohm (V = I x R) aplicada a la fisiología cardiovascular establece que la presión arterial (V) es proporcional al gasto cardiaco (I) y a la resistencia vascular sistémica (R) (postcarga). **Un incremento en la presión arterial no debe equipararse con un incremento concomitante en el gasto cardiaco o la recuperación del shock.** Un aumento en la resistencia periférica —por ejemplo, por terapia vasopresora— sin cambio en el gasto cardiaco produce un incremento de la presión arterial, pero no causa ninguna mejoría en la perfusión tisular u oxigenación.

EDAD AVANZADA

Los pacientes traumatizados de edad avanzada requieren una consideración especial. El proceso de envejecimiento produce una disminución relativa de la actividad simpática del sistema cardiovascular. Se piensa que esto se debe a un déficit en la respuesta de los receptores a las catecolaminas, más que a una reducción en la producción de estas. La elasticidad cardiaca disminuye con la edad. Los pacientes mayores, a diferencia de los más jóvenes, son incapaces de incrementar la frecuencia cardiaca o la eficiencia de la contracción miocárdica cuando su organismo sufre una pérdida de volumen sanguíneo.

La enfermedad vascular oclusiva ateroesclerótica vuelve a muchos órganos vitales extremadamente sensibles a la mínima reducción en el flujo sanguíneo. Muchos pacientes adultos mayores tienen depleción de volumen preexistente como resultado de tratamientos diuréticos de larga duración o por desnutrición leve. Por estas razones, la hipotensión que se produce por pérdida sanguínea es pobremente tolerada en los pacientes traumatizados de edad avanzada. El bloqueo ß-adrenérgico puede enmascarar la taquicardia como un indicador precoz del shock. Otros medicamentos pueden afectar adversamente la respuesta a la lesión, o pueden bloquearla del todo. Debido a que el rango terapéutico de la reanimación con volumen en los pacientes mayores es estrecho, es prudente considerar el monitoreo invasivo precoz como un método para evitar una restitución excesiva o inadecuada.

La reducción de la elasticidad pulmonar, la disminución de la capacidad de difusión y la debilidad general de los músculos de la respiración limitan la capacidad de los pacientes de edad avanzada para satisfacer las demandas crecientes para el intercambio de gases impuestas por lesión. Esto agrava la hipoxia celular ya existente por la reducción en la entrega local de oxígeno. El envejecimiento glomerular y tubular en el riñón reduce la habilidad de estos pacientes para preservar el volumen en respuesta a la liberación de hormonas de estrés como aldosterona, catecolaminas, vasopresina y cortisol. El riñón también es más susceptible a los efectos de la reducción del flujo sanguíneo y a los agentes nefrotóxicos como los medicamentos, medios de contraste y productos tóxicos de la destrucción celular.

Por todas estas razones, en pacientes con lesiones leves y moderadas, las tasas de mortalidad y morbilidad se incrementan en forma directa con la edad y duración de las enfermedades crónicas preexistentes. A pesar de los efectos adversos del proceso de envejecimiento, de las comorbilidades por enfermedades preexistentes y de una reducción general de la "reserva fisiológica" de los pacientes geriátricos, la mayoría de ellos puede recuperarse y volver a su estado previo a la lesión. El tratamiento debe iniciarse rápidamente con una reanimación agresiva y una monitorización cuidadosa. Véase Capítulo 11: Trauma Geriátrico.

ATLETAS

Las rutinas rigurosas de entrenamiento cambian la dinámica cardiovascular de este grupo de pacientes. El volumen de sangre puede aumentar entre 15 y 20%, el gasto cardiaco puede aumentar seis veces, el volumen sistólico puede aumentar 50% y la frecuencia del pulso en reposo puede promediar 50 pulsaciones por minuto. La capacidad del cuerpo del atleta para compensar la pérdida de sangre es verdaderamente notable. Las respuestas usuales a la hipovolemia pueden no manifestarse en los atletas, incluso cuando la pérdida de sangre ha sido significativa.

EMBARAZO

La hipervolemia materna fisiológica requiere de mayor pérdida sanguínea para manifestar anormalidades en la perfusión materna, que también pueden verse reflejadas en una disminución en la perfusión fetal. Véase Capítulo 12: Trauma en el Embarazo y Violencia Doméstica.

MEDICAMENTOS

Los bloqueantes de los receptores ß-adrenérgicos y los bloqueantes de los canales del calcio pueden alterar de manera significativa la respuesta hemodinámica del paciente a la hemorragia. La sobredosis de insulina puede causar hipoglucemia y contribuir al evento que originó la lesión. La terapia de larga duración con diuréticos puede explicar una hipocalemia inesperada y los antiinflamatorios no esteroideos pueden afectar negativamente la función plaquetaria.

HIPOTERMIA

Los pacientes que sufren de hipotermia y de shock hemorrágico no responden en forma normal a la ad-

ministración de sangre y a la reposición de líquidos, y frecuentemente desarrollan coagulopatía, o esta empeora. La temperatura corporal es un signo vital importante que se debe monitorear durante la fase de evaluación inicial. Se considera a la temperatura esofágica o vesical como una medición clínica exacta de la temperatura central. Un víctima de trauma bajo efectos del alcohol y expuesto a bajas temperaturas tiene más posibilidades de desarrollar hipotermia como resultado de la vasodilatación. La hipotensión y la hipotermia se suelen corregir a través de un recalentamiento rápido en un ambiente con equipos térmicos adecuados, como lámparas de calor, gorros térmicos, gases respiratorios calientes, así como líquidos y sangre tibios. En casos de hipotermia severa, está indicado el calentamiento central (lavado de las cavidades peritoneal o torácica con soluciones cristaloides calentadas a 39° C [102,2° F] o por bypass extracorpóreo). El mejor tratamiento de la hipotermia es la prevención. Véase Capítulo 9: Lesiones Térmicas.

PRESENCIA DE MARCAPASOS

Los pacientes con marcapasos no tienen capacidad de responder a la hemorragia en la forma esperada debido a que el gasto cardiaco está directamente relacionado con la frecuencia cardiaca. En el número significativo de pacientes con defectos de conducción cardiacos y que tienen instalados tales dispositivos, es muy importante monitorizar la PVC para guiar el tratamiento con fluidos.

Reevaluación de la Respuesta del Paciente y Prevención de Complicaciones

El reemplazo inadecuado de volumen es la complicación más frecuente del shock hemorrágico. El tratamiento inmediato apropiado y agresivo para restablecer la perfusión orgánica minimiza dichas complicaciones.

HEMORRAGIA PERSISTENTE

La causa más común de una mala respuesta al tratamiento con líquidos es una hemorragia no diagnosticada. Según se definió previamente, los pacientes en tal estado suelen estar incluidos en la categoría de respuesta transitoria. En estos casos podría requerirse una intervención quirúrgica inmediata.

SOBRECARGA DE LÍQUIDOS Y MONITORIZACIÓN DE LA PVC

Luego de completar la evaluación y el manejo inicial del paciente, el riesgo de una sobrecarga de líquidos se minimiza mediante una cuidadosa monitorización. Se debe recordar que la meta del tratamiento es restablecer la perfusión orgánica y una adecuada oxigenación tisular, confirmadas mediante un gasto urinario adecuado, una función adecuada del SNC, adecuado color de la piel y retorno del pulso y presión arterial a valores normales.

En ciertos pacientes, la monitorización de la respuesta a la reanimación se logra de mejor manera en un medio en el que se puedan utilizar técnicas sofisticadas. Se debe considerar el traslado temprano a una unidad de cuidados intensivos a los pacientes de edad avanzada y a aquellos en un estado de shock que no es de origen hemorrágico.

La monitorización de la PVC es un procedimiento bastante sencillo y se lo utiliza como un indicador general para determinar la capacidad del lado derecho del corazón para aceptar una carga de líquidos. Cuando se le interpreta correctamente, la respuesta de la PVC a la administración de líquidos ayuda a evaluar la restitución de volumen. Es importante recordar que:

1. La medición precisa de la función cardiaca es la relación entre el volumen ventricular al final de la diástole y el volumen sistólico. La presión de la aurícula derecha (PVC) y el gasto cardiaco (tal como se refleja por evidencia de perfusión, por presión arterial o incluso por medición directa) son determinaciones indirectas y, en el mejor de los casos, se los considera estimaciones insensibles en esta relación. Recordar estos factores es importante para evitar la sobredependencia en la monitorización de la PVC.
2. El nivel inicial de la PVC y el volumen sanguíneo real no están necesariamente relacionados. La PVC inicial a veces se encuentra elevada aun con un déficit significativo de volumen, sobre todo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, vasoconstricción generalizada y en los que se hace una rápida reposición de líquidos. La presión venosa inicial también puede estar elevada por el uso inapropiado de vasopresores exógenos.
3. Un aumento mínimo de una PVC inicialmente baja, después de terapia con líquidos, sugiere la necesidad de continuar con mayor aporte de volumen (utilice una categoría apropiada de reanimación) e investigar de nuevo el origen de la hemorragia.
4. Una PVC que continúa disminuyendo sugiere una pérdida persistente de volumen y la necesidad de un reemplazo adicional de líquidos o de sangre (respuesta transitoria en la categoría de la reanimación con líquidos).
5. Una elevación abrupta o persistente de la PVC sugiere que el reemplazo de volumen es adecuado o muy rápido o que la función cardiaca se halla comprometida.
6. Las elevaciones pronunciadas de la PVC pueden ser causadas por la hipervolemia como resultado de una sobretransfusión, por falla cardiaca, taponamiento cardiaco o por incremento de la presión intratorácica causada por un neumotórax a tensión. La mala posición del catéter puede arrojar medidas erróneamente elevadas de la PVC.

Cuando se colocan vías venosas centrales se deben usar técnicas asépticas. Existen múltiples sitios de acceso a la circulación central y la decisión de la ruta que se uti-

lizará está determinada por la habilidad y la experiencia del médico. La posición ideal para la punta del catéter es en la vena cava superior próxima a la aurícula derecha. Las técnicas para la colocación del catéter serán discutidas en detalle en la Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock.

La colocación de vías venosas centrales conlleva el riesgo de complicaciones que pueden poner en riesgo la vida del paciente. Por ejemplo, infecciones, lesión vascular, lesión de nervios, embolización, trombosis y neumotórax. La monitorización de la PVC refleja la función del corazón derecho, pero, en pacientes con disfunción miocárdica primaria o circulación pulmonar anormal, puede no ser representativa de la función del corazón izquierdo.

RECONOCIMIENTO DE OTROS PROBLEMAS

Cuando un paciente no responde a la terapia, se debe considerar la posibilidad de hemorragia no identificada, taponamiento cardiaco, neumotórax a tensión, problemas ventilatorios, pérdida no reconocida de líquidos, distensión gástrica aguda, infarto del miocardio, acidosis diabética, hipoadrenalismo y shock neurogénico. La reevaluación constante, sobre todo cuando las afecciones del paciente difieren de los patrones esperados, es la clave para reconocer estos problemas lo antes posible.



Escenario ■ conclusión La paciente es llevada inmediatamente a quirófano para control quirúrgico de la hemorragia. Se administra sangre y plasma y se inicia el protocolo de transfusión masiva.

Resumen del Capítulo

1. El shock es una anomalía del sistema circulatorio que produce una perfusión orgánica y una oxigenación tisular inadecuadas. El manejo del shock basado en principios fisiológicos sólidos suele ser exitoso.
2. La hipovolemia es la causa de shock en la mayoría de los pacientes traumatizados. El tratamiento de estos pacientes requiere de un control inmediato de la hemorragia y del reemplazo de líquidos o de sangre. En los pacientes en los que estas medidas fallan, puede ser necesario el control quirúrgico de la hemorragia.
3. El diagnóstico y tratamiento del shock deben ocurrir casi simultáneamente. Para la mayoría de los pacientes traumatizados, se instituye el tratamiento como si el paciente estuviera en un estado de shock hipovolémico, excepto si hay una clara evidencia de que el estado de shock tiene una causa diferente. El principio básico de manejo del shock es detener la hemorragia y reponer el volumen perdido.
4. La evaluación inicial del paciente en shock requiere de un examen físico cuidadoso que permita detectar signos de neumotórax a tensión, taponamiento cardiaco y otras causas del estado de shock.
5. El manejo del shock hemorrágico incluye la hemostasia rápida y la reanimación balanceada con cristaloides y sangre. La identificación temprana y el control de la causa de hemorragia son esenciales.
6. Las distintas clases de hemorragia sirven como una guía temprana para una reanimación adecuada. La monitorización cuidadosa de la respuesta fisiológica y la capacidad de controlar el sangrado determinarán los esfuerzos continuos de reanimación.
7. La sangre se administra para reanudar la capacidad de transporte de oxígeno del volumen intravascular.
8. Los desafíos en el diagnóstico y el tratamiento del shock incluyen: equiparar presión arterial con gasto cardiaco, las edades extremas, atletas, embarazo, medicamentos, hipotermia y marcapasos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abou-Khalil B, Scalea TM, Trooskin SZ, et al. Hemodynamic responses to shock in young trauma patients: need for invasive monitoring. *Crit Care Med* 1994;22(4):633-639.
2. Alam HB, Rhee P. New developments in fluid resuscitation. *Surg Clin North Am* 2007;87(1):55-72,vi.
3. Asensio JA, Murray J, Demetriades D, et al. Penetrating cardiac injuries: a prospective study of variables predicting outcomes. *J Am Coll Surg* 1998;186(1):24-34.
4. Bickell WH, Wall MJ, Pepe PE, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 1994;331(17):1105-1109.
5. Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, et al. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma* 2008;64:1211-7.
6. Brunz B, Lindsey M, Rowe K, Brown S, Minei JP, Gentilello LM, Shafi S. Hemoglobin drops within minutes of injuries and predicts need for an intervention to stop hemorrhage. *J Trauma* 2007Aug;63(2):312-5.
7. Bunn F, Roberts I, Tasker R, Akpa E. Hypertonic versus near isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(3):CD002045.
8. Burris D, Rhee P, Kaufmann C, et al. Controlled resuscitation for uncontrolled hemorrhagic shock. *J Trauma* 1999;46(2):216-223.
9. Carrico CJ, Canizaro PC, Shires GT. Fluid resuscitation following injury: rationale for the use of balanced salt solutions. *Crit Care Med* 1976;4(2):46-54.
10. Chernow B, Rainey TG, Lake CR. Endogenous and exogenous catecholamines. *Crit Care Med* 1982;10:409.
11. Cogbill TH, Blintz M, Johnson JA, et al. Acute gastric dilatation after trauma. *J Trauma* 1987;27(10):1113-1117.
12. Cook RE, Keating JF, Gillespie I. The role of angiography in the management of haemorrhage from major fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(2):178-182.
13. Cooper DJ, Walley KR, Wiggs RB, et al. Bicarbonate does not improve hemodynamics in critically ill patients who have lactic acidosis. *Ann Intern Med* 1990;112:492.
14. Cotton BA, Au BK, Nunez TC, Gunter OL, Robertson AM, Young PP. Predefined massive transfusion protocols are associated with a reduction in organ failure and postinjury complications. *J Trauma* 2009;66:41-9.
15. Cotton BA, Dossett LA, Au BK, Nunez TC, Robertson AM, Young PP. Room for (performance) improvement: provider-related factors associated with poor outcomes in massive transfusion. *J Trauma* 2009;67:1004-1012.
16. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma* 1998Jan;44(1):114-118.
17. Davis JW, Parks SN, Kaups KL, et al. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *J Trauma* 1997Mar;42(3):571-573.
18. Dent D, Alsabrook G, Erickson BA, et al. Blunt splenic injuries: high nonoperative management rate can be achieved with selective embolization. *J Trauma* 2004;56(5):1063-1067.
19. Dutton RP, Mackenzie CF, Scalea TM. Hypotensive resuscitation during active hemorrhage: impact on in-hospital mortality. *J Trauma* 2002;52(6):1141-1146.
20. Dzik WH, Kirkley SA. Citrate toxicity during massive blood transfusion. *Transfus Med Rev* 1988Jun;2(2):76-94.
21. Eastridge BJ, Salinas J, McManus JG, Blackburn L, Bugler EM, Cooke WH, Convertino VA, Wade CE, Holcomb JB. Hypotension begins at 110 mm Hg: redefining "hypotension" with data. *J Trauma* 2007Aug;63(2):291-9.
22. Fangio P, Asehnoune K, Edouard A, Smail N, Benhamou D. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. *J Trauma* 2005;58(5), 978-984; discussion 984.
23. Ferrara A, MacArthur JD, Wright HK, et al. Hypothermia and acidosis worsen coagulopathy in patients requiring massive transfusion. *Am J Surg* 1990;160:515.
24. Glover JL, Broadie TA. Intraoperative autotransfusion. *World J Surg* 1987;11:60-64.
25. Granger DN. Role of xanthine oxidase and granulocytes in ischemia-reperfusion injury. *Am J Physiol* 1988;255:H1269-H1275.
26. Greaves I, Porter KM, Revell MP. Fluid resuscitation in pre-hospital trauma care: a consensus view. *J R Coll Surg Edinb* 2002;47(2):451-457.
27. Guyton AC, Lindsey AW, Kaufman BN. Effect of mean circulatory filling pressure and other peripheral circulatory factors on cardiac output. *Am J Physiol* 1955;180:463-468.
28. Hak DJ. The role of pelvic angiography in evaluation and management of pelvic trauma. *Orthop Clin North Am* 2004;35(4):439-443,v.
29. Harrigan C, Lucas CE, Ledgerwood AM, et al. Serial changes in primary hemostasis after massive transfusion. *Surgery* 1985;98:836-840.
30. Holcomb JB, Wade CE, Michalek JE, Chisholm GB, Zarzabal LA, Schreiber MA, Gonzalez EA, Pomper GJ, Perkins JG, Spinella PC, Williams KL, Park MS. Increased plasma and platelet to red blood cell ratios improves outcome in 466 massively transfused civilian trauma patients. *Ann Surg* 2008Sep;248(3):447-58.
31. Hoyt DB. Fluid resuscitation: the target from an analysis of trauma systems and patient survival. *J Trauma* 2003;54(5 Suppl):S31-35.
32. Jurkovich GJ. Hypothermia in the trauma patient. In: Maull KI, ed. *Advances in Trauma*. Chicago: Yearbook; 1989:111-140.
33. Kaplan LJ, Kellum JA. Initial pH, base deficit, lactate, anion gap, strong ion difference, and strong ion gap predict outcome from major vascular injury. *Crit Care Med* 2004;32(5):1120-1124.
34. Karmy-Jones R, Nathens A, Jurkovich GJ, et al. Urgent and emergent thoracotomy for penetrating chest trauma. *J Trauma* 2004;56(3):664-668; discussion 668-669.

35. Knudson MM, Maull KI. Nonoperative management of solid organ injuries. Past, present, and future. *Surg Clin North Am* 1999;79(6):1357-1371.

36. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, Holcomb JB. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg* 2009Jan;249(1):1-7.

37. Kruse JA, Vyskocil JJ, Haupt MT. Intraosseous: a flexible option for the adult or child with delayed, difficult, or impossible conventional vascular access. *Crit Care Med* 1994;22:728-735.

38. Lowry SF, Fong Y. Cytokines and the cellular response to injury and infection. In: Wilmore DW, Brennan MF, Harken AH, et al., eds. *Care of the Surgical Patient*. New York: Scientific American; 1990.

39. Lucas CE, Ledgerwood AM. Cardiovascular and renal response to hemorrhagic and septic shock. In: Clowes GHA Jr, ed. *Trauma, Sepsis and Shock: The Physiological Basis of Therapy*. New York: Marcel Dekker; 1988:87-215.

40. Mandal AK, Sanusi M. Penetrating chest wounds: 24 years' experience. *World J Surg* 2001;25(9):1145-1149.

41. Mansour MA, Moore EE, Moore FA, Read RR. Exigent postinjury thoracotomy analysis of blunt versus penetrating trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1992;175(2):97-101.

42. Martin MJ, Fitz Sullivan E, Salim A, et al. Discordance between lactate and base deficit in the surgical intensive care unit: which one do you trust? *Am J Surg* 2006;191(5): 625-630.

43. McManus J, Yershov AL, Ludwig D, Holcomb JB, Salinas J, Dubick MA, Convertino VA, Hinds D, David W, Flanagan T, Duke JH. Radial pulse character relationships to systolic blood pressure and trauma outcomes. *Prehosp Emerg Care* 2005Oct-Dec;9(4):423-8.

44. Mizushima Y, Tohira H, Mizobata Y, Matsuoka T, Yokota J. Fluid resuscitation of trauma patients: how fast is the optimal rate? *Am J Emerg Med* 2005;23(7):833-837.

45. Novak L, Shackford SR, Bourguignon P, et al. Comparison of standard and alternative prehospital resuscitation in uncontrolled hemorrhagic shock and head injury. *J Trauma* 1999;47(5):834-844.

46. Nunez TC, Young PP, Holcomb JB, Cotton BA. Creation, implementation, and maturation of a massive transfusion protocol for the exsanguinating trauma patient. *J Trauma* 2010Jun;68(6):1498-505.

47. Pock KR, Altieri M. Intraosseous infusions: an old technique with modern applications. *Pediatr Nurs* 1988;14(4):296-298.

48. Revell M, Greaves I, Porter K. Endpoints for fluid resuscitation in hemorrhagic shock. *J Trauma* 2003;54(5 Suppl):S63-S67.

49. Riskin DJ, Tsai TC, Riskin L, Hernandez-Boussard T, Purtill M, Maggio PM, Spain DA, Brundage SI. Massive transfusion protocols: the role of aggressive resuscitation versus product ratio in mortality reduction. *J Am Coll Surg* 2009(2):198-205.

50. Roback JD, Caldwell S, Carson J, Davenport R, Drew MJ, Eder A, Fung M, Hamilton M, Hess JR, Luban N, Perkins JG, Sachais BS, Shander A, Silverman T, Snyder E, Tormey C, Waters J, Djulbegovic B. Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion. *Transfusion* 2010.

51. Rhodes M, Brader A, Lucke J, et al. A direct transport to the operating room for resuscitation of trauma patients. *J Trauma* 1989;29:907-915.

52. Rohrer MJ, Natale AM. Effect of hypothermia on the coagulation cascade. *Crit Care Med* 1992;20:490.

53. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, et al. "Damage control": an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993;35:375-382.

54. Sadri H, Nguyen-Tang T, Stern R, Hoffmeyer P, Peter R. Control of severe hemorrhage using C-clamp and arterial embolization in hemodynamically unstable patients with pelvic ring disruption. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125(7):443-447.

55. Sarnoff SJ. Myocardial contractility as described by ventricular function curves: observations on Starling's law of the heart. *Physiol Rev* 1988;35:107-122.

56. Sawyer RW, Bodai BI. The current status of intraosseous infusion. *J Am Coll Surg* 1994;179:353-361.

57. Scalea TM, Hartnett RW, Duncan AO, et al. Central venous oxygen saturation: a useful clinical tool in trauma patients. *J Trauma* 1990;30(12):1539-1543.

58. Thourani VH, Feliciano DV, Cooper WA, et al. Penetrating cardiac trauma at an urban trauma center: a 22-year perspective. *Am Surg* 1999;65(9):811-816; discussion 817-818.

59. Tyburski JG, Astra L, Wilson RF, Dente C, Steffes C. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma* 2000;48(4):587-590; discussion 590-591.

60. von OUO, Beutz P, De GM. Penetrating thoracic injuries: what we have learnt. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000;48(1):55-61.

61. Werwath DL, Schwab CW, Scholter JR, et al. Microwave oven: a safe new method of warming crystalloids. *Am J Surg* 1984;12:656-659.

62. Williams JF, Seneff MG, Friedman BC, et al. Use of femoral venous catheters in critically ill adults: prospective study. *Crit Care Med* 1991;19:550-553.

63. York J, Arrilaga A, Graham R, et al. Fluid resuscitation of patients with multiple injuries and severe closed head injury: experience with an aggressive fluid resuscitation strategy. *J Trauma* 2000;48(3):376-379.

ESTACIÓN DE DESTREZA

IV

Evaluación y Manejo del Shock

Procedimientos interactivos de destrezas

Nota: Junto con algunas de las destrezas en esta Estación de Destreza, hay una serie de escenarios para que usted las revise y utilice en la preparación para esta estación. Para complementar su revisión, usted encontrará cuadros relacionados con la Evaluación y Manejo Inicial del Paciente en Shock. Es necesario aplicar las precauciones estándar cuando se atiende a los pacientes lesionados.

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza IV-A:** Acceso Venoso Periférico
- **Destreza IV-B:** Punción Venosa Femoral: Técnica de Seldinger
- **Destreza IV-C:** Punción Venosa Subclavia: Abordaje Infraclavicular
- **Destreza IV-D:** Punción Venosa Yugular Interna: Acceso Medio o Central
- **Destreza IV-E:** Punción/Infusión Intraósea: Acceso Tibial Proximal
- **Destreza IV-F:** Identificación y manejo de fracturas pélvicas: aplicación de faja pélvica

Objetivos

La intervención en esta estación de destreza permitirá al participante practicar la evaluación de un paciente en shock, determinar la causa del estado de shock, instituir el manejo inicial del shock y evaluar la respuesta del paciente al tratamiento. Específicamente, el estudiante será capaz de:

1. Reconocer el estado de shock.
2. Identificar las causas del estado de shock.
3. Identificar las referencias anatómicas y demostrar las técnicas de acceso vascular para:
   - Sistema venoso periférico
   - Vena femoral
   - Vena yugular interna
   - Vena subclavia
   - Infusión intraósea
4. Identificar los reparos anatómicos apropiados para colocar una faja pélvica y colocar adecuadamente una faja comercial o una envoltura con una sábana.
5. Explicar el valor de la radiografía AP de pelvis para identificar el potencial de la pérdida masiva de sangre, describir las maniobras que se pueden utilizar para reducir el volumen de la pelvis y controlar la hemorragia.
6. Seleccionar el equipo apropiado para pacientes pediátricos basados en la edad (cinta de Broselow™).
7. Utilizar los anexos en la evaluación y manejo del estado de shock, incluyendo:
   - Exploración radiológica (tórax y pelvis)
   - Lavado peritoneal diagnóstico
   - Evaluación por ecografía focalizada en trauma (FAST)
   - Tomografía computarizada (TAC)
8. Identificar a los pacientes que requerirán intervención quirúrgica para el control definitivo de la hemorragia o traslado a una unidad de cuidados intensivos.
9. Identificar las medidas terapéuticas que se requieren, basándose en la respuesta del paciente al tratamiento y en el significado clínico de esta respuesta al clasificar al paciente como:
   - De respuesta rápida
   - De respuesta transitoria
   - De respuesta nula

▸ ESCENARIOS

ESCENARIO IV-1

Una mujer de 42 años fue expulsada de su vehículo durante una colisión vehicular. Camino al departamento de urgencias, el personal prehospitalario informa que su frecuencia cardiaca es de 110 latidos por minuto, su presión arterial de 88/46 mm Hg y su frecuencia respiratoria, de 30 respiraciones/min. La paciente está confusa y el llenado capilar periférico está reducido (Véase Tabla IV-1). Su vía aérea está permeable. Tiene dificultad respiratoria, las venas del cuello están distendidas, hay ausencia de ruidos respiratorios en el lado derecho y desviación de la tráquea hacia la izquierda.

ESCENARIO IV-2 *(continuación del escenario anterior)*

Luego de haber realizado una descompresión con aguja y haber colocado un tubo de tórax, la frecuencia cardiaca es de 120 latidos por minuto, la presión arterial es de 80/46 mm Hg y su frecuencia respiratoria de 30 respiraciones por minuto. La piel está pálida, fría y húmeda al tacto. La paciente gime cuando es estimulada (Véase Tabla IV-2.)

ESCENARIO IV-3 *(continuación del escenario anterior)*

Luego de iniciar el acceso vascular y de infundir 2000 ml de solución cristaloide tibia, la frecuencia cardiaca de la paciente ha descendido a 90 latidos por minuto, la presión arterial se halla en 110/80 mm Hg y la frecuencia respiratoria es de 22 respiraciones por minuto. La paciente ya es capaz de hablar, su respiración es menos laboriosa y la perfusión periférica ha mejorado (Véase Tabla IV-2).

ESCENARIO IV-4 *(continuación del escenario anterior)*

Inicialmente, la paciente responde a la infusión rápida de 1500 ml de solución cristaloide tibia con un incremento transitorio de la presión arterial a 110/80 mm Hg, disminución de la frecuencia cardiaca a 96 latidos por minuto y mejoría de su nivel de conciencia y perfusión periférica. La infusión de líquidos se disminuye a niveles de mantenimiento. Cinco minutos más tarde, el asistente manifiesta una caída de la presión arterial a 88/60 mm Hg, incremento de la frecuencia cardiaca a 115 latidos/minuto y que el llenado capilar periférico nuevamente está lento (Véase Tabla IV-3).

Escenario Alternativo: La infusión rápida de 2000 ml de solución cristaloide tibia produce únicamente un incremento leve de la presión arterial de la paciente a 90/60 mm Hg y la frecuencia cardiaca se mantiene en 110 latidos por minuto. Desde la inserción de la sonda vesical, el gasto urinario ha sido únicamente de 5 ml de orina muy oscura.

■ TABLA IV-1 EVALUACIÓN INICIAL Y MANEJO DEL SHOCK

AFECCIÓN	EVALUACIÓN (EXAMEN FÍSICO)	MANEJO
Neumotórax a tensión	• Desviación de la tráquea • Venas del cuello distendidas • Timpanismo • Ausencia de ruidos respiratorios	• Descompresión con aguja • Tubo de tórax
Hemotórax masivo	• Desviación de la tráquea • Venas del cuello planas • Matidez a la percusión • Ausencia de ruidos respiratorios	• Acceso venoso • Reposición de volumen • Consulta al cirujano/toracotomía • Tubo de tórax
Taponamiento cardiaco	• Venas del cuello distendidas • Tonos cardiacos apagados • Ecografía	• Acceso venoso • Reposición de volumen • Toracotomía • Pericardiocentesis
Hemorragia intraabdominal	• Abdomen distendido • Elevación uterina en caso de embarazo • LPD/ecografía • Examen vaginal	• Acceso venoso • Reposición de volumen • Consulta al cirujano • Desplazar el útero de la vena cava
Hemorragia externa evidente	• Identificar la fuente de hemorragia externa evidente	• Presión directa • Férulas • Sutura de heridas del cuero cabelludo que sangran activamente

■ TABLA IV-2 FRACTURAS PÉLVICAS

AFECCIÓN	HALLAZGOS DE ESTUDIOS DE IMAGEN	SIGNIFICADO	INTERVENCIÓN
Fractura pélvica	**Radiografía de pelvis** • Fractura de ramas del pubis	• Menor pérdida de sangre que los otros tipos • Mecanismo por compresión lateral	• Reposición de volumen • Probable transfusión • Disminuir el volumen pélvico • Faja pélvica • Fijador externo • Angiografía • Tracción esquelética • Consulta ortopédica
	• En libro abierto	• Aumento del volumen pélvico • Causa de pérdida sanguínea mayor	
	• Fractura vertical	• Causa de pérdida sanguínea mayor	
Lesión visceral	**TAC** • Hemorragia intraabdominal	• Potencial pérdida continua de sangre • Realizarla únicamente en pacientes hemodinámicamente normales	• Reposición de volumen • Probable transfusión • Consulta al cirujano

■ TABLA IV-3 RESPUESTA TRANSITORIA

ETIOLOGÍA	EXAMEN FÍSICO	PASOS DIAGNÓSTICOS ADICIONALES	INTERVENCIÓN
Pérdida de sangre subestimada o pérdida de sangre continua	• Distensión abdominal • Fractura pélvica • Fractura de extremidades • Sangrado externo obvio	• LPD o ecografía	• Consulta al cirujano • Infusión de volumen • Transfusión de sangre • Aplique inmovilización adecuada
No hemorrágica • Taponamiento cardiaco	• Distensión de las venas del cuello • Disminución de ruidos cardiacos • Ruidos respiratorios normales	• Ecocardiograma • FAST	• Toracotomía • Traslado
• Neumotórax a tensión recurrente/persistente	• Distensión de las venas del cuello • Descompresión con aguja • Ausencia de ruidos respiratorios • Hiperresonancia a la percusión	• Diagnóstico clínico • Desviación de la tráquea	• Revalúe el tórax • Tubo de tórax

■ TABLA IV-4 SIN RESPUESTA

ETIOLOGÍA	EXAMEN FÍSICO	PASOS DIAGNÓSTICOS ADICIONALES	INTERVENCIÓN
Pérdida masiva de sangre (grado III ó IV) • Hemorragia intra-abdominal	• Distensión abdominal	• LPD o ecografía	• Intervención inmediata del cirujano • Reposición de volumen
No hemorrágica • Neumotórax a tensión	• Distensión de las venas del cuello • Desviación de la tráquea • Ausencia de ruidos respiratorios • Hiperresonancia a la percusión	• Diagnóstico clínico	• Revalúe el tórax • Descompresión con aguja • Tubo de tórax
• Taponamiento cardiaco	• Distensión de las venas del cuello • Disminución de ruidos cardiacos • Ruidos respiratorios normales	• FAST • Pericardiocentesis	• Toracotomía
• Trauma cardiaco cerrado	• Ritmo cardiaco irregular • Perfusión inadecuada	• Cambios isquémicos en el ECG • Electrocardiograma	• Asegúrese de que no pasó por alto una fuente de hemorragia • Apoyo inotrópico • Monitoreo invasivo

ESCENARIO IV-5

Una mujer de 42 años es expulsada de su vehículo durante una colisión y llega al departamento de urgencias inconsciente, con una frecuencia cardiaca de 140 latidos/minuto, presión arterial de 60 mm Hg por palpación, pálida, fría y sin pulsos periféricos. Se inicia intubación endotraqueal y ventilación asistida. La infusión rápida de 2000 ml de solución cristaloide tibia no mejora sus signos vitales y no se demuestra evidencia de mejoría en la perfusión orgánica (Véase Tabla IV-4).

ESCENARIO IV-6

Un niño de 18 meses de edad es llevado al departamento de urgencias por su madre, quien aparentemente sufre abuso por parte de su esposo. El niño tiene evidencias de múltiples lesiones de tejidos blandos en tórax, abdomen y extremidades. Su piel está pálida, tiene un pulso débil filiforme de 160 latidos por minuto y únicamente responde, con llanto débil, a los estímulos dolorosos.

Destreza IV-A: Acceso Venoso Periférico

PASO 1. Seleccione un sitio apropiado en una extremidad (antecubital, antebrazo o vena safena).

PASO 2. Aplique un torniquete elástico por arriba del sitio de punción elegido.

PASO 3. Limpie el área con una solución antiséptica.

PASO 4. Puncione la vena con un catéter de gran calibre, con la técnica de catéter sobre la aguja. Observe el retorno venoso y detenga la aguja.

PASO 5. Introduzca el catéter dentro de la vena sobre la aguja.

PASO 6. Retire la aguja y el torniquete.

PASO 7. Si es posible, obtenga muestras de sangre para pruebas de laboratorio.

PASO 8. Conecte el catéter a un equipo de infusión intravenosa e inicie la infusión de soluciones cristaloides tibias.

PASO 9. Observe la posible infiltración de líquidos en los tejidos.

PASO 10. Asegure el catéter y el equipo de infusión intravenosa a la piel de la extremidad.

Destreza IV-B: Punción Venosa Femoral: Técnica de Seldinger

Nota: *Se deben utilizar técnicas estériles al realizar este procedimiento.*

PASO 1. Coloque al paciente en posición supina.

PASO 2. Limpie bien la piel alrededor del sitio de punción y cubra el área con campos estériles.

PASO 3. Localice la vena femoral mediante palpación de la arteria femoral. La vena se halla directamente medial a la arteria (recuerde la nemotecnia VAN de medial a lateral: Vena, Arteria, Nervio). Un dedo debe permanecer sobre la arteria para facilitar la localización anatómica y evitar la inserción del catéter en ella. Como complemento en la colocación de vías venosas centrales, se puede utilizar la ecografía.

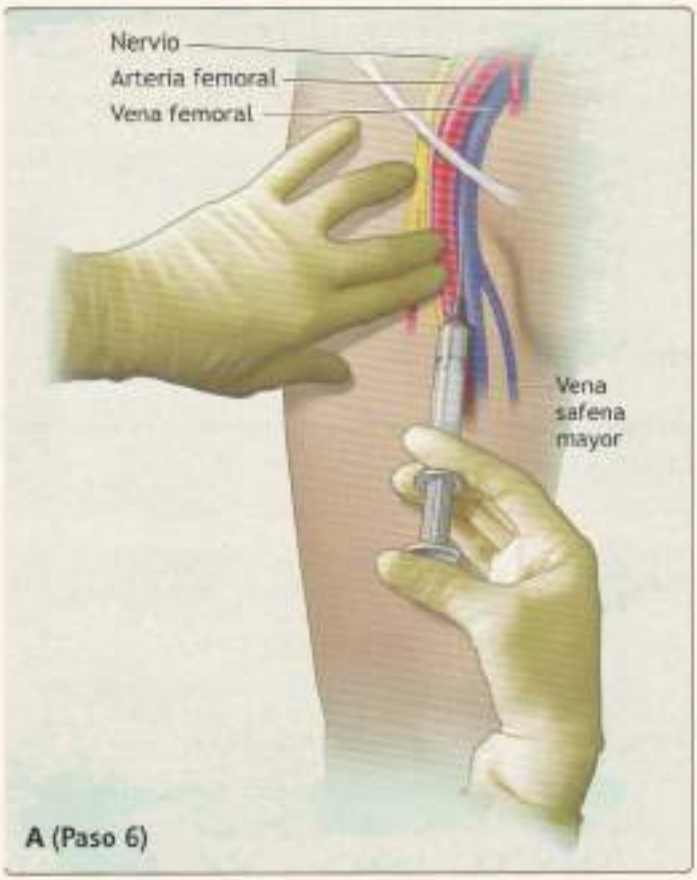
PASO 4. Si el paciente está consciente, utilice un anestésico local en el sitio de punción venosa.

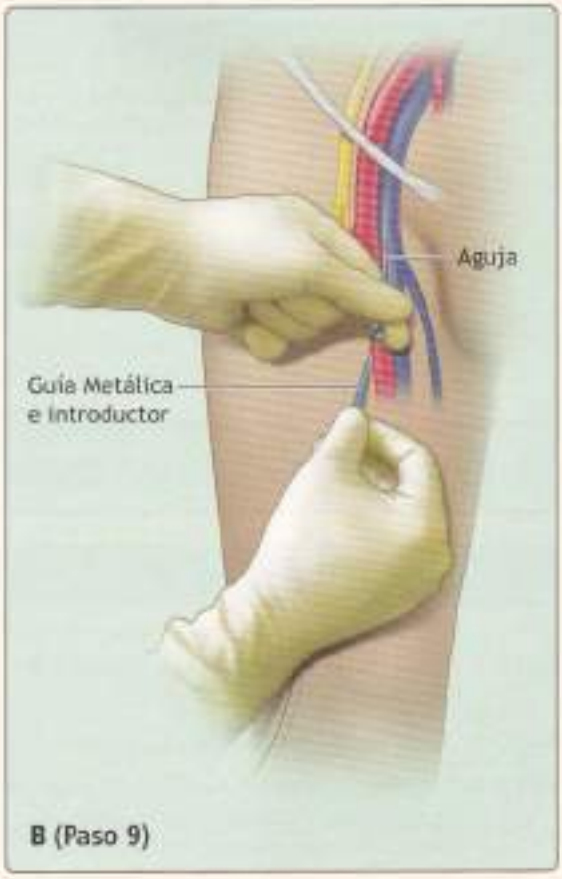
PASO 5. Haga una pequeña incisión en el punto de entrada del metal o en el sitio de dilatación de la vena central para introducir un catéter de calibre grueso.

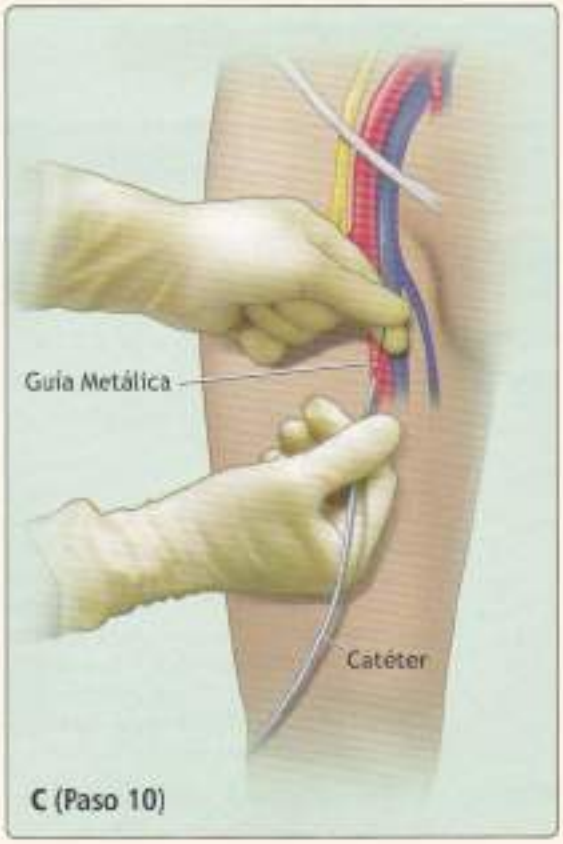
PASO 6. Introduzca una aguja de gran calibre unida a una jeringa de 12 ml con 0,5 a 1 ml de solución salina. La aguja, dirigida hacia la cabeza del paciente, debe perforar la piel directamente sobre la vena femoral (■ FIGURA IV-1A). Sujete la aguja y la jeringa en posición paralela al plano frontal.

PASO 7. Avance la aguja lentamente en dirección cefálica y posterior mientras aspira suavemente el émbolo de la jeringa.

PASO 8. Cuando aparezca un flujo libre de sangre en la jeringa, retírela y ocluya la aguja con un dedo para prevenir un embolismo aéreo. Si no logró ingresar en la vena, retire la aguja y redirijala. Si no tuviera







■ FIGURA IV-1 **Punción Venosa Femoral: Técnica de Seldinger.** (**A**) Introduzca una aguja de gran calibre unida a una jeringa de 12 ml con 0,5 a 1 ml de solución salina. La aguja, dirigida hacia la cabeza del paciente, debe perforar la piel directamente sobre la vena femoral. (**B**) Inserte la guía metálica y retire la aguja. Si es necesario utilice un introductor. (**C**) Inserte el catéter sobre la guía metálica.

éxito luego de dos intentos y un médico con mayor experiencia se hallase disponible, este debería intentar la maniobra.

PASO 9. Inserte la guía metálica y retire la aguja. Si es necesario, utilice un introductor (■ FIGURA IV-1B).

PASO 10. Inserte el catéter sobre la guía metálica (■ FIGURA IV-1C).

PASO 11. Retire la guía metálica y conecte el catéter al equipo de infusión intravenosa.

PASO 12. Asegure el catéter en su lugar (con una sutura), aplique ungüento antibiótico y cubra el área.

PASO 13. Fije el equipo de infusión intravenosa con cinta adhesiva.

PASO 14. Solicite una radiografía de tórax y abdomen para confirmar la colocación y posición del catéter intravenoso.

PASO 15. El catéter debe cambiarse tan pronto como sea necesario.

▸▸ COMPLICACIONES MAYORES DEL ACCESO VENOSO FEMORAL

- Trombosis venosa profunda
- Lesión arterial o neurológica
- Infección
- Fístula arteriovenosa

▸ Destreza IV-C: Punción Venosa Subclavia: Abordaje Infraclavicular

Nota: *Se deben utilizar técnicas estériles al realizar este procedimiento.*

PASO 1. Coloque al paciente en posición supina, con la cabeza por lo menos 15° hacia abajo, para distender las venas del cuello y prevenir un embolismo de aire. Se gira la cabeza del paciente hacia el lado opuesto al sitio de punción únicamente si se ha descartado una lesión de la columna cervical.

PASO 2. Limpie bien la piel alrededor del sitio de punción y cubra el área con campos estériles.

PASO 3. Si el paciente está consciente, utilice un anestésico local en el sitio de punción venosa.

PASO 4. Introduzca una aguja de gran calibre unida a una jeringa de 12 ml con 0,5 a 1 ml de solución salina, 1 cm por debajo de la unión del tercio medio con el interno de la clavícula. Se puede utilizar ecografía como un complemento en la colocación de vías venosas centrales.

PASO 5. Luego de haber punzado la piel y con el bisel de la aguja hacia arriba, expulse el tapón de piel que pueda ocluir la aguja.

PASO 6. Sujete la aguja y la jeringa en posición paralela al plano frontal.

PASO 7. Dirija la aguja a la línea media, ligeramente cefálica y por detrás de la clavícula, hacia el ángulo posterior y superior del extremo esternal de la clavícula (en dirección al dedo colocado en la horquilla esternal).

PASO 8. Avance lentamente la aguja mientras aspira suavemente el émbolo de la jeringa.

PASO 9. Cuando un flujo libre de sangre aparezca en la jeringa, rote el bisel de la aguja en dirección caudal, retire la jeringa y ocluya la aguja con un dedo para prevenir embolismo aéreo. Si no logró ingresar en la vena, retire la aguja y rediríjala. Si no tuviera éxito luego de dos intentos y un médico con mayor experiencia se hallase disponible, este debería intentar la maniobra.

PASO 10. Inserte la guía mientras monitoriza en el electrocardiograma la aparición de posibles anomalías del ritmo.

PASO 11. Retire la aguja mientras sujeta la guía metálica en su sitio.

PASO 12. Inserte el catéter sobre la guía hasta una profundidad predeterminada (la punta del catéter debe localizarse por arriba de la aurícula derecha para administrar líquidos).

PASO 13. Conecte el catéter al equipo de infusión intravenosa.

PASO 14. Fije el catéter de forma segura a la piel (con una sutura), aplique ungüento antibiótico y cubra el área.

PASO 15. Asegure el equipo de infusión intravenosa en su lugar.

PASO 16. Solicite una radiografía de tórax para confirmar la posición del catéter e identificar un posible neumotórax.

Destreza IV-D: Punción Venosa Yugular Interna: Acceso Medio o Central

Nota: *Este procedimiento es difícil de realizar en el paciente traumatizado porque con frecuencia se hallan inmovilizados para proteger su columna cervical. Se deben utilizar técnicas estériles al realizar este procedimiento.*

PASO 1. Coloque al paciente en posición supina, con la cabeza por lo menos 15° hacia abajo, para distender las venas del cuello y prevenir un embolismo de aire. Se puede girar la cabeza del paciente hacia el lado opuesto al sitio de punción únicamente si se ha descartado una lesión de la columna cervical.

PASO 2. Limpie bien la piel alrededor del sitio de punción y cubra el área con campos estériles.

PASO 3. Si el paciente está despierto, aplique un anestésico local en el sitio de la punción venosa.

PASO 4. Introduzca una aguja de gran calibre unida a una jeringa de 12 ml con 0,5 a 1 ml de solución salina, 1 cm por debajo de la unión del tercio medio con el tercio interno de la clavícula. Se puede utilizar ecografía como un complemento en la colocación de vías venosas centrales.

PASO 5. Después de que se ha punzado la piel, con el bisel de la aguja hacia arriba, expulse el tapón de piel que pueda ocluir la aguja.

PASO 6. Dirija la aguja en dirección caudal paralela al plano sagital, en un ángulo de 30° posterior al plano frontal.

PASO 7. Avance lentamente la aguja mientras aspira suavemente el émbolo de la jeringa.

PASO 8. Cuando aparezca un flujo libre de sangre en la jeringa, retírela y ocluya la aguja con un dedo para prevenir un embolismo de aire. Si no se logra entrar a la vena, retire la aguja y redirijala lateralmente en un ángulo de 5 a 10°.

PASO 9. Inserte la guía mientras monitoriza en el electrocardiograma la aparición de posibles anomalías del ritmo.

PASO 10. Retire la aguja mientras sujeta la guía metálica y avance el catéter sobre la guía. Conecte el catéter al equipo de infusión intravenosa.

PASO 11. Asegure el catéter en su lugar (con una sutura), aplique ungüento antibiótico y cubra el área.

PASO 12. Fije el equipo de infusión intravenosa con cinta adhesiva.

PASO 13. Solicite una radiografía de tórax para confirmar la posición del catéter e identificar un posible neumotórax.

COMPLICACIONES DE LA PUNCIÓN VENOSA CENTRAL

- Neumotórax o hemotórax
- Trombosis venosa
- Lesión arterial o neurológica
- Fístula arteriovenosa
- Quilotórax
- Infección
- Embolia aérea

Destreza IV-E: Punción/Infusión Intraósea: Acceso Tibial Proximal

Nota: *Al realizar este procedimiento se deben utilizar técnicas estériles.*

El proceso aquí descrito es apropiado para todas las edades cuando el acceso venoso ha sido imposible debido al colapso circulatorio o cuando han fallado al menos dos intentos de acceso venoso percutáneo periférico. La infusión intraósea (sangre y cristaloides) debe limitarse a la reanimación de emergencia y discontinuarse tan pronto como se obtenga otro acceso venoso.

Para propósitos de demostración, puede utilizarse azul de metileno mezclado con solución salina únicamente en huesos de pollo o pavo. Cuando la aguja está colocada apropiadamente en el canal medular, la mezcla del azul de metileno con solución salina se filtra a través del extremo superior del hueso al ser inyectada (véase paso 8). El edema alrededor de la aguja es indicación para descontinuar la infusión y remover la aguja intraósea.

PASO 1. Coloque al paciente en posición supina. Seleccione una extremidad inferior no lesionada, coloque relleno suficiente bajo la rodilla para obtener una flexión de aproximadamente 30° y permita que el talón del paciente descanse cómodamente sobre la camilla.

PASO 2. Identifique el sitio de punción en la superficie antero medial de la tibia proximal, aproximadamente a un de dedo (1 a 3 cm) por debajo de la tuberosidad tibial.

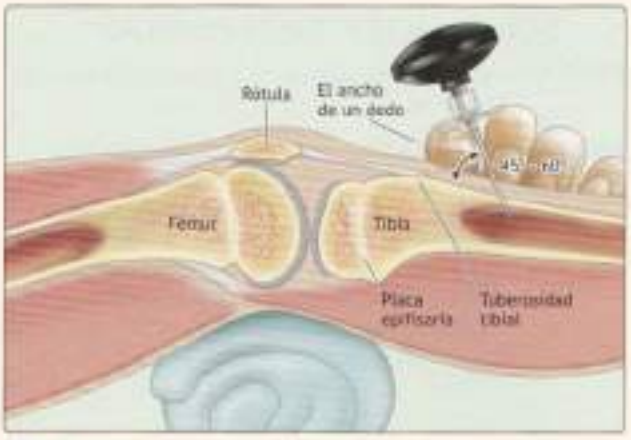
PASO 3. Límpie bien la piel alrededor del sitio de punción y cubra el área con campos estériles.

PASO 4. Si el paciente está consciente, utilice un anestésico local en el sitio de la punción venosa.

PASO 5. Inicialmente en un ángulo de 90°, introduzca una aguja corta (lisa o con rosca), de gran calibre para aspiración de médula ósea (o una aguja corta de calibre 18 con estilete para punción raquídea) en la piel y periostio, con el bisel dirigido hacia el pie y alejada de la placa epifisiaria.

PASO 6. Luego de conseguir acceso al hueso, dirija la aguja en un ángulo de 45 a 60° en sentido contrario a la placa epifisiaria. (■ FIGURA IV-2). Usando movimientos de torsión o como si estuviera taladrando, avance la aguja a través del periostio hasta la médula ósea.

PASO 7. Retire el estilete y conecte la aguja a una jeringa de 10 ml que contenga aproximadamente 6 ml de solución salina estéril. Aspire suavemente el émbolo de la jeringa; la aspiración de médula ósea significa que se ha entrado a la cavidad medular.



■ FIGURA IV-2 **Punción/Infusión Intraósea: Ruta Tibial Proximal.** Luego de ganar acceso al hueso, dirija la aguja 45 a 60° en dirección contraria a la placa epifisiaria.

PASO 8. Inyecte la solución salina para expulsar cualquier coágulo que pudiera ocluir la aguja. Si la solución salina fluye con facilidad a través de la aguja y no existe evidencia de edema, la aguja está probablemente en el lugar adecuado. Si no se aspiró médula ósea como se describió en el paso 7, pero la solución salina fluye fácilmente al ser inyectada y no existe evidencia de edema, la aguja está probablemente en el lugar adecuado. También se puede comprobar la posición adecuada de la aguja si esta se mantiene vertical sin soporte y la solución intravenosa fluye libremente sin evidencia de infiltración subcutánea.

PASO 9. Conecte la aguja a un equipo intravenoso de gran calibre e inicie la infusión. Con cuidado, atornille la aguja más profundamente en la cavidad medular hasta que el cuello de la aguja descanse sobre la piel del paciente y el flujo continúe libremente. Si se utiliza una aguja lisa, esta debe estabilizarse en un ángulo de 45 a 60° a la superficie antero medial de la pierna del paciente.

PASO 10. Aplique ungüento antibiótico y una gasa estéril de 3 x 3. Asegure la aguja y el equipo de infusión intravenosa.

PASO 11. Revalúe periódicamente la colocación de la aguja intraósea, asegurándose de que permanece a través de la cortical en el canal medular. Recuerde que la infusión intraósea debe limitarse a la reanimación de emergencia del paciente y descontinuarse tan pronto se haya obtenido otro acceso venoso.

COMPLICACIONES DE LA PUNCIÓN INTRAÓSEA

- Infección
- Perforación completa del hueso
- Infiltración subcutánea o subperióstica
- Necrosis de la piel por presión
- Lesión de la placa epifisiaria
- Hematoma

Destreza IV-F: Identificación y Manejo de Fracturas Pélvicas: Aplicación de Faja Pélvica.

PASO 1. Identifique el mecanismo de lesión que pueda sugerir la posibilidad de fractura pélvica, por ejemplo expulsión desde vehículo, lesión por aplastamiento, colisión de vehículo con peatón o accidente de motocicleta.

PASO 2. Inspeccione el área pélvica en busca de equimosis perineal o hematoma escrotal y presencia de sangre en el meato uretral.

PASO 3. Inspeccione las extremidades inferiores en busca de diferencias en la longitud o asimetría en la rotación de las caderas.

PASO 4. Realice examen rectal señalando la posición y movilidad de la próstata, alguna fractura palpable o la presencia de sangre macroscópica u oculta en las heces.

PASO 5. Realice examen vaginal señalando si existen fracturas palpables, el tamaño y consistencia del útero o la presencia de sangre. Recuerde que las mujeres en edad reproductiva pueden encontrarse embarazadas.

PASO 6. Si en los pasos 2 al 5 se encontrasen alteraciones o si el mecanismo de la lesión sugiriese una fractura pélvica, obtenga una radiografía AP de la pelvis del paciente (Nota: el mecanismo de la lesión puede sugerir el tipo de fractura).

PASO 7. Si no existen alteraciones en los pasos 2 al 5, palpe la pelvis ósea para identificar áreas dolorosas.

PASO 8. Determine la estabilidad de la pelvis mediante la aplicación de compresión suave en sentido anteroposterior y lateral a nivel de las espinas iliacas antero-superiores. Examine la movilidad de las extremidades empujando y aplicando tracción delicadamente sobre las piernas para determinar estabilidad en dirección cráneo caudal. Inmovilice la pelvis apropiadamente utilizando una sábana o una faja de tipo comercial (ej.: T – pod).

PASO 9. Coloque con precaución una sonda vesical si no hay contraindicación o realice una uretrografía retrógrada si sospecha de lesión uretral.

PASO 10. Interprete la radiografía de pelvis con especial atención a las fracturas asociadas frecuentemente con pérdida significativa de sangre; por ejemplo, las que incrementan el volumen pélvico.

- **A.** Confirme la identificación del paciente en la radiografía.
- **B.** Evalúe sistemáticamente la radiografía:
  - Ancho de la sínfisis del pubis. Si es mayor a 1 cm, puede significar lesión pélvica.
  - Integridad de las ramas púbicas superiores e inferiores bilateralmente.
  - Integridad de los acetábulos, así como de las cabezas y cuellos femorales.
  - Simetría del ilion y ancho de las articulaciones sacro ilíacas.
  - Simetría de los forámenes sacros mediante evaluación de las líneas arcuatas.
  - Fractura(s) de apófisis transversas de L5.
- **C.** Recuerde que la pelvis es un anillo que muy rara vez se lesiona en un solo sitio. El desplazamiento de estructuras anulares implica dos sitios de fractura.
- **D.** Recuerde, las fracturas que incrementan el volumen pélvico, como la fractura vertical o las fracturas en libro abierto, se asocian frecuentemente con pérdidas masivas de sangre.

TÉCNICAS PARA REDUCIR PÉRDIDA DE SANGRE EN FRACTURAS PÉLVICAS

PASO 1. Evite manipular excesiva y repetidamente la pelvis.

PASO 2. Rote internamente las extremidades inferiores para cerrar una fractura en libro abierto. Acolche las prominencias óseas y ate las piernas rotadas juntas. Esta maniobra puede reducir una sínfisis desplazada, disminuir el volumen pélvico y sirve como medida temporal hasta que se proporcione el tratamiento definitivo.

PASO 3. Aplique un aparato de fijación externa. (Consulta ortopédica temprana).

PASO 4. Aplique tracción esquelética de extremidades. (Consulta ortopédica temprana).

PASO 5. Embolizar los vasos pélvicos mediante angiografía.

PASO 6. Obtenga tempranamente consulta quirúrgica y ortopédica para determinar prioridades.

PASO 7. Coloque sacos de arena debajo de cada nalga si es que no hay evidencia de lesión de columna y no se dispone de otros medios para cerrar la pelvis.

PASO 8. Aplique una faja pélvica.

PASO 9. Gestione el traslado a la unidad de cuidados definitivos si los recursos locales no son suficientes para manejar esta lesión.

ESTACIÓN DE DESTREZA

V

Venodisección (Opcional)

▸▸ PROCEDIMIENTOS DE DESTREZAS INTERACTIVOS

Nota: Se presenta una serie de escenarios en esta estación de destreza para su revisión y preparación. También se proporcionan tablas para la evaluación inicial y manejo de los pacientes en shock. Se requieren precauciones estándar siempre que se maneje a un paciente traumatizado.

EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA SE INCLUYE EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

▸▸ **Destreza V-A:** Venodisección

Objetivos

Esta estación de destreza permitirá al participante practicar y demostrar en un animal vivo anestesiado o en un cadáver humano fresco la técnica de venodisección periférica.

Específicamente el estudiante será capaz de:

1. Identificar y describir las superficies anatómicas y las estructuras importantes para realizar una venodisección periférica.
2. Describir las indicaciones y las contraindicaciones para una venodisección periférica.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS PARA LA VENODISECCIÓN

- El primer sitio para una venodisección periférica es la vena safena mayor en el tobillo, que se localiza aproximadamente en un punto a 2 cm anterior y superior al maléolo interno (Véase ■ FIGURA V-1A).
- Un sitio secundario para realizar este procedimiento es la vena basílica medial ante cubital, localizada a 2,5 cm lateral al epicóndilo medial del húmero en el pliegue de flexión del codo.

Destreza V-A: Venodisección

PASO 1. Prepare la piel del tobillo con solución antiséptica y cubra el área con campos estériles.

PASO 2. Si el paciente está consciente, utilice anestésico local en el sitio de punción venosa.

PASO 3. Haga una incisión transversal en la piel en el área anestesiada de una longitud de 2,5 cm.

PASO 4. Mediante disección roma con una pinza hemostática curva, identifique y diseque la vena liberándola de las estructuras vecinas.

PASO 5. Eleve y diseque la vena en una distancia de aproximadamente 2 cm, liberándola de su lecho.

PASO 6. Ligue la parte distal de la vena, dejando en su lugar una sutura para tracción.

PASO 7. Pase una sutura alrededor de la vena, en dirección cefálica.

PASO 8. Haga una venotomía transversal pequeña y dilátela suavemente con la punta de una pinza hemostática cerrada.

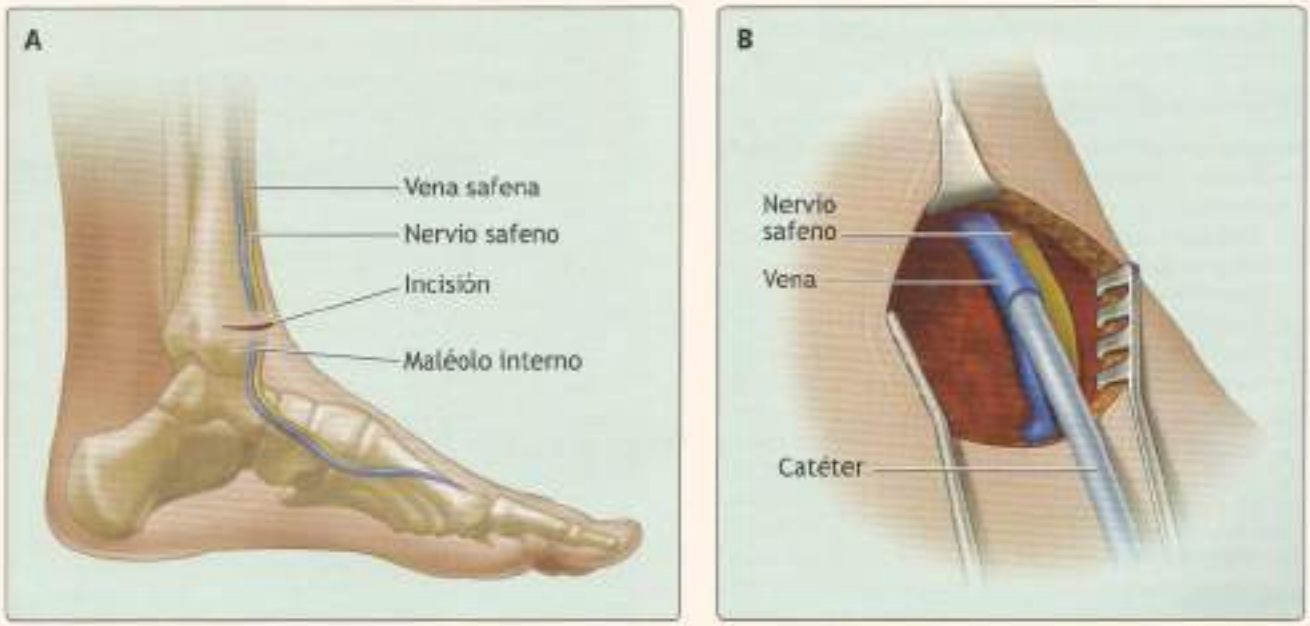
PASO 9. Introduzca una cánula plástica a través de la venotomía y asegúrela en su lugar, ligando la vena y la cánula (■ FIGURA V-1B). La cánula debe insertarse a una profundidad adecuada para prevenir que se salga.

PASO 10. Conecte el equipo intravenoso a la cánula y cierre la incisión con puntos de sutura separada.

PASO 11. Aplique una gasa estéril con ungüento antibiótico tópico.

COMPLICACIONES DE LA VENODISECCIÓN PERIFÉRICA

- Celulitis
- Hematoma
- Flebitis
- Perforación de la pared posterior de la vena
- Trombosis venosa
- Sección del nervio
- Sección arterial



■ FIGURA V-1 **Venodisección**

4 Trauma Torácico



La lesión torácica es común en el paciente politraumatizado y puede causar problemas que comprometen su vida si no son identificados de forma precoz durante la evaluación primaria

Contenido del Capítulo

Introducción

Revisión Primaria: Lesiones que Comprometen la Vida
- Vía Aérea
- Respiración
- Circulación

Toracotomía de Reanimación

Revisión Secundaria: Lesiones Potencialmente Mortales
- Neumotórax Simple
- Hemotórax
- Contusión Pulmonar
- Lesiones del Árbol Traqueobronquial
- Lesión Cardiaca Cerrada
- Ruptura Traumática de la Aorta
- Ruptura Traumática del Diafragma
- Ruptura Esofágica por Trauma Cerrado

Otras Manifestaciones de Lesiones Torácicas
- Enfisema Subcutáneo
- Lesión Torácica por Aplastamiento (Asfixia Traumática)
- Fracturas Costales, del Esternón y de la Escápula

Resumen del Capítulo

Bibliografía



Escenario Un hombre de 27 años de edad que conducía sin cinturón de seguridad ha sufrido una colisión frontal a gran velocidad. Sus signos vitales son: presión arterial: 90/70, frecuencia cardiaca, 110; frecuencia respiratoria, 36. La evaluación inicial revela una Escala de Coma de Glasgow (GCS) de 15 con vía aérea permeable.



Objetivos

1. Identificar e iniciar el tratamiento de las siguientes lesiones durante la revisión primaria:
   - Obstrucción de vía aérea
   - Neumotórax a tensión
   - Neumotórax abierto
   - Tórax inestable y contusión pulmonar
   - Hemotórax masivo
   - Taponamiento cardiaco
2. Identificar e iniciar el tratamiento de las siguientes lesiones potencialmente mortales durante la revisión secundaria:
   - Neumotórax simple
   - Hemotórax
   - Contusión pulmonar
   - Lesiones del árbol traqueobronquial
   - Trauma cardiaco cerrado
   - Ruptura traumática de la aorta
   - Lesión diafragmática
   - Ruptura esofágica contusa
3. Describir la importancia y el tratamiento de las siguientes lesiones:
   - Enfisema subcutáneo
   - Lesiones torácicas por aplastamiento
   - Fracturas de esternón, costillas y clavícula

? *¿Cuáles son las lesiones torácicas que pueden comprometer la vida?*

Los traumatismos torácicos son una causa importante de mortalidad. Muchos de estos pacientes mueren después de haber llegado al hospital; sin embargo, muchas de estas muertes podrían ser evitadas con un diagnóstico adecuado y un tratamiento precoz. Menos del 10% de los traumatismos de tórax cerrados y alrededor del 15% al 30% de los traumatismos penetrantes requieren toracotomía o toracoscopia. De hecho, la mayoría de los pacientes que sufren un trauma torácico pueden ser tratados con procedimientos y técnicas que los médicos que reciben este curso pueden realizar. Muchos de los principios que se enuncian en este capítulo pueden aplicarse a las lesiones torácicas iatrogénicas como el hemotórax o neumotórax por colocación de una vía central o una lesión del esófago durante una endoscopia.

A menudo, los traumatismos de tórax provocan hipoxia, hipercapnia y acidosis. La hipoxia tisular resulta del aporte inadecuado de oxígeno a los tejidos debido a hipovolemia (pérdida de sangre), a alteraciones de la ventilación/perfusión pulmonar (por ejemplo, contusión, hematoma o colapso alveolar) y a cambios en las relaciones de la presión intratorácica (por ejemplo, neumotórax a tensión y neumotórax abierto). La acidosis metabólica es causada por una hipoperfusión de los tejidos. La hipercapnia, como resultado de una acidosis respiratoria, la mayoría de las veces, es secundaria a una ventilación inadecuada causada por cambios en las relaciones de las

presiones intratorácicas o a depresión del nivel de conciencia. La evaluación y el manejo inicial de los pacientes con trauma torácico conlleva una correcta revisión primaria, la reanimación de las funciones vitales, una revisión secundaria detallada y los cuidados definitivos. Dado que la hipoxia es uno de los aspectos más graves de la lesión torácica, el objetivo del tratamiento precoz está dirigido a prevenir o a corregir dicha hipoxia. Las lesiones que amenazan la vida de forma inmediata deben ser tratadas de la manera más rápida y sencilla posible. La mayoría de las lesiones torácicas que ponen en peligro la vida pueden ser tratadas mediante un buen control de la vía aérea, la colocación adecuada de un tubo de tórax o la descompresión con una aguja. Durante la revisión secundaria se debe tener en cuenta la historia de la lesión y un alto índice de sospecha para lesiones específicas.

Revisión Primaria: Lesiones Que Comprometen La Vida

? *¿Cuáles son los efectos fisiopatológicos de este tipo de lesiones?*

La revisión primaria de los pacientes con lesiones torácicas empieza con la vía aérea, seguido de la ventilación y luego la circulación. **Los problemas más graves deberían ser corregidos a medida que se identifiquen.**

VÍA AÉREA

Durante la revisión primaria, es necesario reconocer y tratar las lesiones más graves que afectan la vía aérea. Se debe evaluar la permeabilidad de la vía aérea y el intercambio de aire, escuchando el paso del aire a través de la nariz, de la boca y de los campos pulmonares del paciente. Hay que inspeccionar la orofaringe en busca de cuerpos extraños y observar si hay tiraje intercostal o supraclavicular.

Los traumatismos torácicos importantes pueden asociarse a lesiones de laringe. Aunque la presentación clínica puede ser sutil en ocasiones, la obstrucción aguda de la vía aérea por trauma laríngeo es una lesión que pone en peligro la vida de forma inmediata. Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

Los traumatismos cerrados del tórax superior pueden provocar un defecto palpable en la región de la articulación esternoclavicular con luxación posterior de la cabeza clavicular, causando obstrucción de la vía aérea superior. La identificación de esta lesión se hace al escuchar dicha obstrucción de la vía aérea superior (estridor) o un cambio marcado en la voz (si el paciente puede hablar). El tratamiento consiste en la reducción cerrada de la lesión, que puede hacerse extendiendo ambos hombros hacia atrás o tomando la clavícula con una pinza de punta redonda, como una pinza de campo, y reduciendo la fractura con la mano. Una vez reducida esta lesión, generalmente permanece estable si el paciente está en posición supina.

Otras lesiones que afectan la vía aérea son tratadas en el Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

RESPIRACIÓN

El cuello y el tórax del paciente deben ser expuestos completamente para permitir la valoración de la respiración y de las venas del cuello. Esto puede requerir la apertura parcial (cara anterior) del collar cervical, tras un trauma cerrado. En ese caso, se debe mantener siempre la inmovilización cervical mediante la fijación manual del cuello. Los movimientos respiratorios y la calidad de la respiración se deben evaluar observando, palpando y escuchando.

Los signos importantes, aunque a menudo sutiles, de las lesiones de tórax o hipoxia incluyen aumento de la frecuencia respiratoria y cambio en la modalidad respiratoria, en especial hacia respiraciones progresivamente más superficiales. La cianosis es un signo tardío de hipoxia en pacientes traumatizados; sin embargo, la ausencia de cianosis no necesariamente indica una correcta oxigenación tisular o una vía aérea adecuada. Las lesiones torácicas graves que afectan la respiración y que deben ser reconocidas y tratadas durante la revisión primaria incluyen: neumotórax a tensión, neumotórax abierto (herida succionante de tórax), tórax inestable, contusión pulmonar y hemotórax masivo.

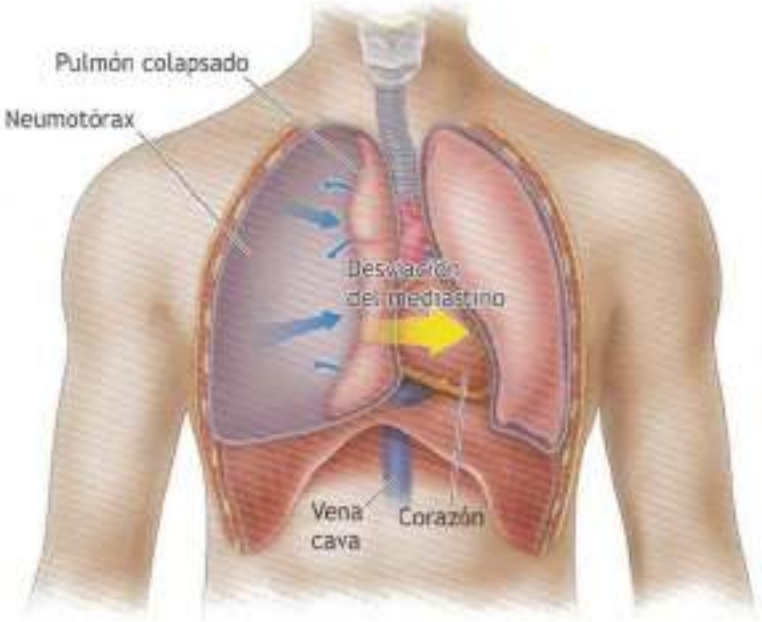
PELIGROS LATANTES

Tras la intubación, una de las causas más comunes de la pérdida de los sonidos respiratorios en el hemitórax izquierdo es la intubación selectiva del bronquio derecho. Durante la reevaluación, hay que comprobar la colocación del tubo endotraqueal antes de suponer que el cambio en el examen físico se debe a un neumotórax o a un hemotórax.

Neumotórax a Tensión

Un neumotórax a tensión se desarrolla cuando ocurre una pérdida de aire con un mecanismo de válvula unidireccional, ya sea desde el pulmón o a través de la pared del tórax (■ FIGURA 4-1). El mecanismo valvular hace que el aire entre en la cavidad torácica sin tener vía de escape, lo que produce el colapso del pulmón afectado. Más tarde, el mediastino se desplaza hacia el lado opuesto, reduciendo el retorno venoso y comprimiendo el pulmón contralateral. La situación de shock, en este caso, se debe al marcado descenso del retorno venoso y, como consecuencia, la disminución del gasto cardíaco, siendo clasificado como un shock obstructivo.

La causa más común del neumotórax a tensión es la ventilación mecánica con presión positiva en pacientes con lesión de la pleura visceral. Un neumotórax simple causado por un trauma de tórax penetrante o cerrado puede complicarse con un neumotórax a tensión debido a un intento fallido de inserción de catéter venoso en la vena subclavia o yugular interna o a la falta de sellado de una lesión del parénquima pulmonar. Ocasionalmente, los defectos traumáticos de la pared del tórax también pueden causar neumotórax a tensión si son cubiertos de forma incorrecta con apósitos cerrados (por sus cuatro lados) o



■ FIGURA 4-1 **Neumotórax a Tensión.** Un neumotórax a tensión se desarrolla cuando ocurre una pérdida de aire con un mecanismo de válvula unidireccional, ya sea desde el pulmón o a través de la pared de tórax. El aire penetra a presión dentro de la cavidad torácica, colapsando completamente el pulmón afectado.

si el defecto mismo constituye un mecanismo valvular. Un neumotórax a tensión igualmente puede ocurrir por fracturas de la columna dorsal con gran desplazamiento.

El neumotórax a tensión es un diagnóstico clínico que indica que hay aire a presión en el espacio pleural. Su tratamiento no debe demorarse por la espera de confirmación radiológica. El neumotórax a tensión se caracteriza por algunos o todos los siguientes signos y síntomas:

- Dolor torácico
- Falta de aire
- Dificultad respiratoria
- Taquicardia
- Hipotensión
- Desviación traqueal en sentido contrario al lado de la lesión
- Ausencia de ruidos respiratorios en un hemitórax
- Elevación de un hemitórax sin movimientos respiratorios
- Distensión de las venas del cuello
- Cianosis (como una manifestación tardía)

Debido a la semejanza en sus manifestaciones clínicas, el neumotórax a tensión puede ser confundido inicialmente con el taponamiento cardiaco. La diferenciación se puede hacer por la presencia de hiperresonancia a la percusión, desviación de la tráquea y ausencia de ruidos respiratorios en el hemitórax afectado, todos signos típicos del neumotórax a tensión.

El neumotórax a tensión requiere descompresión inmediata y se trata inicialmente insertando de forma rápida, una aguja gruesa en el segundo espacio intercostal, en la línea media-clavicular del hemitórax afectado (■ FIGURA 4-2). Sin embargo, debido a la variación en el espesor de la pared torácica, un catéter defectuoso, u otras complicaciones técnicas o anatómicas, pueden provocar que la descompresión no sea efectiva. Véase Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico, Estación VII-A: Toracocentesis con Aguja. Esta maniobra, si es efectiva, convierte la lesión en un neumotórax simple, pero hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de haber causado un neumotórax como consecuencia de la inserción de la aguja. Por consiguiente, es necesario hacer una reevaluación repetida del paciente.



■ FIGURA 4-2 **Descompresión con Aguja.** El neumotórax a tensión se trata inicialmente insertando sin demoras una aguja gruesa en el segundo espacio intercostal, en la línea media clavicular del hemitórax afectado.

Como se ha mencionado antes, el espesor de la pared torácica está relacionado con el éxito de la punción. Existe evidencia reciente que sugiere que una aguja de 5 cm de longitud puede alcanzar el espacio pleural en más del 50% de las veces, mientras que un aguja de 8 cm lo hará en más del 90%. En ocasiones, incluso con una aguja de tamaño apropiado, esta maniobra puede no ser efectiva. Por lo general, el tratamiento definitivo sólo requiere la colocación de un tubo torácico en el quinto espacio intercostal (generalmente a nivel de la tetilla), justo por delante de la línea media axilar.

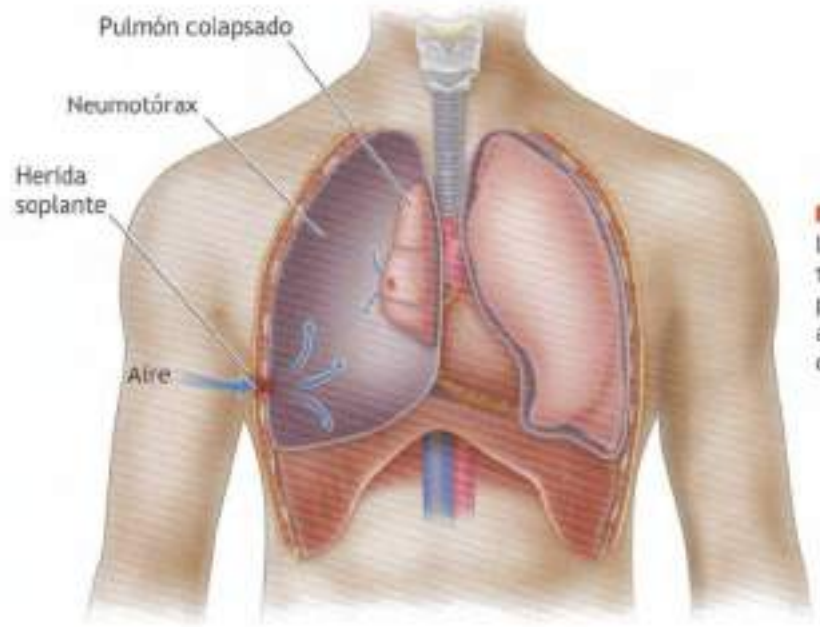
Neumotórax Abierto (Herida Succionante de Tórax)

Los defectos grandes de la pared torácica que quedan abiertos pueden producir un neumotórax abierto (■ FIGURA 4-3). El equilibrio entre la presión intratorácica y la presión atmosférica es inmediato. El aire tiende a seguir el camino de menor resistencia. Si la apertura en la pared del tórax es aproximadamente de dos tercios del diámetro de la tráquea, con cada movimiento respiratorio el aire pasa preferentemente a través del defecto, ya que sigue la vía de menor resistencia. De este modo se dificulta una ventilación eficaz, lo que resulta en hipoxia e hipercapnia.

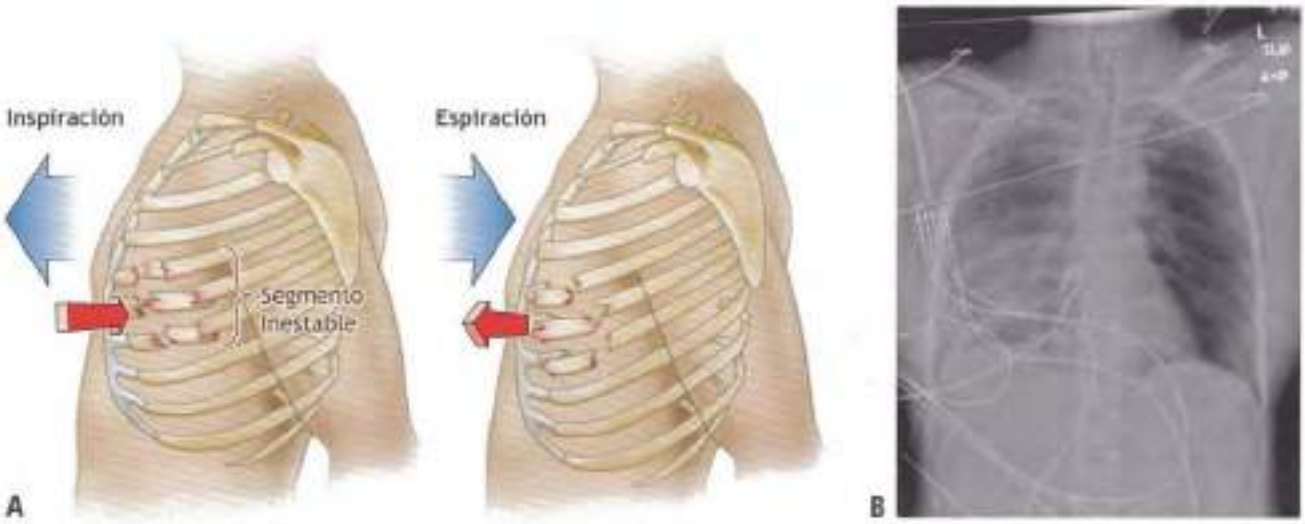
El tratamiento inicial de un neumotórax abierto se logra cerrando rápidamente el defecto con apósitos oclusivos estériles. Los apósitos deben ser lo suficientemente grandes para cubrir los bordes de la herida y se deben fijar solo por tres de sus lados, para permitir un mecanismo de escape (■ FIGURA 4-4). Cuando el paciente inspira, los apósitos ocluyen el defecto, impidiendo la entrada de aire. Durante la espiración, el lado abierto del apósito permite la salida de aire desde el espacio pleural. Se debe colocar un drenaje pleural alejado del sitio de la herida lo antes posible. El cierre hermético de todos los bordes de la herida puede causar la acumulación de aire en la cavidad torácica, provocando un neumotórax a tensión, a menos que se haya colocado antes un drenaje pleural. Cualquier material puede servir para la curación oclusiva (por ejemplo, una bolsa de plástico o una gasa vaselinada), como medida temporal para poder continuar sin demoras con la



■ FIGURA 4-4 **Tratamiento del Neumotórax Abierto con Apósitos.** Cierre rápido del defecto con un apósito oclusivo o plástico estéril, lo suficientemente grande para sobrepasar los bordes de la herida. Fijar con cinta adhesiva sólo en tres de los lados para permitir un mecanismo de válvula unidireccional.



■ FIGURA 4-3 **Neumotórax Abierto.** Los defectos importantes de la pared torácica que permanecen abiertos pueden derivar en un neumotórax abierto o en una herida succionante de tórax.



■ FIGURA 4-5 **Tórax Inestable. (A)** La presencia de un segmento torácico inestable se traduce en graves trastornos del movimiento normal de la pared torácica. Aunque la inestabilidad de la pared torácica pueda producir un movimiento paradójico durante la inspiración y espiración, el defecto por sí mismo no es causa de hipoxia. **(B)** Radiografía de un tórax inestable.

evaluación. Se suele requerir posteriormente reparación quirúrgica del defecto. Véase la Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico, Estación VII-B: Inserción de Tubo de Tórax.

Tórax Inestable y Contusión Pulmonar

Un tórax inestable ocurre cuando un segmento de la pared del tórax pierde la continuidad ósea con el resto de la caja torácica (■ FIGURA 4-5). Esta afección resulta del trauma relacionado con múltiples fracturas costales, es decir, de dos o más costillas consecutivas fracturadas en dos o más sitios. La presencia de un segmento torácico móvil da como resultado una alteración grave del movimiento normal de la pared. Aunque la inestabilidad de la pared torácica puede causar movimientos paradójicos durante la inspiración y la espiración, este defecto por sí solo no es causa de hipoxia. El compromiso más importante en el tórax inestable proviene de la lesión pulmonar subyacente (contusión pulmonar). Si la lesión es importante, puede producir una hipoxia severa. El dolor asociado con la restricción del movimiento de la pared torácica sumado a la lesión subyacente pulmonar son las causas principales de hipoxia.

Al comienzo, el tórax inestable puede no ser evidente debido a la inmovilidad de la pared torácica. El paciente mueve aire pobremente y el movimiento del tórax es asimétrico y descoordinado. La palpación de los movimientos respiratorios anormales y la crepitación proveniente de las fracturas costales o cartílagos ayudan en el diagnóstico. Una radiografía torácica adecuada puede sugerir múltiples fracturas costales, pero no mostrar la separación condrocostal.

El tratamiento inicial del tórax inestable incluye ventilación adecuada, administración de oxígeno humidificado y reanimación con líquidos. En ausencia de hipotensión sistémica, la administración intravenosa de soluciones cristaloides debe ser cuidadosamente controlada para prevenir la sobrehidratación que puede comprometer la situación respiratoria del paciente.

El tratamiento definitivo consiste en asegurar una adecuada oxigenación, administrar cuidadosamente los líquidos y suministrar analgesia para mejorar la ventilación. Esto último se consigue usando opioides intravenosos o con la administración de anestesia local, evitando así la depresión respiratoria observada con los opioides sistémicos. Las distintas opciones de administración de anestesia local incluyen el bloqueo local del nervio intercostal, los espacios pleural y extrapleural, o la anestesia epidural. Cuando se usan apropiadamente, los agentes anestésicos locales pueden asegurar una excelente analgesia y evitar la necesidad de intubación. Sin embargo, la prevención de la hipoxia es de vital importancia en el paciente traumatizado y podría ser necesario un breve período de intubación y de ventilación hasta que se haya logrado el diagnóstico completo y definitivo de todas las lesiones. Una valoración cuidadosa de la frecuencia respiratoria, de la presión parcial de oxígeno arterial y la estimación del trabajo ventilatorio indicarán el momento adecuado para la intubación y la ventilación.

Hemotórax Masivo

La acumulación de sangre y de líquido en un hemitórax puede comprometer de forma significativa el esfuerzo respiratorio por compresión del pulmón e impedir una adecuada ventilación. Estas acumulaciones masivas de sangre se presentan de forma dramática con hipotensión y shock (véase página 100).

PELIGROS LATENTES

Tanto el neumotórax a tensión como el hemotórax masivo cursan con disminución de los ruidos respiratorios en la auscultación. La percusión marca la diferencia en el examen físico; la presencia de hiperresonancia sugiere neumotórax a tensión, mientras que la matidez indica hemotórax masivo. La tráquea se desvía a menudo en el neumotórax a tensión y el hemitórax afectado puede estar elevado y con ausencia de movimientos respiratorios.

CIRCULACIÓN

El pulso del paciente debe ser evaluado en su calidad, frecuencia y regularidad. En el paciente hipovolémico, el pulso radial y el pedio pueden estar ausentes debido a la pérdida de volumen. Deben medirse la presión arterial y la presión del pulso y evaluar la circulación periférica mediante el color de la piel y la temperatura. Las venas del cuello deben ser inspeccionadas para ver si están distendidas. Hay que recordar que, en un paciente hipovolémico con taponamiento cardiaco, con neumotórax a tensión o con una lesión diafragmática, las venas del cuello pueden no estar distendidas.

El paciente debe estar conectado a un monitor cardiaco y a un oxímetro de pulso. Los pacientes que sufren un trauma torácico, especialmente en el área esternal, o los que sufren una desaceleración rápida, son susceptibles a lesiones del miocardio que pueden llevar a arritmias. Estas se deben manejar de acuerdo con los protocolos habituales. La hipoxia y/o la acidosis aumentan las posibilidades de que esto ocurra. La actividad eléctrica sin pulso (AEP) se manifiesta con ritmo cardiaco en el electrocardiograma (ECG) mientras el paciente no tiene pulso palpable. La AEP puede estar presente en el taponamiento cardiaco, en el neumotórax a tensión, en la hipovolemia grave o en la ruptura cardiaca.

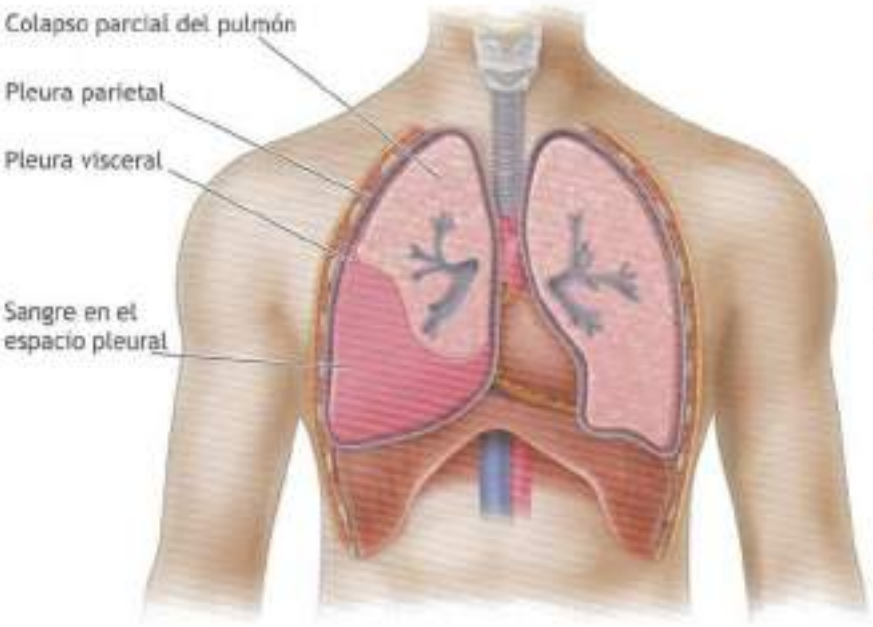
Las lesiones torácicas graves que afectan la circulación deben ser reconocidas y tratadas durante la revisión primaria; incluyen el neumotórax a tensión, el hemotórax masivo y el taponamiento cardiaco.

Hemotórax Masivo

El hemotórax masivo se produce por la acumulación rápida de más de 1500 ml de sangre o de un tercio o más de la volemia del paciente en la cavidad torácica (■ FIGURA 4-6). La causa más común son heridas penetrantes con lesión de vasos sistémicos o hiliares, pero también puede ser consecuencia de un trauma cerrado.

En pacientes con hemotórax masivo, las venas del cuello se observan planas o pueden estar distendidas si este está asociado a un neumotórax a tensión. Sin embargo, es raro que los efectos mecánicos de una colección masiva de sangre intratorácica desvíen el mediastino lo suficiente como para causar distensión de las venas del cuello. El diagnóstico del hemotórax debe ser sospechado cuando se asocia al estado de shock la ausencia de ruidos respiratorios y percusión mate en un hemitórax. En este cuadro, la pérdida de sangre se ve complicada por la hipoxia.

El tratamiento inicial del hemotórax masivo consiste en la restitución del volumen sanguíneo y, simultáneamente, la descompresión de la cavidad torácica. A través de vías endovenosas de grueso calibre se iniciará la infusión rápida de cristaloides y, en cuanto sea posible, de sangre de tipo específico. La sangre que sale a través del tubo



■ FIGURA 4-6 **Hemotórax Masivo.** Esta situación resulta de la rápida acumulación de más de 1500 ml de sangre, o de un tercio o más de la volemia, en la cavidad torácica.

torácico puede ser recolectada en un dispositivo apropiado para autotransfusión. Se coloca un tubo torácico (36 o 40 French), usualmente a nivel del pezón, justo por delante de la línea axilar media, y se continúa con una rápida restitución del volumen mientras se lleva a cabo la descompresión de la cavidad torácica. Cuando se sospecha un hemotórax masivo se deben hacer todos los preparativos para una autotransfusión. Si se evacúan 1500 ml de sangre en forma inmediata, es muy probable que el paciente requiera una toracotomía temprana.

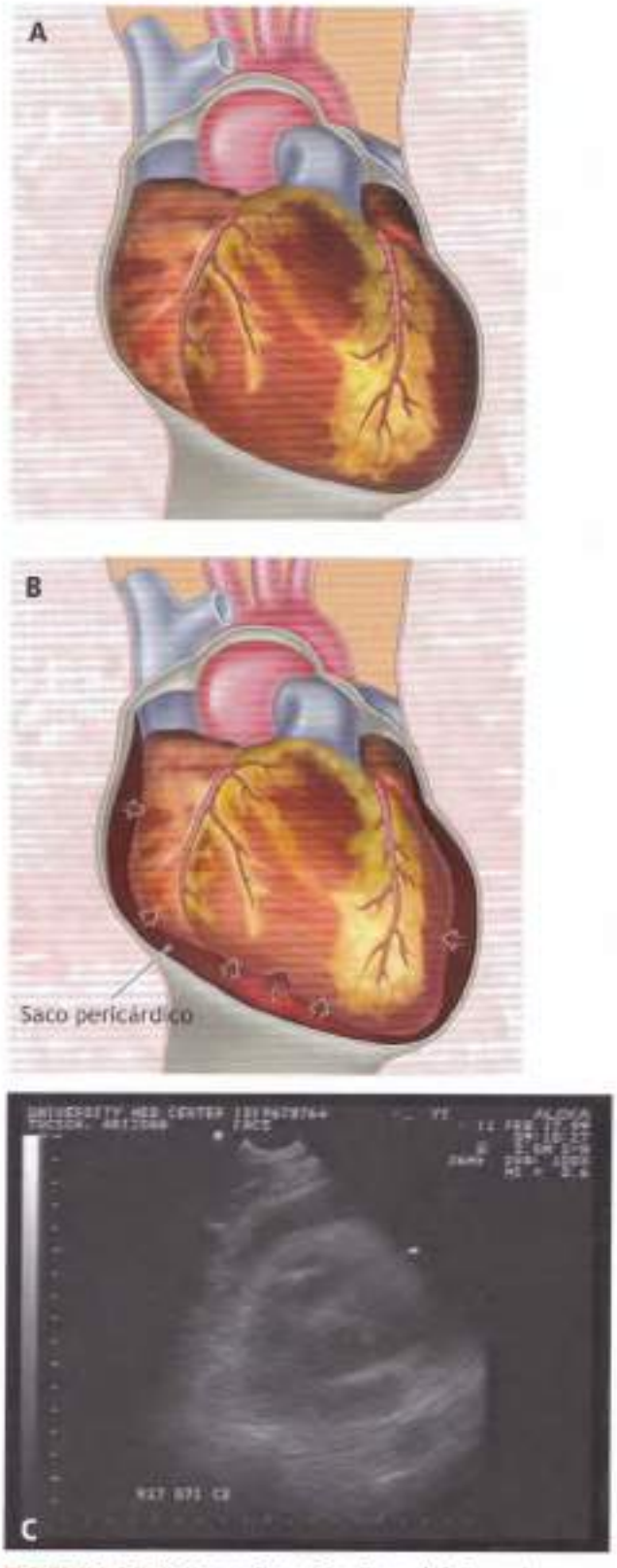
En algunos pacientes, el volumen inicial drenado puede ser menor a los 1500 ml, pero, si el sangrado continúa, puede requerir una toracotomía. La decisión no se basa solo en la pérdida continua de sangre (200 ml/hora por 2 a 4 horas), sino también en el estado fisiológico del paciente. Otra indicación de toracotomía es el requerimiento de transfusiones repetidas. Durante la reanimación, el volumen de sangre drenado al comienzo a través del tubo torácico y el que se cuantifica en forma de pérdida continua de sangre deben sumarse al reemplazo de los líquidos intravenosos. El color de la sangre (arterial o venosa) por el drenaje pleural es un pobre indicador de la necesidad de una toracotomía.

Las heridas penetrantes de la pared anterior del tórax, mediales a la línea del pezón y las de la pared posterior, mediales al omóplato, deben alertar al médico sobre la necesidad de una toracotomía por la posibilidad de lesión de grandes vasos, de las estructuras del hilio pulmonar y del corazón. Todas ellas pueden asociarse potencialmente a un taponamiento cardiaco. **No se debe practicar una toracotomía, a menos que esté presente un cirujano calificado y con experiencia.**

Taponamiento Cardiaco

La causa más frecuente de taponamiento cardiaco es una lesión penetrante. Sin embargo, las lesiones cerradas también pueden producir que el pericardio se llene de sangre proveniente del corazón, de los grandes vasos o de los vasos pericárdicos (■ FIGURA 4-7). El saco pericárdico humano es una estructura fija y fibrosa; una pequeña cantidad de sangre en su interior alcanza para restringir la actividad cardiaca e interferir con el llenado cardiaco. El taponamiento cardiaco puede desarrollarse de forma lenta, permitiendo tiempo para la evaluación o puede desarrollarse con rapidez, requiriendo de diagnóstico e intervención inmediata. El diagnóstico del taponamiento cardiaco puede ser difícil en el contexto de una sala de reanimación o de urgencias.

El diagnóstico se realiza mediante la tríada clásica de Beck, que consiste en la elevación de la presión venosa, la disminución de la presión arterial y los ruidos cardiacos apagados. Sin embargo, hay que tener cuidado, ya que los ruidos cardiacos son difíciles de evaluar en un departamento de urgencias muy ruidoso, y las venas del cuello distendidas pueden estar ausentes debido a la hipovolemia. Además, un neumotórax a tensión, particularmente del lado izquierdo, puede asemejar un taponamiento cardiaco. El signo de Kussmaul (aumento de la presión venosa durante la inspiración cuando el paciente está respirando espontáneamente) es una verdadera alteración paradójica de la presión venosa anormal asociada al taponamiento.



■ FIGURA 4-7 **Taponamiento Cardiaco.** (A) Corazón normal. (B) El taponamiento cardiaco resulta de lesiones penetrantes o contusas que producen que el pericardio se llene con la sangre del corazón, grandes vasos o vasos pericárdicos. (C) Una imagen ecográfica mostrando un taponamiento cardiaco.

La actividad eléctrica sin pulso (AEP) sugiere taponamiento cardiaco, pero puede tener otras causas, como ya se describió. La colocación de una vía para la medición de la presión venosa central (PVC) puede ayudar al diagnóstico, pero esta puede estar elevada por diferentes razones.

Los métodos diagnósticos incluyen un ecocardiograma, la evaluación por ecografía focalizada en trauma (FAST) o la ventana pericárdica. En pacientes hemodinámicamente inestables con trauma cerrado o penetrante, la búsqueda de líquido en el saco pericárdico debería realizarse como parte de la evaluación con el FAST en el Departamento de Urgencias y por un médico bien entrenado. El FAST es un método rápido y eficaz en la evaluación del corazón y del pericardio. En manos de un operador experimentado puede tener una sensibilidad del 90-95% para la presencia de líquido en el pericardio. Un hemotórax asociado puede contribuir tanto a falsos negativos como a falsos positivos en la ecografía. Véase Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico.

El diagnóstico y la evacuación rápida de sangre del pericardio están indicados en los pacientes que no responden a las medidas iniciales de reanimación para shock hemorrágico y en que quienes se sospeche un taponamiento cardiaco. El diagnóstico se puede hacer con el FAST la mayoría de las veces. Si un cirujano calificado está presente, se deberá realizar cirugía para liberar el taponamiento. Si el estado del paciente lo permite, es mejor realizar este procedimiento en el quirófano. **Si no fuera posible el tratamiento quirúrgico, la pericardiocentesis puede ser tanto diagnóstica como terapéutica, pero no es el tratamiento definitivo para el taponamiento cardiaco.** Véase Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico. Estación VII-C: Pericardiocentesis.

A pesar de que exista una fuerte sospecha de taponamiento cardiaco, la administración inicial de líquidos debe ir dirigida a aumentar la presión venosa central y a mejorar el gasto cardiaco de forma transitoria mientras se prepara al paciente para la cirugía. Si se realiza la pericardiocentesis por vía subxifoidea como tratamiento temporal, se recomienda utilizar un catéter de plástico sobre aguja o la inserción de un catéter flexible con la técnica de Seldinger, pero la prioridad consiste en la aspiración de sangre del saco pericárdico. Si además se cuenta con un ecógrafo, este puede facilitar la inserción exacta de la aguja en el espacio pericárdico.

Debido a la capacidad de autosellado del miocardio, la sola aspiración de sangre puede mejorar temporalmente los síntomas. Sin embargo, todos los pacientes con taponamiento cardiaco agudo y pericardiocentesis positiva requerirán cirugía para evaluación y reparación de la lesión cardiaca. En caso de que se haya coagulado la sangre en el saco pericárdico, la pericardiocentesis puede no ser diagnóstica ni terapéutica. Es necesario, por lo tanto, preparar al paciente para un traslado a su Centro Hospitalario de referencia para su tratamiento definitivo. La pericardiotomía por toracotomía está indicada solo cuando esté presente un cirujano calificado.



Escenario ■ *continuación* El paciente presenta ahora distensión de las venas del cuello con desviación de la tráquea y ausencia de ruidos respiratorios en el hemitórax derecho.

Toracotomía de Reanimación

El masaje cardiaco cerrado por un paro cardiaco o una AEP no es efectivo en el paciente hipovolémico. Los pacientes con lesiones penetrantes de tórax que llegan sin pulso, pero con actividad eléctrica miocárdica, pueden ser candidatos para una toracotomía de reanimación inmediata. **Un cirujano calificado debe estar presente en el momento de la llegada del paciente para determinar la necesidad y las posibilidades de éxito de una toracotomía de reanimación en el departamento de Urgencias.** Se debe continuar con la restitución del volumen intravascular, siendo esenciales la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica.

Un paciente que ha sufrido una herida penetrante y que ha requerido reanimación cardiopulmonar (RCP) en la etapa prehospitalaria debe ser valorado para verificar cualquier signo de vida. Si no hay ningún signo de vida ni tampoco actividad eléctrica cardiaca, no se debe continuar la reanimación. Los pacientes que sufren lesiones por trauma cerrado y que llegan sin pulso, pero con actividad eléctrica miocárdica (AEP), no son candidatos para una toracotomía de reanimación. Los signos de vida incluyen pupilas reactivas, movimientos espontáneos o un electrocardiograma normal.

Las maniobras terapéuticas que pueden llevarse a cabo de forma efectiva cuando realizamos una toracotomía de resucitación son:

- Evacuación de sangre del pericardio, causante del taponamiento
- Control directo de una hemorragia exanguinante intratorácica
- Masaje cardiaco abierto
- Clampeo de la aorta descendente para disminuir la pérdida de sangre por debajo del diafragma y aumentar la perfusión del cerebro y el corazón

A pesar del valor de estas maniobras, múltiples artículos confirman que la toracotomía de resucitación que se realiza en el Departamento de Urgencias, en pacientes con trauma cerrado y paro cardiaco, muy raramente es efectiva.

Una vez que estas y otras lesiones que ponen en peligro la vida han sido tratadas, la atención debe ser dirigida a la revisión secundaria.

Revisión Secundaria: Lesiones Potencialmente Mortales

? *¿Qué estudios complementarios se usan durante la revisión secundaria para permitir la evaluación completa de las lesiones torácicas potencialmente mortales?*

La revisión secundaria requiere de un examen físico completo y detallado y si las condiciones del paciente lo permiten, una placa de tórax de pie, una gasometría (GSA), monitorización con oxímetro de pulso y monitoreo continuo del trazo electrocardiográfico. Además de buscar la expansión pulmonar y la presencia de líquido, la placa de tórax debe servir para examinar y buscar un mediastino ensanchado, una desviación de la línea media o pérdida de los detalles anatómicos. Las fracturas costales múltiples y las de la primera y/o segunda costillas sugieren que una fuerza muy importante impactó contra el tórax y los tejidos subyacentes. La ecografía se utiliza para detectar neumotórax y hemotórax. Sin embargo, la ecografía no visualiza otras lesiones potencialmente mortales, por lo que es necesaria una radiografía de tórax como parte de la evaluación de este tipo de lesiones. Véase la Estación de Destreza VI: Identificación Radiológica de Lesiones Torácicas.

A continuación se describen las ocho lesiones torácicas potencialmente letales:

- Neumotórax simple
- Hemotórax
- Contusión pulmonar
- Lesión del árbol traqueobronquial
- Lesión cardiaca cerrada
- Ruptura aórtica traumática
- Lesión traumática del diafragma
- Lesión esofágica contusa

Contrariamente a las patologías que ponen en peligro la vida de manera inmediata y que son reconocidas durante la revisión primaria, las lesiones arriba mencionadas a veces no son tan obvias en el examen físico. Su diagnóstico requiere un alto índice de sospecha y un uso apropiado de los estudios complementarios. Frecuentemente estas lesiones pueden pasar inadvertidas durante el período postraumático inicial y, si no se diagnostican, el paciente puede fallecer.



Escenario ■ ***continuación*** Se coloca una aguja gruesa en el segundo espacio intercostal, línea media clavicular en el hemitórax derecho. La frecuencia respiratoria es de 28; la frecuencia cardiaca, de 110, y la presión arterial, de 110/70.

NEUMOTÓRAX SIMPLE

El neumotórax se produce por la entrada de aire al espacio virtual que existe entre la pleura visceral y la parietal (■ FIGURA 4-8). Ambos tipos de trauma, tanto el penetrante como el no penetrante, pueden causar esta lesión. En el trauma cerrado, la causa más común de neumotórax es la laceración pulmonar con salida de aire.

Por lo general, el tórax se encuentra completamente ocupado por el pulmón, el cual se mantiene adosado a la pared torácica por la tensión superficial que existe entre las superficies pleurales. El aire en el espacio pleural rompe esta fuerza cohesiva entre la pleura parietal y visceral y causa el colapso pulmonar. Se produce un defecto de la ventilación/perfusión debido a que la sangre que perfunde el segmento del pulmón no ventilado no está oxigenada.

Ante la presencia de un neumotórax, los ruidos respiratorios en el lado afectado a veces están disminuidos y la percusión es hiperresonante.

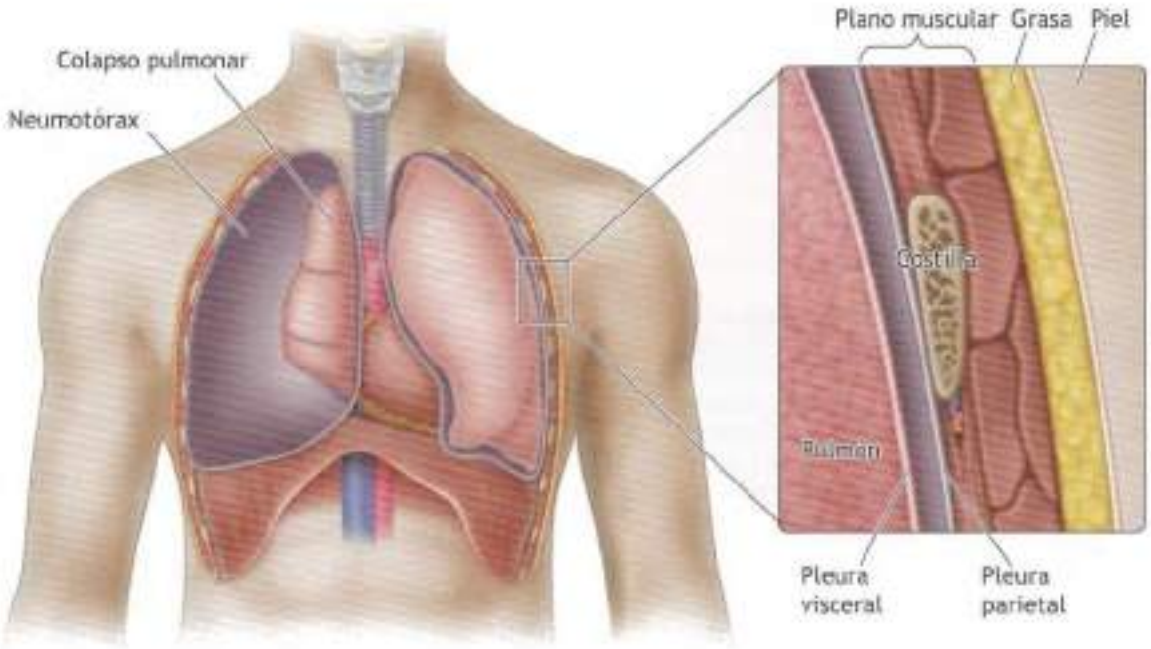
Esta hiperresonancia es muy difícil de percibir en un escenario ruidoso como es el de un departamento de urgencias. Una radiografía de tórax en espiración y de pie puede ayudar en el diagnóstico.

El mejor tratamiento para un neumotórax es la colocación de un tubo torácico a nivel del cuarto o quinto espacio intercostal justo delante de la línea axilar media. La observación y aspiración de un pequeño neumotórax que no produce síntomas pueden ser una opción apropiada, pero esta debe ser realizada por un cirujano calificado, en el caso contrario, se debe colocar un tubo de tórax. Una vez que se ha colocado el tubo de tórax y conectado a una trampa de agua, con o sin aspiración, es necesario realizar una placa de tórax para confirmar la reexpansión pulmonar. **Un paciente que tuvo un neumotórax traumático o en el que se sospecha la posibilidad de desarrollar un neumotórax a tensión intracepertorio nunca deberá ser sometido a anestesia general o a ventilación mecánica a presión positiva hasta que se le haya colocado un tubo torácico.** La aplicación de presión positiva puede convertir un neumotórax simple no diagnosticado en un neumotórax a tensión que pone en peligro la vida del paciente.

A todo paciente con un neumotórax simple se le debe colocar un tubo de tórax antes de ser trasladado por vía aérea debido a la posibilidad de la expansión de neumotórax con la altura, incluso en una cabina presurizada.

PELIGROS LATENTES

Un neumotórax simple en un paciente politraumatizado no debe ser ignorado o pasado por alto. Podría progresar a un neumotórax a tensión.



■ FIGURA 4-8 **Neumotórax Simple.** Neumotórax es el resultado de la entrada de aire en el espacio virtual entre la pleura parietal y la visceral.

HEMOTÓRAX

La causa más frecuente de hemotórax (<1500 ml) es la laceración pulmonar, la ruptura de un vaso intercostal o de la arteria mamaria interna, causada tanto por un trauma cerrado como penetrante. Las fracturas de la columna torácica también pueden asociarse con un hemotórax. Normalmente este sangrado se autolimita y no requiere intervención quirúrgica.

Un hemotórax agudo en cantidad suficiente como para poder ser visto en una placa de tórax se trata mediante la colocación de un tubo torácico de grueso calibre (36 o 40 French). El tubo torácico evacúa la sangre, reduce el riesgo de que se produzca un hemotórax coagulado y provee de un método eficaz para poder monitorizar la hemorragia de forma continua. La evacuación de sangre o de líquido también puede contribuir a una mejor valoración de una potencial lesión del diafragma. Aunque son muchos los factores involucrados en la toma de decisión de operar a un paciente con hemotórax, los más importantes son el estado fisiológico del paciente y el volumen de sangre drenado a través del tubo torácico. Como pauta a seguir, si de manera inmediata se obtienen más de 1500 ml de sangre a través del tubo torácico, si drena más de 200 ml/h durante 2 a 4 horas, o si es necesaria la transfusión de sangre, se debe considerar la posibilidad de una exploración quirúrgica. La decisión final de intervenir a un paciente debe estar basada en su situación hemodinámica.

PELIGROS LATENTES

Un hemotórax simple, si no es evacuado completamente, podría dar como resultado un hemotórax mantenido o coagulado con atrapamiento pulmonar o, si se infecta, transformarse en un empiema.

CONTUSIÓN PULMONAR

La contusión pulmonar puede producirse sin fracturas costales o tórax inestable, particularmente en pacientes jóvenes sin las costillas totalmente osificadas. Sin embargo, la contusión pulmonar en adultos se asocia con frecuencia a fracturas costales y es la lesión torácica potencialmente mortal más frecuente. La insuficiencia respiratoria puede estar enmascarada y desarrollarse con el paso del tiempo, en vez de ocurrir de manera aguda y precoz. El plan para un tratamiento definitivo puede cambiar con el tiempo, requiriendo una monitorización cuidadosa y una reevaluación constante del paciente.

Los pacientes con hipoxia significativa (por ejemplo, PaO_2 <65 mm Hg [8.6 kPa] o SaO_2 <90%) respirando aire ambiente pueden requerir intubación y ventilación dentro de la primera hora después de la lesión. La asociación de ciertas patologías, como por ejemplo, una enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia renal, aumenta la posibilidad de una intubación temprana y de ventilación mecánica.

La monitorización con oxímetro de pulso, la determinación de gases arteriales, la monitorización electrocardiográfica y un equipo de ventilación apropiado son necesarios para un tratamiento óptimo. Cualquier paciente con algunas de las patologías preexistentes arriba mencionadas y que va a ser trasladado debe ser intubado y ventilado (Véase Figura 4-8).

PELIGROS LATENTES

Nunca se debe desestimar la gravedad de una lesión pulmonar cerrada. La contusión pulmonar puede presentarse con un amplio espectro de signos clínicos que a veces no se correlacionan con los hallazgos radiológicos. A menudo se requiere, durante varios días, la monitorización cuidadosa de la ventilación, de la oxigenación y de la reposición de fluidos. Con un manejo adecuado se puede evitar la ventilación mecánica.



Escenario ■ ***continuación*** Tras la descompresión con una aguja, se coloca un tubo de tórax en el hemitórax derecho. La radiografía de tórax muestra un ensanchamiento del mediastino con múltiples fracturas costales y una contusión pulmonar en el lado derecho.

LESIONES DEL ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL

Aunque raras, la lesión de la tráquea, o de un bronquio principal, son potencialmente fatales ya que frecuentemente no son diagnosticadas en la evaluación inicial.

En un trauma cerrado, la mayoría de estas lesiones ocurren hasta a 3 centímetros de la carina. La mayor parte de los pacientes con estas lesiones mueren en el lugar del accidente, y los que llegan vivos al hospital tienen un alto índice de mortalidad debido a las lesiones asociadas.

Ante la sospecha de una lesión del árbol traqueobronquial, se necesita una consulta quirúrgica inmediata. Frecuentemente, estos pacientes se presentan con hemoptisis, con enfisema subcutáneo o con un neumotórax a tensión. Una expansión incompleta del pulmón después de la colocación de un tubo de tórax sugiere una lesión del árbol traqueobronquial por lo que es necesario colocar más de un tubo de tórax para controlar estas grandes fugas aéreas y expandir el pulmón. El diagnóstico de estas lesiones se confirma con una broncoscopia.

La intubación selectiva del bronquio principal del lado opuesto a la lesión puede ser necesaria de manera temporal para proveer de una adecuada oxigenación.

Sin embargo, con frecuencia, la intubación de las lesiones del árbol traqueobronquial puede ser dificultosa debido a una distorsión anatómica causada por un hematoma paratraqueal, lesiones orofaríngeas asociadas o lesiones del mismo árbol traqueobronquial. En estos pacientes está indicada una intervención quirúrgica inmediata. En pacientes estables, el tratamiento quirúrgico de las lesiones traqueobronquiales puede diferirse hasta que se resuelva la inflamación aguda y el edema.

LESIÓN CARDIACA CERRADA

El trauma cardiaco cerrado puede presentarse como una contusión del músculo miocárdico, ruptura de una cavidad cardiaca, disección y/o trombosis de arterias coronarias o ruptura valvular. La ruptura de una cámara cardiaca se manifiesta con los signos típicos del taponamiento cardiaco y debe ser reconocida durante la revisión primaria. Sin embargo, en algunos casos de ruptura de aurícula, los signos y síntomas de taponamiento pueden desarrollarse más lentamente. El uso temprano del FAST puede facilitar el diagnóstico.

Los pacientes con contusión miocárdica pueden quejarse de malestar en el tórax, que generalmente se atribuye a una contusión de la pared torácica o a una fractura del esternón y/o de las costillas. El diagnóstico de certeza de una contusión miocárdica solo se establece mediante la inspección directa del miocardio lesionado. Las secuelas clínicas más importantes de una contusión miocárdica son hipotensión, arritmias (alteraciones del ritmo cardiaco) y/o alteraciones en la motilidad de la pared cardiaca en la ecocardiografía bidimensional. Los cambios electrocardiográficos son variables e incluso pueden indicar un infarto agudo de miocardio. La presencia de múltiples contracciones ventriculares prematuras, taquicardia sinusal inexplicable, fibrilación auricular, bloqueo de rama (generalmente derecha) y cambios del segmento ST son los hallazgos electrocardiográficos más comunes. La elevación de la presión venosa central en ausencia de una causa evidente puede indicar una disfunción del ventrículo derecho secundaria a una contusión. También es importante recordar que el evento traumático por sí mismo puede haber precipitado un episodio verdadero de isquemia de miocardio.

La elevación de las troponinas cardiacas puede diagnosticar el infarto de miocardio. Sin embargo, su uso en el diagnóstico de lesiones cardiacas cerradas no es concluyente y no ofrece información adicional a la disponible por el electrocardiograma.

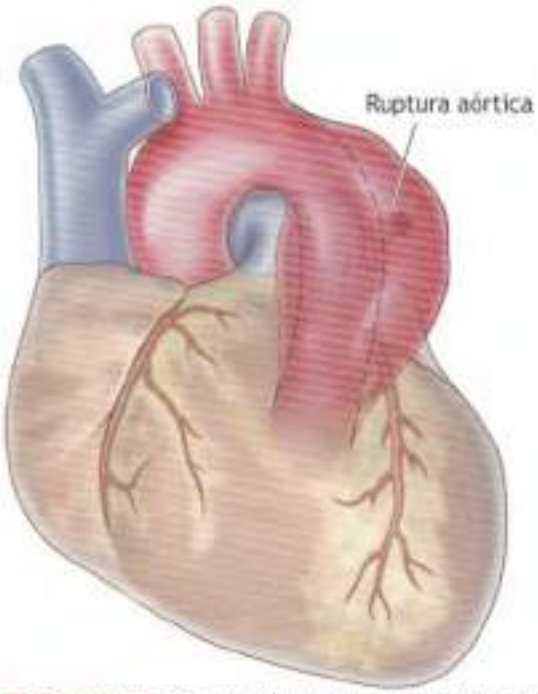
Los pacientes con una contusión miocárdica diagnosticada por anormalidades en la conducción, frecuentemente, se encuentran en riesgo de sufrir arritmias súbitas, por lo que deben ser monitorizados durante las primeras 24 horas. Después de este lapso, el riesgo de presentar una arritmia súbita disminuye sustancialmente.

Todos los pacientes sin alteraciones electrocardiográficas no requieren más monitorización.

RUPTURA TRAUMÁTICA DE LA AORTA

La ruptura traumática de la aorta es una causa común de muerte súbita en un accidente de tráfico o en caídas desde gran altura (■ FIGURA 4-9). Para los que sobreviven al evento inicial, la recuperación es posible frecuentemente si la ruptura aórtica es identificada y tratada de inmediato.

Los pacientes con ruptura aórtica que potencialmente pueden salvarse son los que sufren una laceración incompleta cerca del ligamento arterioso de la aorta. La continuidad se mantiene por una adventicia intacta o un hematoma contenido en el mediastino, que evita la muerte inmediata o la exanguinación. Cierta cantidad de sangre puede escapar hacia el mediastino, pero la característica común en todos los sobrevivientes es que tienen un



■ FIGURA 4-9 **Ruptura de aorta.** La ruptura traumática de aorta es una causa frecuente de muerte súbita después de un accidente automovilístico o de una caída desde gran altura.

hematoma contenido. Generalmente la hipotensión recurrente o persistente se debe a la presencia de otro sitio de sangrado no diagnosticado. Aunque la ruptura libre de una aorta lesionada puede producirse hacia el hemitórax izquierdo y ser la causa de la hipotensión, esta lesión suele ser fatal a menos que el paciente sea operado en los primeros minutos tras el accidente.

Los signos y síntomas específicos de la ruptura de aorta están generalmente ausentes. Hay que mantener un alto índice de sospecha ante la presencia de antecedentes de mecanismo de lesión por una fuerza de desaceleración rápida y hallazgos radiológicos característicos, lo que obliga a seguir evaluando al paciente con estudios complementarios más específicos. Los signos radiológicos concomitantes que suelen indicar la posibilidad de una lesión vascular grave en el tórax y que pueden o no estar presentes son:

- Ensanchamiento del mediastino
- Obliteración del botón aórtico
- Desviación de la tráquea hacia la derecha
- Depresión del bronquio principal izquierdo
- Elevación del bronquio principal derecho
- Obliteración del espacio entre la arteria pulmonar y la aorta (oscurecimiento de la ventana aortopulmonar)
- Desviación del esófago (sonda nasogástrica) hacia la derecha
- Ensanchamiento de la línea paratraqueal
- Ensanchamiento de la interfase paravertebral
- Presencia de una sombra pleural apical
- Hemotórax izquierdo
- Fracturas de la primera o segunda costilla, o de la escápula

Los hallazgos de falsos positivos y falsos negativos ocurren con cada uno de estos signos radiológicos y es raro (1% al 13%) que no existan anormalidades en la placa de tórax inicial en pacientes con lesiones de grandes vasos. Ante la mínima sospecha de una lesión aórtica, el paciente debe ser evaluado en una institución que tenga la capacidad para diagnosticar y reparar esta lesión.

La tomografía helicoidal de tórax con contraste (TAC) ha demostrado ser un método eficiente de tamizaje para la evaluación de los pacientes en que se sospecha una lesión aórtica cerrada. La evaluación con TAC debe ser realizada sin escatimar, dado que los hallazgos de la placa de tórax, sobre todo en posición supina, son poco fiables. Si los resultados no son fiables, se debe realizar una aortografía. Por lo general, un paciente que está hemodinámicamente inestable no debe ser sometido a una tomografía. La sensibilidad y especificidad de la tomografía helicoidal con contraste ha demostrado ser del 100%, pero este resultado depende de la tecnología. Si la tomografía helicoidal de tórax es negativa para un hematoma del mediastino o una ruptura aórtica, no es necesario ningún otro estudio diagnóstico. Si es positivo para una ruptura aórtica cerrada, la extensión de la lesión se valora mejor por medio de una angioTAC o una aortografía. El ecocardiograma transesofágico también puede ser útil, además de ser un instrumento diagnóstico menos invasivo. El cirujano a cargo del paciente es el que debe determinar si es necesaria alguna otra prueba diagnóstica.

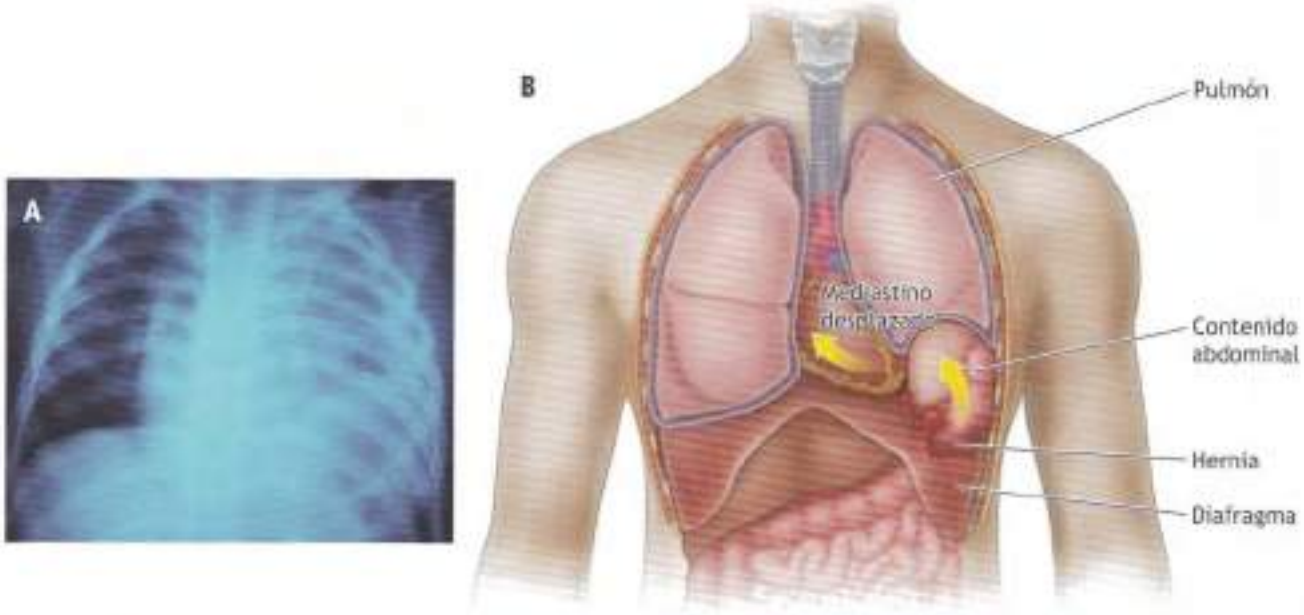
En los hospitales que no disponen de cirugía cardiotorácica, la decisión para trasladar a los pacientes con posibles lesiones aórticas puede ser difícil. La tomografía helicoidal realizada e interpretada de forma correcta como normal puede obviar la necesidad de trasladar al paciente a un centro de mayor nivel de complejidad para excluir una lesión de aorta torácica.

Un cirujano calificado debe participar en el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes.

El tratamiento consiste en la reparación primaria de la aorta o en la resección del área traumatizada y colocación de un injerto. Las técnicas de reparación endo-

PELIGROS LATENTES

Las heridas penetrantes del mediastino pueden lesionar importantes estructuras del mediastino como el corazón, los grandes vasos, el árbol traqueobronquial y el esófago. El diagnóstico se basa en un examen físico cuidadoso y en la placa de tórax, que revela el orificio de entrada en un hemitórax y el orificio de salida o el proyectil en el hemitórax contralateral. Las heridas en las que los fragmentos metálicos del proyectil también están en la proximidad de estructuras del mediastino deben plantear la sospecha de lesión penetrante del mediastino. Tales heridas justifican una evaluación cuidadosa y obligan a una consulta quirúrgica.



■ FIGURA 4-10 **Ruptura diafragmática. (A)** Vista radiográfica. **(B)** El trauma cerrado produce grandes desgarros radiales seguidos de herniación, mientras que el trauma penetrante produce pequeñas perforaciones que suelen tardar algún tiempo, incluso algunos años, para desarrollar una hernia diafragmática.

PELIGROS LATENTES

El retraso o la prolongada evaluación de un mediastino ensanchado sin capacidad quirúrgica cardiotorácica pueden provocar la ruptura intrahospitalaria temprana de un hematoma contenido y la consiguiente muerte por exanguinación. Todos los pacientes con mecanismo de lesión y hallazgos en la placa simple de tórax que sugieren ruptura aórtica traumática deben ser trasladados a un centro capaz de un rápido diagnóstico y tratamiento definitivos para esta lesión.

vascular se están desarrollando como un tratamiento alternativo rápido para la reparación quirúrgica del trauma aórtico cerrado.

RUPTURA TRAUMÁTICA DEL DIAFRAGMA

La ruptura traumática del diafragma es diagnosticada con mayor frecuencia en el lado izquierdo, probablemente porque el hígado oblitera el defecto o protege el lado derecho del diafragma, mientras que la aparición de intestino, estómago o la sonda nasogástrica se detectan con mayor facilidad en el lado izquierdo del tórax. El trauma cerrado produce grandes desgarros radiales que llevan a la herniación (■ FIGURA 4-10), mientras que el trauma penetrante produce pequeñas perforaciones que pueden tardar algún tiempo, a veces años, para desarrollar una hernia diafragmática.

Las lesiones del diafragma pueden pasar desapercibidas durante la evaluación inicial, cuando la radiografía de tórax se malinterpreta al mostrar una elevación del diafragma, dilatación gástrica aguda, hemoneumotórax loculado o un hematoma subpulmonar. La presencia de la elevación del diafragma derecho en la radiografía de tórax puede ser el único hallazgo de una lesión derecha. Si se sospecha una laceración del diafragma izquierdo, hay que colocar una sonda nasogástrica. Cuando la sonda aparece en la cavidad torácica, ya no se necesitan más pruebas diagnósticas especiales para confirmar el diagnóstico. A veces, la lesión no se identifica en la radiografía inicial ni en la TAC posterior. Es por eso que es necesario un estudio gastrointestinal con contraste cuando el diagnóstico no está claro. La presencia del líquido del lavado peritoneal a través del tubo de tórax también conforma el diagnóstico. En algunos casos pueden ser útiles los procedimientos endoscópicos mínimamente invasivos (por ejemplo, toracoscopia o laparoscopia) para evaluar el diafragma.

Es frecuente que se encuentren laceraciones diafragmáticas durante una laparotomía realizada por otras lesiones abdominales. El tratamiento es su reparación directa.

PELIGROS LATENTES

Las lesiones diafragmáticas pueden pasar desapercibidas durante la valoración inicial. Una lesión diafragmática no diagnosticada puede dar lugar a un compromiso pulmonar, o encarcelamiento y estrangulación de los órganos abdominales.

RUPTURA ESOFÁGICA POR TRAUMA CERRADO

Las lesiones del esófago son más comunes en el trauma penetrante. Aunque raras, las lesiones por trauma cerrado del esófago pueden ser fatales si no se reconocen. El cuadro clínico del paciente con ruptura esofágica contusa es idéntico al de la ruptura esofágica postemética. La lesión esofágica debe ser tenida en cuenta en cualquier paciente con neumotórax izquierdo o hemotórax sin fractura costal, que ha recibido un golpe severo en la parte baja del esternón o el epigastrio, y que presenta dolor o shock desproporcionado con respecto a la lesión aparente, o en quien el tubo torácico muestra partículas que indican contenido intestinal o gástrico después de que ha empezado a desaparecer la sangre del drenaje pleural. La presencia de aire mediastinal también sugiere este diagnóstico, que frecuentemente puede ser confirmado por estudios con contraste y/o por esofagoscopia.

El tratamiento consiste en el drenaje amplio del espacio pleural y del mediastino, con reparación directa de la lesión a través de una toracotomía, cuando sea posible. El pronóstico mejora cuando la reparación se realiza durante las primeras horas de producida la lesión.

Otras Manifestaciones de Lesiones Torácicas

Existen otras lesiones torácicas significativas que incluyen el enfisema subcutáneo, la lesión por aplastamiento (asfixia traumática) y fracturas costales, de esternón y de escápula que deben ser diagnosticadas durante la revisión secundaria. Aunque estas lesiones no pongan en peligro la vida de inmediato, pueden llegar a causar un daño significativo.

ENFISEMA SUBCUTÁNEO

El enfisema subcutáneo puede ser el resultado de una lesión de la vía aérea, de una lesión pulmonar o, más raramente, de una lesión por explosión. Aunque el enfisema no requiere tratamiento, se deben tratar las lesiones que causaron esta situación. Ante la necesidad de ventilación con presión positiva, con toda premura y ante el posible desarrollo de un neumotórax a tensión, se debe colocar un tubo de tórax en el lado del enfisema.

LESIÓN TORÁCICA POR APLASTAMIENTO (ASFIXIA TRAUMÁTICA)

Los hallazgos asociados a una lesión del tórax por aplastamiento incluyen la presencia de plétora y petequias en la parte superior del torso, la cara y los brazos, secundarias a una compresión aguda y temporal de la vena cava superior. Puede presentarse edema masivo e incluso edema cerebral. Las lesiones asociadas deben ser tratadas.

FRACTURAS COSTALES, DEL ESTERNÓN Y DE LA ESCÁPULA

Las costillas son el componente de la caja torácica que más frecuentemente se lesiona, y las fracturas costales generalmente son significativas. La mayoría de las veces alteran la movilidad del tórax y producen un dolor que dificulta la ventilación, la oxigenación y una tos efectiva. La frecuencia de atelectasias y neumonía aumenta considerablemente en los pacientes con enfermedad pulmonar preexistente.

Las costillas superiores (1 a 3) están protegidas por las estructuras óseas de las extremidades superiores: la escápula, el húmero y la clavícula, y con todos sus músculos, proporcionan una barrera efectiva a las lesiones costales. Las fracturas de la escápula, de la primera o segunda costilla y del esternón sugieren una lesión de tal magnitud que colocan la cabeza, el cuello, la médula espinal, los pulmones y los grandes vasos en riesgo de una lesión asociada grave. Debido a la severidad de las lesiones asociadas, la mortalidad puede alcanzar hasta un 35%.

Las fracturas del esternón y de la escápula son generalmente el resultado de un golpe directo. La contusión pulmonar puede acompañar a las fracturas del esternón. Deben tenerse en cuenta las lesiones cardiacas en presencia de estas las fracturas esternales. Ocasionalmente está indicada la reparación quirúrgica de las fracturas esternales o de la escápula. Aunque rara, la luxación posterior esternoclavicular puede dar como resultado un desplazamiento de la cabeza clavicular hacia el mediastino, causando una obstrucción de la vena cava superior. Esta lesión requiere una reducción inmediata.

Las costillas medias (4 a 9) son las que con mayor frecuencia se lesionan en un trauma cerrado. La compresión anteroposterior de la caja torácica desplaza las costillas hacia afuera, fracturándolas en la parte media. Cuando se aplica directamente una fuerza sobre las costillas, estas se fracturan y proyectan los extremos divididos hacia el tórax, con riesgo importante de producir lesiones intratorácicas, como neumotórax o hemotórax.

Como regla general, debe considerarse que un paciente joven tiene una pared torácica más flexible y es menos susceptible a las fracturas costales. Por lo tanto, la presencia de fracturas costales múltiples en pacientes jóvenes implica una mayor transferencia de energía que en pacientes de mayor edad. Las fracturas de las costillas bajas (10 a 12) deben despertar la sospecha de lesiones hepatoesplénicas.

El dolor localizado, el dolor a la palpación y la crepitación están generalmente presentes en pacientes con lesiones costales. Una deformidad visible o palpable sugiere una fractura costal. Se debe obtener una radiografía de tórax principalmente para excluir lesiones intratorácicas y no tan solo para identificar fracturas costales. Las fracturas de los cartílagos anteriores o separaciones de las uniones costocondrales tienen el mismo significado que las fracturas costales, pero no podrán ser vistas fácilmente en los exámenes radiológicos. Las técnicas radiológicas especiales para costillas son caras y, además pueden no detectar todas las lesiones costales, no añaden nada al tratamiento y requieren ser tomadas en una posición dolorosa para el paciente. Véase la Estación de Destreza VI: Identificación Radiológica de Lesiones Torácicas.

La presencia de fracturas costales en el anciano tiene que ser considerada como algo serio; la incidencia

de neumonía y mortalidad se duplica con respecto a los pacientes jóvenes. Véase Capítulo 11: Trauma Geriátrico.

En caso de fracturas costales, está contraindicado poner tela adhesiva, cinturones costales o fijación externa. Es importante el alivio del dolor para facilitar una ventilación adecuada. Frecuentemente es necesario efectuar un bloqueo intercostal, anestesia epidural o administrar analgésicos sistémicos.

El incremento del uso de la TAC ha favorecido la identificación de lesiones que antes no se diagnosticaban, como pequeñas lesiones aórticas, y neumotórax y hemotórax ocultos. El tratamiento de estas lesiones ocultas debe consultarse con el especialista.

PELIGROS LATENTES

Subestimar la fisiopatología de las fracturas costales es un error frecuente, sobre todo en pacientes de edades extremas. La clave del tratamiento reside en el manejo agresivo del dolor, evitando la depresión respiratoria.



Escenario ■ conclusión El paciente tiene una lesión aórtica diagnosticada por TAC de tórax. Ha recibido morfina intravenosa para el control del dolor y un litro de cristaloides antes de la intervención para reparar dicha lesión.

Resumen del Capítulo

1. El trauma torácico es común en el paciente con lesiones múltiples y se puede asociar a problemas que ponen en peligro la vida si no son diagnosticados de forma precoz y tratados durante la revisión primaria. Generalmente, estos pacientes pueden ser tratados o al menos ser aliviados en forma temporal, mediante procedimientos bastante sencillos, como la intubación, la ventilación, un tubo de tórax o la reanimación con fluidos. La habilidad para reconocer lesiones importantes en estos pacientes y la destreza para realizar los procedimientos necesarios les puede salvar la vida.

   La revisión primaria incluye el manejo de los siguientes procesos:

   - Obstrucción de vía aérea
   - Neumotórax a tensión
   - Neumotórax abierto
   - Tórax inestable y contusión pulmonar
   - Hemotórax masivo
   - Taponamiento cardiaco

2. La revisión secundaria incluye la identificación y el tratamiento inicial de las siguientes lesiones con potencial riesgo de muerte, utilizando estudios complementarios (radiografías, pruebas de laboratorio, electrocardiograma):

   - Neumotórax simple
   - Hemotórax
   - Contusión pulmonar
   - Lesión del árbol traqueobronquial
   - Lesión cardiaca cerrada
   - Ruptura aórtica traumática
   - Ruptura traumática del diafragma
   - Ruptura cerrada de esófago

3. Algunas manifestaciones clínicas del trauma torácico son indicativas de un alto riesgo de lesiones asociadas:

   - El enfisema subcutáneo
   - Las lesiones por aplastamiento de tórax
   - Las fracturas de las costillas superiores (1 - 3), escápula y esternón

BIBLIOGRAFÍA

1. Ball CG, Kirkpatrick AW, Laupland KB, et al. Incidence, risk factors, and outcomes for occult pneumothoraces in victims of major trauma. *J Trauma* 2005;59(4):917-924; discussion 924-925.
2. Ball CG, Williams BH, Wyrzykowski AD, Nicholas JM, Rozycki GS, Feliciano DV. A caveat to the performance of pericardial ultrasound in patients with penetrating cardiac wounds. *J Trauma* 2009;67(5):1123-4.
3. Brasel KJ, Stafford RE, Weigelt JA, Tenquist JE, Borgstrom DC. Treatment of occult pneumothoraces from blunt trauma. *J Trauma* 1999; 46(6), 987-990; discussion 990-991.
4. Bulger EM, Edwards T, Klotz P, Jurkovich GJ. Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures. *Surgery* 2004;136(2):426-430.
5. Callaham M. Pericardiocentesis in traumatic and nontraumatic cardiac tamponade. *Ann Emerg Med* 1984;13(10):924-945.
6. Cook J, Salerno C, Krishnadasan B, Nicholls S, Meissner M, Karmy-Jones R. The effect of changing presentation and management on the outcome of blunt rupture of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131(3):594-600.
7. Demetriades D, Velmahos G, et al. Diagnosis and treatment of blunt aortic injuries: changing perspectives. *J Trauma* 2008;64:1415-1419.
8. Demetriades D, Velmahos G, et al. Operative repair or endovascular stent graft in blunt traumatic thoracic aortic injuries: results of an American Association for the Surgery of Trauma multicenter study. *J Trauma* 2008;64:561-571.
9. Dulchavsky SA, Schwarz KL, Kirkpatrick AW, et al. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *J Trauma* 2001; (Feb50):201-5.
10. Dunham CM, Barraco RD, Clark DE, et al. Guidelines for emergency tracheal intubation immediately following traumatic injury: an EAST Practice Management Guidelines Workgroup. *J Trauma* 2003;55:182-179.
11. Dyer DS, Moore EE, Ilke DN, McIntyre RC, Bernstein SM, Durham JD, Mestek MF, Heinig MJ, Russ PD, Symonds DL, Honigman B, Kumpe DA, Roe EJ, Eule J Jr. Thoracic aortic injury: how predictive is mechanism and is chest computed tomography a reliable screening tool? A prospective study of 1,561 patients. *J Trauma* 2000;48(4):673-82; discussion 682-3.
12. Ekeh AP, Peterson W, et al. Is chest x-ray an adequate screening tool for the diagnosis of blunt thoracic aortic injury? *J Trauma* 2008;65:1088-1092.
13. Flagel B, Luchette FA, Reed RL, et al. Half a dozen ribs: the breakpoint for mortality. *Surgery* 2005;138:717-725.
14. Graham JG, Mattox KL, Beall AC Jr. Penetrating trauma of the lung. *J Trauma* 1979;19:665.
15. Harcke HT, Pearse LA, Levy AD, Getz JM, Robinson SR. Chest wall thickness in military personnel: implications for needle thoracentesis in tension pneumothorax. *Mil Med* 2007;172(120):1260-1263.
16. Heniford BT, Carrillo EG, Spain DA, et al. The role of thoracoscopy in the management of retained thoracic collections after trauma. *Ann Thorac Surg* 1997;63(4):940-943.
17. Hershberger RC, Bernadette A, et al. Endovascular grafts for treatment of traumatic injury to the aortic arch and great vessels. *J Trauma* 2009;67(3):660-671.
18. Hopson LR, Hirsh E, Delgado J, Domeier RM, McSwain NE, Krohmer J. Guidelines for withholding or termination of resuscitation in prehospital traumatic cardiopulmonary arrest: a joint position paper from the National Association of EMS Physicians Standards and Clinical Practice Committee and the American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care* 2003;7(1):141-146.
19. Hopson LR, Hirsh E, Delgado J, et al. Guidelines for withholding or termination of resuscitation in prehospital traumatic cardiopulmonary arrest. *J Am Coll Surg* 2003;196(3),475-481.
20. Hunt PA, Greaves I, Owens WA. Emergency thoracotomy in thoracic trauma—a review. *Injury* 2006;37(1):1-19.
21. Karalis DG, Victor MF, Davis GA, et al. The role of echocardiography in blunt chest trauma: a transthoracic and transesophageal echocardiography study. *J Trauma* 1994;36(1):53-58.
22. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Nathens AB, Shatz DV, Brundage S, Wall MJ Jr, Engelhardt S, Hoyt DB, Holcroft J, Knudson MM. Timing of urgent thoracotomy for hemorrhage after trauma: a multicenter study. *Archives of Surgery* 2001;136(5):513-8.
23. Kenji Inaba, MD, FRCSC, FACS, Bernardino C. Branco, MD, Marc Eckstein, MD, David V. Shatz, MD, Matthew J. Martin, MD, Donald J. Green, MD, Thomas T. Noguchi, MD, and Demetrios Demetriades, MD, PhD. *Optimal Positioning for Emergent Needle Thoracostomy: A Cadaver-Based Study. J Trauma* 2011;71:1099-1103.
24. Lang-Lazdunski L, Mourox J, Pons F, et al. Role of videothoracoscopy in chest trauma. *Ann Thorac Surg* 1997;63(2):327-333.
25. Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic cardiac arrest: who are the survivors? *Ann Emerg Med* 2006;48(3):240-244.
26. Marnocha KE, Maglinte DDT, Woods J, et al. Blunt chest trauma and suspected aortic rupture: reliability of chest radiograph findings. *Ann Emerg Med* 1985;14(7):644-649.
27. Meyer DM, Jessen ME, Wait MA. Early evacuation of traumatic retained hemothoraces using thoracoscopy: A prospective randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1997;64(5):1396-1400.
28. Mirvis SE, Shanmuganatham K, Buell J, et al. Use of spiral computed tomography for the assessment of blunt trauma patients with potential aortic injury. *J Trauma* 1999;45:922-930.
29. Moon MR, Luchette FA, Gibson SW, et al. Prospective, randomized comparison of epidural versus parenteral opioid analgesia in thoracic trauma. *Ann Surg* 1999;229:684-692.
30. Powell DW, Moore EE, Cothren CC, et al. Is emergency department resuscitative thoracotomy futile care for the critically injured patient requiring pre-

hospital cardiopulmonary resuscitation? *J Am Coll Surg* 2004;199(2):211-215.

31. Ramzy AI, Rodriguez A, Turney SZ. Management of major tracheobronchial ruptures in patients with multiple system trauma. *J Trauma* 1988;28:914-920.
32. Reed AB, Thompson JK, Crafton CJ, et al. Timing of endovascular repair of blunt traumatic thoracic aortic transections. *J Vasc Surg* 2006;43(4):684-688.
33. Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A, Wang D, Jordan M, Rich N. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000;190(3):288-298.
34. Richardson JD, Adams L, Flint LM. Selective management of flail chest and pulmonary contusion. *Ann Surg* 1982;196(4):481-487.
35. Rosato RM, Shapiro MJ, Keegan MJ, et al. Cardiac injury complicating traumatic asphyxia. *J Trauma* 1991;31(10):1387-1389.
36. Rozycki GS, Feliciano DV, Oschner MG, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma* 1999;46(4):542-551.
37. Simon B, Cushman J, Barraco R, et al. Pain management in blunt thoracic trauma: an EAST Practice Management Guidelines Workgroup. *J Trauma* 2005;59:1256-1267.
38. Sisley AC, Rozyycki GS, Ballard RB, Namias N, Salomone JP, Feliciano DV. Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography. *J Trauma* 1998;44:291-7.
39. Smith MD, Cassidy JM, Souther S, et al. Transesophageal echocardiography in the diagnosis of traumatic rupture of the aorta. *N Engl J Med* 1995;332:356-362.
40. Sørcide K, Søkland H, Lossius HM, et al. Resuscitative emergency thoracotomy in a Scandinavian trauma hospital—is it justified? *Injury* 2007;38(1):34-42.
41. Stafford RE, Linn J, Washington L. Incidence and management of occult hemothoraces. *Am J Surg* 2006;192(6):722-726.
42. Swaanenburg JC, Klaase JM, DeJongste MJ, et al. Troponin I, troponin T, CKMB-activity and CKMG-mass as markers for the detection of myocardial contusion in patients who experienced blunt trauma. *Clin Chim Acta* 1998;272(2):171-181.
43. Tehrani HY, Peterson BG, Katariya K, et al. Endovascular repair of thoracic aortic tears. *Ann Thorac Surg* 2006;82(3):873-877.
44. Weiss RL, Brier JA, O'Connor W, et al. The usefulness of transesophageal echocardiography in diagnosing cardiac contusions. *Chest* 1996;109(1):73-77.
45. Wilkerson RG, Stone MB. Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. [Review] [24 refs] *Acad Emerg Med* 2010;17(1):11-7.
46. Woodring JH. A normal mediastinum in blunt trauma rupture of the thoracic aorta and brachiocephalic arteries. *J Emerg Med* 1990;8:467-476.

ESTACIÓN DE DESTREZA

VI

Identificación Radiológica de Lesiones Torácicas

Procedimientos de Destreza Interactivos

Nota: Esta Estación de Destreza incluye un método sistemático para evaluar radiografías del tórax. Se presenta a los alumnos una serie de radiografías con escenarios relacionados para evaluación y decisiones de manejo basadas en los hallazgos.

EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO SE INCLUYE EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza VI-A:** Procedimiento para la Evaluación Inicial de Radiografías de Tórax

Objetivos

Luego de completar esta estación de destreza, el participante será capaz de:

1. Describir el proceso para leer una radiografía de tórax con el propósito de identificar lesiones torácicas que amenazan la vida.
2. Identificar varias lesiones usando las siguientes siete guías anatómicas específicas para revisar una serie de radiografías de tórax:
   - Tráquea y Bronquios
   - Espacio Pleural y Parénquima Pulmonar
   - Mediastino
   - Diafragma
   - Tórax óseo
   - Tejidos blandos
   - Tubos y vías
3. En una serie de radiografías:
   - Diagnosticar fracturas
   - Diagnosticar un neumotórax y un hemotórax
   - Identificar un mediastino ensanchado
   - Describir lesiones asociadas
   - Identificar otras áreas de posible lesión

ESCENARIOS DE RADIOGRAFÍAS DEL TÓRAX

PACIENTE VI-1

Radiografía de un ciclista de 33 años que fue atropellado por un automóvil.

PACIENTE VI-2

Radiografía de una mujer joven con una herida de arma blanca pequeña por arriba del pezón en el lado derecho, con disminución ipsilateral de los ruidos respiratorios.

PACIENTE VI-3

Radiografía de un camionero de 56 años que chocó contra un estribo, presenta dolor en hemitórax izquierdo y dificultad respiratoria.

PACIENTE VI-4

Radiografía de un hombre de 22 años con dificultad respiratoria luego de una pelea en un bar (herida de arma blanca en la espalda, cuarto espacio intercostal izquierdo).

PACIENTE VI-5

Radiografía de un hombre de 42 años con dificultad respiratoria luego de recibir una herida de bala durante un robo en una joyería.

PACIENTE VI-6

Radiografía de un motociclista quien al ingreso presenta un trauma grave de cráneo.

PACIENTE VI-7

Radiografía de un hombre de 36 años que todavía presenta desaturación, después de tratamiento de un neumotórax derecho.

PACIENTE VI-8

Radiografía de un motociclista de 45 años, quien impactó a alta velocidad contra un árbol. Durante el tratamiento prehospitalario, el hombre fue intubado y se encuentra hemodinámicamente normal.

PACIENTE VI-9

Radiografía de un motociclista de 56 años que tuvo una colisión con un camión. Fue intubado y se le colocó un tubo de tórax durante el tratamiento prehospitalario.

PACIENTE VI-10

Radiografía de un jefe de pandilla de 18 años que fue asaltado. Tiene contusiones múltiples, alteración del nivel de conciencia y una pequeña herida penetrante sobre el hemitórax derecho. El joven ha recibido reanimación inicial.

PACIENTE VI-11

Radiografía de un hombre de 56 años que se cayó de una escalera (6 m) y presenta un trauma grave de cráneo.

Destreza VI-A: Procedimiento para la Evaluación Inicial de Radiografías de Tórax

I. GENERALIDADES

PASO 1. Confirme que la placa que esté leyendo sea de su paciente.

PASO 2. Haga una evaluación rápida de la patología sospechada.

PASO 3. Use los hallazgos clínicos del paciente para enfocar la evaluación de la placa de rayos X del tórax y use los hallazgos radiológicos para guiar la evaluación física posterior.

II. TRÁQUEA Y BRONQUIOS

PASO 1. Evalúe la posición del tubo en casos de intubación endotraqueal.

PASO 2. Evalúe la presencia de aire intersticial o pleural que puede representar una lesión traqueobronquial.

PASO 3. Evalúe las laceraciones de la tráquea que pueden presentarse como neumomediastino, neumotórax, enfisema subcutáneo e intersticial del cuello, o neumoperitoneo.

PASO 4. Evalúe una disrupción bronquial que puede presentarse como una fuga aérea a pleura y producir un neumotórax masivo con pérdida de aire persistente, que se acumula en el espacio pleural y supera la capacidad de drenaje del tubo de toracostomía.

■ TABLA VI.1 SUGERENCIAS DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

HALLAZGOS	DIAGNÓSTICOS A CONSIDERAR
Dificultad respiratoria sin hallazgos radiológicos	Lesión del sistema nervioso central, aspiración, asfixia traumática
Cualquier fractura de costilla	Neumotórax, contusión pulmonar
Fractura de las tres primeras costillas o fractura-luxación esternoclavicular	Lesión de vía aérea o de grandes vasos
Fracturas de las costillas bajas (9ª a 12ª)	Lesión abdominal
Dos o más fracturas costales en dos o más lugares	Tórax inestable, contusión pulmonar
Fractura de la escápula	Lesión de grandes vasos, contusión pulmonar, lesión del plexo braquial
Ensanchamiento del mediastino	Lesión de grandes vasos, fractura esternal, lesión de columna dorsal
Gran neumotórax persistente o pérdida de aire luego de la inserción del tubo de tórax	Lesión bronquial
Aire mediastinal	Lesión de esófago, lesión traqueal, neumoperitoneo
Imagen de aire gastrointestinal	Ruptura diafragmática en el tórax (aire loculado)
Sonda nasogástrica en tórax	Ruptura diafragmática o ruptura esofágica
Nivel hidroaéreo en tórax	Hemoneumotórax o ruptura diafragmática
Disrupción diafragmática	Lesión de víscera abdominal
Aire libre debajo del diafragma	Ruptura de víscera hueca abdominal

▸▸ III. ESPACIO PLEURAL Y PARÉNQUIMA PULMONAR

PASO 1. Evalúe el espacio pleural en búsqueda de colecciones anormales de líquido que pueden indicar un hemotórax.

PASO 2. Evalúe el espacio pleural en búsqueda de colecciones anormales de aire que pueden indicar un neumotórax (generalmente visto como un área radiolúcida apical sin trama bronquial o vascular).

PASO 3. Evalúe los campos pulmonares en búsqueda de infiltrados que pueden sugerir contusión pulmonar, hematoma, aspiración, etcétera. La contusión pulmonar aparece como una consolidación del espacio aéreo, que puede ser irregular e incompleta, homogénea, difusa o extensiva.

PASO 4. Evalúe el parénquima en búsqueda de evidencias de laceración. Las laceraciones aparecen como un hematoma, varían de acuerdo a la magnitud de la lesión, y aparecen como áreas de consolidación.

▸▸ IV. MEDIASTINO

PASO 1. Evalúe la presencia de aire o sangre que pueda desplazar estructuras mediastinales, borronear los límites entre los tejidos o contornearlos con radiolucidez.

PASO 2. Evalúe los signos radiológicos que puedan asociarse con lesiones cardiacas o de grandes vasos.

A. Aire o sangre en el pericardio pueden manifestarse como una silueta cardiaca ensanchada. Los cambios progresivos en el tamaño cardiaco pueden representar un neumopericardio o un hemopericardio en expansión

B. Puede sospecharse de ruptura aórtica por:

- Un mediastino ensanchado (el hallazgo más preciso)
- Fracturas de la primera y segunda costillas
- Obliteración del botón aórtico
- Desviación hacia la derecha de la tráquea
- Presencia de un casquete pleural
- Elevación y rotación hacia la derecha del bronquio fuente derecho
- Desplazamiento del bronquio fuente izquierdo
- Obliteración del espacio entre la arteria pulmonar y la aorta
- Desviación hacia la derecha del esófago (sonda nasogástrica [SNG])

▶▶ V. DIAFRAGMA

Nota: La ruptura diafragmática requiere de un alto índice de sospecha que se base en el mecanismo de la lesión, en los signos y síntomas y en los hallazgos radiográficos. El examen inicial radiológico puede no identificar una lesión diafragmática, por lo que se podrían requerir radiografías secuenciales o estudios adicionales.

PASO 1. Evalúe cuidadosamente el diafragma, buscando:
- **A.** Ascenso (puede subir hasta el cuarto espacio intercostal durante la espiración forzada)
- **B.** Disrupción (estómago, aire intestinal, o SNG encima del diafragma)
- **C.** Mala identificación (irregular u obscura) debida a fluidos o tejidos superpuestos

PASO 2. Los cambios radiográficos que sugieren lesión incluyen:
- **A.** Elevación, irregularidad u obliteración del diafragma, segmentaria o total
- **B.** Densidad tipo masa encima del diafragma que se puede deber a un asa intestinal llena de fluido, epiplón, hígado, riñón, bazo o páncreas (puede aparecer como un "Neumotórax loculado")
- **C.** Aire o material de contraste gástrico o intestinal encima del diafragma
- **D.** Desviación contralateral del mediastino
- **E.** Ensanchamiento de la silueta cardiaca si el contenido peritoneal se hernia dentro del saco pericárdico
- **F.** Derrame pleural

PASO 3. Evalúe la posibilidad de lesiones asociadas en bazo, páncreas, riñón e hígado.

▶▶ VI. TÓRAX ÓSEO

PASO 1. Evalúe la clavícula para hallar evidencias de:
- **A.** Fractura
- **B.** Lesiones asociadas, como la lesión de un gran vaso

PASO 2. Evalúe la escápula para hallar evidencias de:
- **A.** Fractura
- **B.** Lesiones asociadas, como lesión de vía aérea o de un gran vaso, o contusión pulmonar

PASO 3. Evalúe de la primera a la tercera costilla para hallar evidencias de:
- **A.** Fractura
- **B.** Lesiones asociadas, como neumotórax, lesión de vía aérea o de un gran vaso

PASO 4. Evalúe de la cuarta a la novena costilla para hallar evidencias de:
- **A.** Fracturas, especialmente de dos o más costillas contiguas en dos lugares (tórax inestable)
- **B.** Lesiones asociadas, como neumotórax, hemotórax, contusión pulmonar

PASO 5. Evalúe de la novena a la décima segunda costilla para hallar evidencias de:
- **A.** Fracturas, especialmente en dos lugares de dos o más costillas contiguas (tórax inestable)
- **B.** Lesiones asociadas, como neumotórax, contusión pulmonar, bazo, hígado y/o riñón

PASO 6. Evalúe la unión del manubrio y el cuerpo del esternón para hallar signos de fractura o de luxación. Las fracturas del esternón pueden ser confundidas, en la radiografía de frente, con un hematoma mediastinal. Luego de que el paciente haya sido estabilizado, se puede obtener una radiografía magnificada, con sobreexposición, una radiografía lateral, o una TAC para identificar la fractura sospechada del esternón.

PASO 7. Evalúe el esternón por la posibilidad de lesiones asociadas, como una contusión del miocardio y lesión de grandes vasos (mediastino ensanchado), aunque estas combinaciones son poco frecuentes.

▶▶ VII. TEJIDOS BLANDOS

PASO 1. Evalúe estas posibilidades:
- **A.** Desplazamiento o interrupción de planos de tejido
- **B.** Evidencias de aire subcutáneo

▶▶ VIII. TUBOS Y VÍAS

PASO 1. Evalúe la colocación y posición de:
- **A.** Tubo endotraqueal
- **B.** Tubo de tórax
- **C.** Vías venosas centrales
- **D.** Sonda nasogástrica
- **E.** Otros dispositivos de monitoreo

▶▶ IX. REEVALUACIÓN RADIOLÓGICA

Los hallazgos clínicos del paciente deben ser correlacionados con los hallazgos radiológicos y viceversa. Después de la evaluación cuidadosa y meticulosa de la placa de tórax inicial, podrían ser necesarias otras radiografías adicionales o estudios de imágenes según el relato de la historia del trauma o de los hallazgos físicos. Recuerde que ni el examen físico ni la radiogra-

fía del tórax deben ser analizados aisladamente. Los hallazgos del examen físico pueden usarse para enfocar la búsqueda en la radiografía de tórax y los hallazgos de la radiografía de tórax pueden usarse para dirigir el examen físico y el uso de los procedimientos diagnósticos complementarios. Por ejemplo, la reevaluación de la placa previa, así como de las sucesivas, pueden indicarnos si han ocurrido cambios importantes en el estado del paciente. Para mayor precisión del diagnóstico, se pueden solicitar una TAC de tórax, arteriografía torácica o una ecocardiografía.

ESTACIÓN DE DESTREZA

VII

Manejo del Trauma Torácico

Procedimientos de Destreza Interactivos

Nota: Se requieren precauciones estándar siempre que se esté manejando a un paciente traumatizado

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA

- **Destreza VII-A:** Toracocentesis con Aguja
- **Destreza VII-B:** Inserción de Tubo de Tórax
- **Destreza VII-C:** Pericardiocentesis (Opcional)

Objetivos

La realización de esta estación de destreza permitirá que el estudiante practique y haga una demostración en un animal vivo y anestesiado, en un cadáver humano fresco o en un maniquí, las técnicas de descompresión torácica con aguja de un neumotórax a tensión, la inserción de una sonda para el manejo de emergencia del hemoneumotórax y la pericardiocentesis. Específicamente, el estudiante también debería ser capaz de:

1. Identificar los sitios anatómicos y la técnica para la descompresión pleural con aguja de toracentesis, la inserción de tubo de tórax y la pericardiocentesis con aguja.
2. Describir la fisiopatología subyacente del neumotórax a tensión y el taponamiento cardíaco como consecuencia del trauma.
3. Describir las complicaciones de la toracocentesis con aguja, de la inserción de sonda pleural y de la pericardiocentesis.

Destreza VII-A: Toracocentesis con Aguja

Nota: Este procedimiento es adecuado para los pacientes en estado crítico con rápido deterioro, que tienen un neumotórax a tensión y en quienes no es posible colocar un tubo torácico. La tasa de éxito en presencia de un neumotórax a tensión es del 50-75% debido a la longitud de la aguja y catéter, el tamaño de la pared torácica, y un catéter que puede acodarse. Si esta técnica es utilizada y el paciente no tiene un neumotórax a tensión, puede ocasionarse un neumotórax y/o una lesión del parénquima pulmonar.

PASO 1. Evalúe el tórax y el estado respiratorio del paciente.

PASO 2. Administre oxígeno a alto flujo y aplique la ventilación necesaria.

PASO 3. Identifique el segundo espacio intercostal, en la línea medio clavicular, del lado del neumotórax a tensión.

PASO 4. Realice antisepsia de la región.

PASO 5. Aplique anestesia local si el paciente está consciente y si el tiempo lo permite.

PASO 6. Coloque al paciente en posición erguida si se ha descartado una lesión de columna cervical.

PASO 7. Tomando el catéter plástico con aguja (5 cm de longitud) con el tapón en el extremo distal, insértelo en la piel y diríjalo justo sobre el borde superior de la costilla, en el espacio intercostal.

PASO 8. Punce la pleura parietal.

PASO 9. Retire el tapón del catéter y escuche la salida repentina de aire cuando la aguja entra en la pleura parietal, indicando que el neumotórax a tensión ha sido aliviado.

PASO 10. Retire la aguja y deje el catéter de plástico en su lugar, ponga una gasa y una cinta adhesiva sobre el sitio de inserción.

PASO 11. Si es necesario colocar un tubo de tórax, prepárese para realizar el procedimiento. Generalmente, el tubo de tórax se debe insertar a nivel del pezón, justo por delante de la línea medio axilar del hemitórax afectado.

PASO 12. Conecte el tubo de tórax a una trampa de agua o a un dispositivo de válvula y retire el catéter que inicialmente usó para aliviar el neumotórax a tensión.

PASO 13. Obtenga una radiografía de tórax.

COMPLICACIONES DE LA TORACOCENTESIS CON AGUJA

- Hematoma local
- Neumotórax
- Laceración de pulmón

Destreza VII-B: Inserción de Tubo de Tórax

PASO 1. Determine el sitio de inserción, generalmente a nivel del pezón (quinto espacio intercostal, justo por delante de la línea medio axilar, sobre el lado afectado). Para un hemotórax, se puede usar un segundo tubo de tórax.

PASO 2. Realizar la asepsia del tórax en el sitio predeterminado, para la inserción del tubo.

PASO 3. Anestesie localmente la piel y el periostio de la costilla.

PASO 4. Haga una incisión transversal (horizontal) de 2 a 3 cm en el sitio predeterminado y diseque de forma roma a través del tejido subcutáneo, justo sobre el borde superior de la costilla.

PASO 5. Perfore la pleura parietal con la punta de una pinza y explore con un dedo enguantado a través de la incisión, para evitar la lesión de otros órganos y deshacer adherencias, coágulos, etc.

PASO 6. Coloque una pinza en el extremo proximal del tubo de tórax e introduzca la longitud deseada de este dentro del espacio pleural. El tubo debe estar dirigido en dirección posterior por la cara interna de la pared torácica.

PASO 7. Observe si el tubo de tórax se empaña con la espiración o si escucha movimiento aéreo.

PASO 8. Conecte el extremo del tubo de tórax a una trampa de agua.

PASO 9. Asegure el tubo en su lugar mediante una sutura.

PASO 10. Cubra la herida con apósitos y asegure el tubo al tórax con cinta adhesiva.

PASO 11. Obtenga una radiografía del tórax.

PASO 12. Obtenga valores de gases en sangre arterial y/o instituya monitorización con oxímetro de pulso si es necesario.

▶▶ COMPLICACIONES DEL TUBO DE TÓRAX

- Laceración o perforación de órganos intratorácicos y/o abdominales, que se pueden prevenir introduciendo el dedo antes de insertar el tubo de tórax
- Puerta de entrada de infección pleural (por ejemplo, empiema torácico)
- Lesión del nervio, de la arteria o de la vena intercostal
- Convertir un neumotórax en un hemoneumotórax
- Ocasionar neuritis / neuralgia intercostal
- Tubo en posición incorrecta, extratorácica o intratorácica
- Tubo de tórax acodado, atascado o suelto de la pared torácica, o desconexión del dispositivo de trampa de agua
- Neumotórax persistente
- Fuga primaria muy grande
- Fuga de aire alrededor del tubo de tórax; aspiración demasiado intensa
- Fuga a nivel de la trampa de agua
- Enfisema subcutáneo, generalmente alrededor del sitio de entrada del tubo
- Recurrencia del neumotórax tras la retirada del tubo de tórax, falla en el cierre inmediato del sitio de toracostomía
- Falta de expansión del pulmón debida a obstrucción del bronquio, requiere una broncoscopia
- Reacción alérgica o anafiláctica al anestésico o a la preparación quirúrgica

▶ Destreza VII-C: Pericardiocentesis (Opcional)

PASO 1. Monitorice los signos vitales y el electrocardiograma del paciente antes, durante y después del procedimiento.

PASO 2. Si el tiempo lo permite, prepare quirúrgicamente el área xifoidea y subxifodea.

PASO 3. Si es necesario, aplique anestesia local en el sitio de punción.

PASO 4. Utilice una aguja calibre 16 o 18, de 6 pulgadas (15 cm) de longitud o mayor, conectada a una jeringa vacía de 35 ml con una llave de tres vías.

PASO 5. Evalúe al paciente por cualquier cambio en el mediastino que pueda haber causado una desviación significativa del corazón.

PASO 6. Punce la piel en un ángulo de 45° 1 a 2 cm por debajo del borde izquierdo de la unión condroxifoidea.

PASO 7. Avance cuidadosamente la aguja en dirección cefálica y diríjase hacia la punta de la escápula izquierda.

PASO 8. Si se introduce la aguja demasiado (dentro del músculo ventricular), un trazo de lesión conocido como "onda de lesión" aparece en el monitor de electrocardiograma (por ejemplo, cambios en la onda ST – T o el complejo QRS ensanchado). Esta alteración nos indica que la aguja de pericardiocentesis debe ser retirada hasta que aparezca el trazado basal del electrocardiograma de inicio. También pueden ocurrir contracciones ventriculares prematuras, secundarias a la irritación del miocardio ventricular.

PASO 9. Cuando la punta de la aguja entre en el saco pericárdico lleno de sangre, aspire tanta sangre no coagulada como sea posible.

PASO 10. Durante la aspiración, el epicardio se acerca nuevamente a la superficie interna del pericardio, al igual que la punta de la aguja, por lo que puede reaparecer una onda de lesión del electrocardiograma. Esto indica que la aguja de pericardiocentesis debe ser retirada ligeramente. Si este trazado de lesión persiste, retire por completo la aguja.

PASO 11. Después de terminada la aspiración, retire la jeringa y coloque una llave de tres vías, dejando cerrada la llave de paso. Asegure el catéter en su lugar.

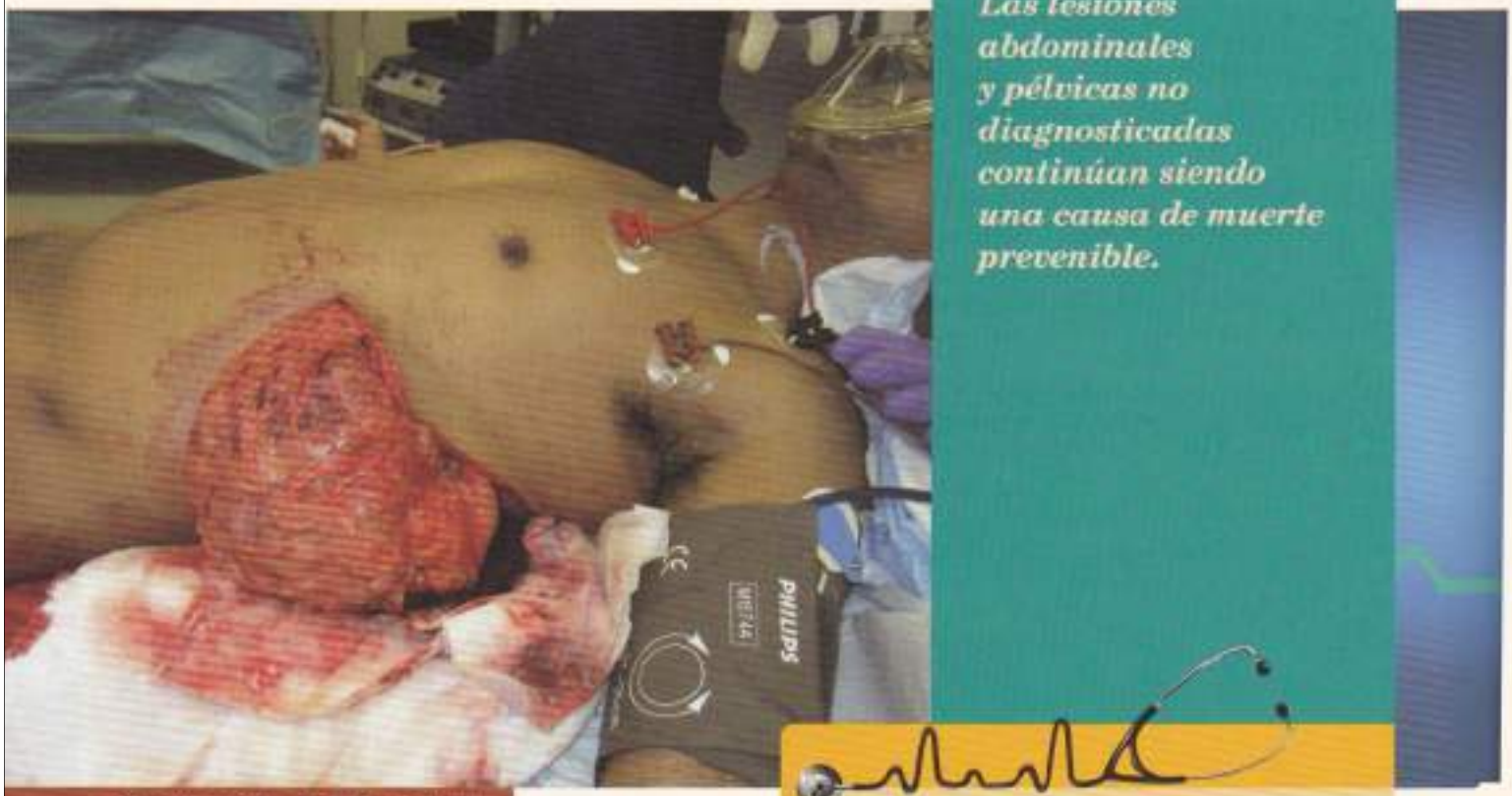
PASO 12. Opción: aplicando la técnica de Seldinger, pase una guía flexible a través de la aguja en el saco pericárdico, retire la aguja y pase un catéter flexible calibre 14, retire la guía y coloque una llave de 3 vías.

PASO 13. Si los síntomas de taponamiento cardiaco persisten, la llave de paso puede abrirse y aspirar nuevamente el saco pericárdico. Cuando el paciente es trasladado a cirugía o a otro centro médico se puede suturar y fijar el catéter de pericardiocentesis y cubrirlo con gasas pequeñas para permitir la descompresión continua.

COMPLICACIONES DE LA PERICARDIOCENTESIS

- Aspiración de sangre ventricular en lugar de sangre de pericardio
- Laceración del epicardio / miocardio ventricular
- Laceración de arteria o vena coronaria
- Nuevo hemopericardio, secundario a las laceraciones de la arteria o vena coronaria, y/o epicardio / miocardio ventricular
- Fibrilación ventricular
- Neumotórax secundario a la punción del pulmón
- Punción de grandes vasos con empeoramiento del taponamiento pericárdico
- Punción de esófago con mediastinitis subsiguiente
- Punción de peritoneo con peritonitis subsiguiente o con falsa aspiración positiva

5 Trauma Abdominal y Pélvico



Las lesiones abdominales y pélvicas no diagnosticadas continúan siendo una causa de muerte prevenible.

Contenido del Capítulo

Introducción

Anatomía del Abdomen

Mecanismo de las Lesiones
- Trauma cerrado
- Trauma penetrante

Evaluación
- Historia
- Examen físico
- Anexos al examen físico
- Evaluación del trauma abdominal

Indicación de Laparotomía en Adultos

Diagnósticos Específicos
- Lesiones Diafragmáticas
- Lesiones Duodenales
- Lesiones Pancreáticas
- Lesiones Genitourinarias
- Lesiones de Vísceras Huecas
- Lesiones de Órganos Sólidos
- Fracturas Pélvicas y Lesiones Asociadas

Resumen del Capítulo

Bibliografía

Escenario Un hombre de 35 años sufre una colisión vehicular a alta velocidad. Sus signos vitales son: presión arterial, 105/80 mmHg; frecuencia cardiaca, 110, y frecuencia respiratoria, 18. Glasgow 15. El paciente se queja de dolor en el tórax, el abdomen y la pelvis.



Objetivos

1. Identificar las distintas regiones anatómicas del abdomen.
2. Reconocer al paciente con riesgo de haber sufrido lesiones abdominales y pélvicas basándose en el mecanismo de lesión.
3. Aplicar los procedimientos diagnósticos apropiados para identificar hemorragia activa y lesiones que pueden causar morbilidad y mortalidad tardía.
4. Identificar pacientes que requieren consulta quirúrgica y posible laparotomía.
5. Describir el tratamiento inicial de las lesiones abdominales y pélvicas.

? *¿Qué prioridad tiene el manejo del trauma del abdomen y la pelvis en el paciente con lesiones múltiples?*

El examen del abdomen y la pelvis es un componente que constituye un desafío de la evaluación inicial del paciente traumatizado. **La evaluación de la circulación durante la revisión primaria incluye la detección precoz de una posible hemorragia oculta en el abdomen y la pelvis de cualquier paciente que haya sufrido un trauma cerrado.** Las heridas penetrantes del torso entre el nivel de la tetilla y el periné también deben considerarse como causas potenciales de lesiones intraabdominales. El mecanismo de lesión, la intensidad de la energía recibida, la localización de la herida y el estado hemodinámico del paciente determinan la prioridad y el mejor método de evaluación del abdomen y la pelvis.

Las lesiones abdominales y pélvicas no reconocidas siguen siendo una causa de muerte prevenible después de un trauma del tronco. La ruptura de una víscera hueca, el sangrado de un órgano sólido o el sangrado de una fractura pélvica pueden no ser fácilmente reconocidos, en especial cuando la evaluación del paciente está alterada por intoxicación alcohólica, uso de drogas, lesiones cerebrales o de la médula espinal o lesiones de estructuras adyacentes como las costillas o la columna. **Puede haber cantidades importantes de sangre en la cavidad abdominal sin que se adviertan cambios evidentes en el aspecto o las dimensiones del abdomen y sin**

signos obvios de irritación peritoneal. En todo paciente que haya sufrido un trauma cerrado importante en el torso por golpe directo, por desaceleración o que tenga una herida penetrante en el torso, debe sospecharse una lesión visceral o vascular, abdominal o pelviana hasta que se pruebe lo contrario.

Anatomía del Abdomen

La anatomía del abdomen se encuentra ilustrada más abajo en la ■ FIGURA 5-1.

El abdomen está parcialmente incluido en el tórax inferior. El *abdomen anterior* se define como el área entre los rebordes costales por arriba, los ligamentos inguinales y la sínfisis pubiana por debajo y las líneas axilares anteriores por fuera. La mayoría de las vísceras huecas pueden estar involucradas cuando se presentan lesiones del abdomen anterior.

La región *toracoabdominal* es el área delimitada anteriormente por el área inferior a la línea transmamilar, por detrás por el borde inferior de las escápulas, y abajo por la línea inferior que pasa por los rebordes costales. Esta región se encuentra protegida, en parte, por los huesos del tórax e incluye el diafragma, el hígado, el bazo y el estómago. Dado que el diafragma se eleva hasta el cuarto espacio intercostal durante la espiración completa, las fracturas de las costillas inferiores o las heridas penetrantes por debajo de la línea transmamilar pueden ocasionar lesiones de vísceras abdominales.

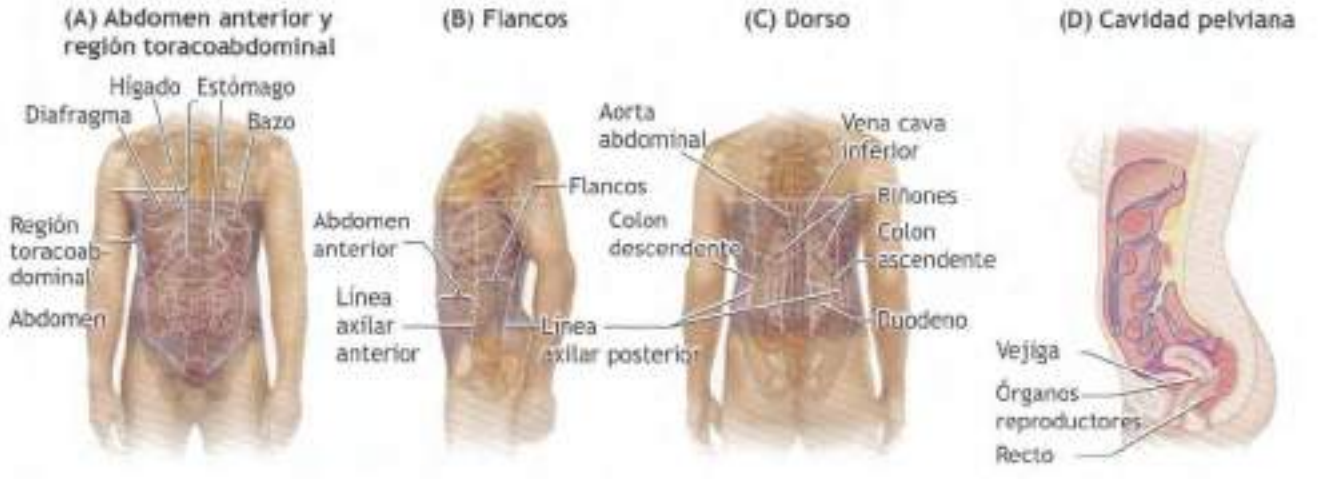
El *flanco* es el área entre las líneas axilares anteriores y posteriores, desde el sexto espacio intercostal hasta la cresta ilíaca. La gruesa musculatura de la pared abdominal de esta zona, en comparación con la de la pared anterior, mucho más delgada, actúa como una barrera parcial a las lesiones penetrantes, en particular las heridas por arma blanca.

El *dorso* es el área localizada entre las líneas axilares posteriores, desde la punta de las escápulas hasta las crestas ilíacas. Al igual que en los flancos, la gruesa musculatura del dorso y los músculos paravertebrales actúan como una barrera parcial a las heridas penetrantes. Los flancos y el dorso contienen los *órganos retroperitoneales*. Este espacio potencial corresponde al área posterior al recubrimiento peritoneal del abdomen y contiene la aorta abdominal, la vena cava inferior, la mayor parte del duodeno, el páncreas, los riñones y uréteres, las paredes posteriores del colon ascendente y del descendente y los componentes retroperitoneales de la cavidad pélvica. **Las lesiones de las estructuras viscerales retroperitoneales son difíciles de reconocer porque el área es poco accesible al examen físico y porque estas lesiones inicialmente pueden no presentar signos o síntomas de peritonitis.** Además, este espacio no es evaluado por el Lavado Peritoneal Diagnóstico (LPD) ni tampoco bien visualizado con la Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST).

La *cavidad pélvica*, rodeada por los huesos pélvicos, es esencialmente la parte inferior de los espacios retroperitoneal e intraperitoneal. Contiene el recto, la vejiga, los vasos ilíacos y, en las mujeres, los órganos reproductivos. **Los órganos pélvicos o los propios huesos pelvianos pueden originar pérdidas importantes de sangre.**

PELIGROS LATENTES

La demora en el reconocimiento de las lesiones intraabdominales o pélvicas puede ocasionar la muerte temprana por hemorragia o la muerte tardía por lesión visceral.



■ FIGURA 5-1 Anatomía del abdomen.

Mecanismo de las Lesiones

¿Por qué es importante el mecanismo de lesión?

La comprensión del mecanismo de lesión facilita la identificación temprana de potenciales lesiones. Esta información orienta sobre qué estudios pueden ser necesarios para la evaluación y sobre la potencial necesidad de traslado del paciente. Véase Biomecánica de las lesiones (solamente en la versión electrónica).

TRAUMA CERRADO

Un *impacto directo*, como un golpe contra el borde inferior del volante o una puerta que se deforma por el impacto y golpea fuertemente a los pasajeros en una colisión vehicular lateral, puede causar compresión y lesión por aplastamiento de las vísceras abdominales y la pelvis. Tales fuerzas deforman órganos sólidos y vísceras huecas y pueden causar ruptura, con hemorragia secundaria, contaminación por contenido visceral y peritonitis.

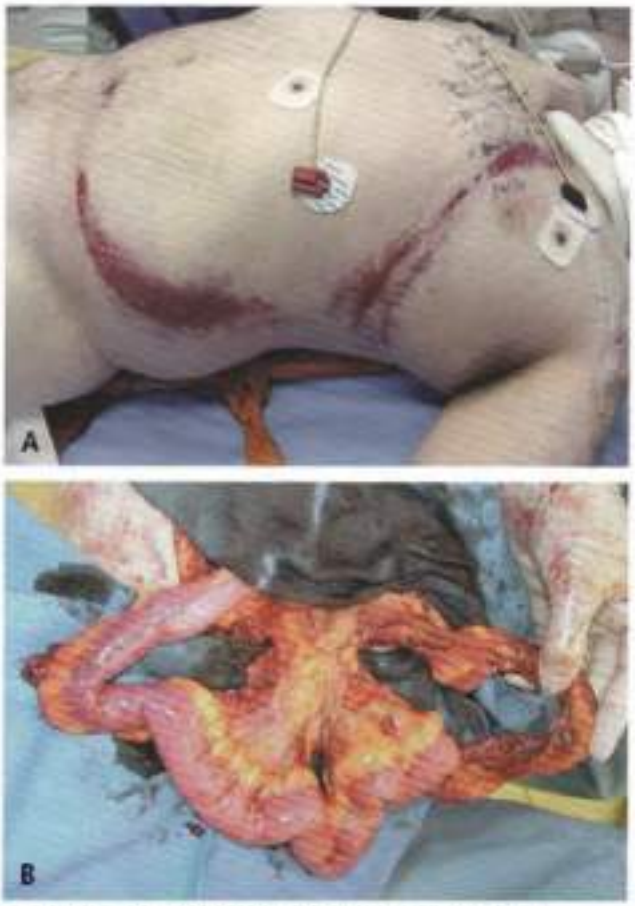
Las *lesiones por cizallamiento* son una forma de lesión por aplastamiento que puede ocurrir cuando un dispositivo de sujeción es mal utilizado (■ FIGURA 5-2A). Los pacientes involucrados en colisiones vehiculares también pueden sufrir lesiones por desaceleración, en las que ocurre un movimiento diferencial entre las partes fijas y móviles del cuerpo. Ejemplo de ello son las laceraciones del hígado y del bazo, ambos órganos móviles, a nivel de sus ligamentos de fijación. Las lesiones del intestino delgado en asa de balde son otros ejemplos de lesiones por desaceleración (■ FIGURA 5-2B).

Los órganos lesionados con mayor frecuencia en pacientes que sufren un trauma cerrado incluyen el bazo (40%-55%), el hígado (35%-45%) y el intestino delgado (5%-10%). Además, hay una incidencia del 15% de hematoma retroperitoneal en pacientes que se someten a una laparotomía por trauma cerrado. Aunque los dispositivos de seguridad previenen un número mayor de lesiones graves, pueden producir patrones específicos de lesiones, como se muestra en la Tabla 5-1 de la pág. 126. **El despliegue del airbag no excluye la presencia de lesiones abdominales.**

TRAUMA PENETRANTE

Las lesiones por arma blanca y las de arma de fuego por proyectiles de baja velocidad causan daño a los tejidos lacerándolos y cortándolos. Las heridas por proyectiles de alta velocidad transfieren más energía cinética a las vísceras abdominales. Estas lesiones pueden causar mayor daño a los tejidos vecinos debido a la cavitación temporaria que se produce alrededor del trayecto del proyectil.

Las lesiones por arma blanca (■ FIGURA 5-3) atraviesan las estructuras abdominales adyacentes, más comúnmente el hígado (40%), el intestino delgado (30%), el diafragma (20%) y el colon (15%).



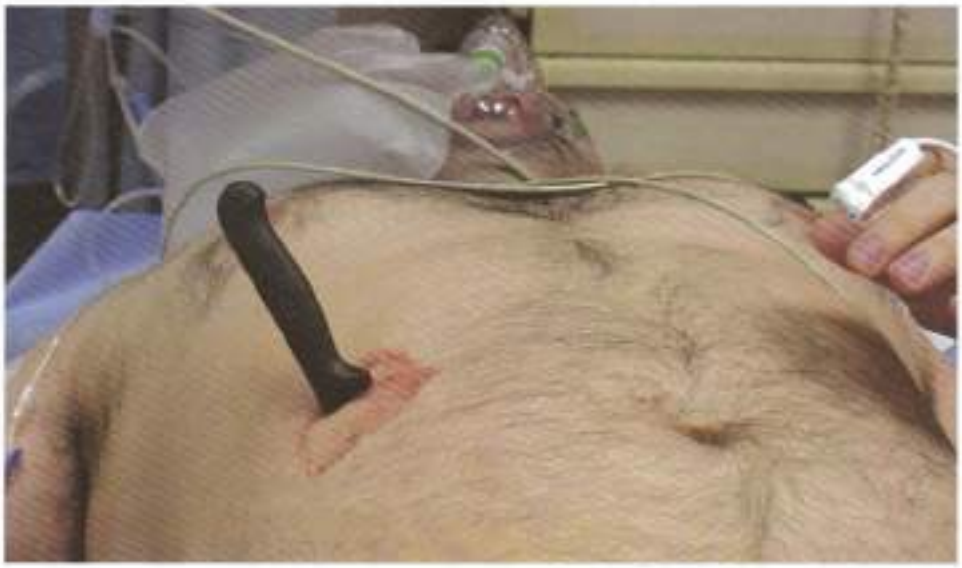
■ **FIGURA 5-2 Lesión por cinturón de seguridad.** (**A**) Cuando un dispositivo de sujeción como un cinturón de seguridad es utilizado incorrectamente, puede originar lesiones. (**B**) Lesión en asa de balde en intestino delgado.

Las heridas por arma de fuego pueden causar lesiones intraabdominales adicionales debidas a la trayectoria, el efecto de cavitación y la posibilidad de fragmentación del proyectil. Los órganos lesionados con mayor frecuencia en las heridas por arma de fuego son: el intestino delgado (50%), el colon (40%), el hígado (30%) y las estructuras vasculares abdominales (25%).

Las explosiones pueden causar lesiones a través de varios mecanismos, incluyendo heridas penetrantes por fragmentos y lesiones contusas que ocurren cuando el paciente es lanzado o golpeado. Se debe considerar la posibilidad de mecanismos tanto penetrantes como cerrados en estos casos. Los pacientes cercanos a la fuente de la explosión pueden tener lesiones adicionales pulmonares o de vísceras huecas, debidas al aumento de presión que causa la onda expansiva de la explosión, que pueden manifestarse en forma tardía. **La posibilidad de lesiones por el aumento de la presión no debe distraer al médico de la realización de una revisión sistemática ABC para identificar y manejar las lesiones cerradas y penetrantes más comunes.**

TABLA 5-1 Lesiones de tronco y cuello por dispositivos de seguridad

SISTEMA DE SEGURIDAD	LESIÓN
Cinturón de cadera (de dos puntos) • Compresión • Hiperflexión	• Desgarro o avulsión del mesenterio ("Asa de balde") • Ruptura de intestino delgado o colon • Trombosis de la arteria ilíaca o de la aorta abdominal • Fractura de Chance de vértebra lumbar • Lesión pancreática o duodenal
Arnés de hombro • Deslizamiento por debajo del cinturón • Compresión	• Desgarro o trombosis de las arterias innominadas, carótidas, subclavia o vertebrales • Fractura o luxación de la columna cervical • Fracturas costales • Contusión pulmonar • Ruptura de víscera abdominal superior
Airbag • Contacto • Contacto/desaceleración • Flexión (sin cinturón) • Hiperextensión (sin cinturón)	• Úlceras de córnea • Abrasiones de cara, cuello y tórax • Ruptura cardíaca • Lesión de columna cervical • Fractura de vértebras torácicas



■ FIGURA 5-3 Con frecuencia, las lesiones por arma blanca lesionan el hígado, el intestino delgado, el diafragma y el colon.

PELIGROS LATENTES

La falla en la comprensión del mecanismo de lesión puede derivar en un bajo índice de sospecha y en lesiones inadvertidas tales como:

- Subestimación de la energía transferida al abdomen en el trauma cerrado
- Lesiones viscerales y vasculares causadas por heridas externas pequeñas de baja velocidad, sobre todo de arma blanca y por fragmentos metálicos
- Subestimación de la cantidad de energía transferida en heridas de alta velocidad, que lleva a no advertir lesiones tangenciales a la trayectoria del proyectil



Escenario ■ ***continuación*** El paciente tiene dolor torácico inferior izquierdo, con escoriaciones de la mitad izquierda del tórax, abdomen y flanco. Presenta dolor en el cuadrante superior izquierdo del abdomen y tiene dolor al movimiento pélvico. Su pelvis está estable.

Evaluación

¿Cómo reconozco si el shock se debe a una lesión intraabdominal o pélvica?

En pacientes con hipotensión, el objetivo es determinar rápidamente si hay una lesión abdominal o pélvica y si esta es la causa de su hipotensión. La presencia de lesiones abdominales y pélvicas que requieran el control urgente de la hemorragia pueden sospecharse por la historia del hecho y confirmarse por el examen físico, junto con herramientas diagnósticas disponibles rápidamente. Los pacientes hemodinámicamente normales que no presentan signos de peritonitis pueden someterse a una evaluación más detallada para determinar la presencia de lesiones específicas que puedan causar morbilidad y mortalidad tardía. Esta valoración puede incluir exámenes repetidos para determinar si, con el paso del tiempo, aparecen signos de sangrado o peritonitis.

HISTORIA

En la evaluación de un paciente lesionado en una colisión vehicular, la información pertinente a obtener incluye: la velocidad del vehículo, el tipo de colisión (impacto frontal, impacto lateral, roce lateral, impacto trasero o vuelco), la deformación de partes del vehículo dentro de la cabina de pasajeros, los dispositivos de seguridad utilizados, el despliegue de los airbags, la posición del paciente en el vehículo y el estado de los otros pasajeros si hubiese habido más víctimas involucradas. Para pacientes con lesiones por caída, es importante saber la altura de la caída para determinar el potencial de lesión por desaceleración. Estos datos del evento traumático pueden ser proporcionados por el paciente, por otros pasajeros, por la policía o por el personal paramédico. La información sobre signos vitales, lesiones evidentes y respuesta al tratamiento en la escena puede ser obtenida también del personal que proveyó asistencia prehospitalaria.

Cuando se evalúa a un paciente que ha sufrido un traumatismo penetrante, la información a recabar incluye: el tiempo transcurrido desde la lesión, el tipo del arma (cuchillo, pistola, rifle o escopeta), la distancia del atacante (en particular en las heridas causadas por escopeta, ya que la probabilidad de lesiones viscerales mayores disminuye cuando la distancia es mayor a los 3 metros), el número de heridas de arma blanca o de proyectiles de arma de fuego recibidos y la cantidad de sangre en el lugar del incidente. Si es posible, es importante conseguir información sobre la magnitud y la localización del dolor abdominal.

Cuando el mecanismo es por una explosión, la probabilidad de lesiones viscerales por la onda expansiva aumenta si el estallido ocurre en un espacio cerrado y con la cercanía del paciente a la explosión.

EXAMEN FÍSICO

¿Cómo determino si hay una lesión abdominal o pélvica?

El examen abdominal debe ser realizado en forma sistemática y meticulosa, con la secuencia habitual: inspección, auscultación, percusión y palpación. Esto es seguido por la evaluación de la estabilidad pélvica, y por el examen uretral, perineal, rectal, vaginal y de los glúteos. Los hallazgos, ya sean positivos o negativos, deberán documentarse cuidadosamente en la historia clínica del paciente.

Inspección

En la mayoría de las circunstancias, el paciente debe ser totalmente desvestido para permitir un examen detallado. El abdomen anterior y posterior, al igual que el tórax bajo y el periné, deben ser inspeccionados en busca de abrasiones, contusiones producidas por los sistemas de seguridad, laceraciones, heridas penetrantes, empalamiento por cuerpos extraños, evisceración de epiplón o intestino delgado y signos de embarazo. El paciente debe ser rotado con cuidado para facilitar un examen completo.

Hay que inspeccionar los flancos, el escroto y la región perineal, y buscar sangre en el meato uretral, laceraciones, contusiones o hematomas en periné, vagina, recto o región glútea, que sugieren fractura pélvica abierta.

Al finalizar el examen físico rápido, el paciente debe ser cubierto con mantas térmicas para ayudar a prevenir la hipotermia.

PELIGROS LATENTES

- La hipotermia contribuye a la coagulopatía y a la persistencia del sangrado.

Auscultación

La auscultación del abdomen puede ser difícil en un departamento de urgencias ruidoso, pero sirve para confirmar la presencia o ausencia de ruidos intestinales. La sangre o el contenido gastrointestinal intraperitoneal libre pueden producir íleo, resultando en la pérdida de ruidos intestinales; sin embargo, este hallazgo no es específico, ya que el íleo también puede ser causado por lesiones extraabdominales. Estos hallazgos resultan más útiles cuando son normales al principio y luego cambian durante la evolución del cuadro.

Percusión y Palpación

La percusión causa movimientos leves del peritoneo y puede poner de manifiesto signos de irritación peritoneal. Estando presente, no se requiere la evidencia del "signo de rebote", ya que puede causar más dolor innecesario.

La contracción muscular voluntaria que ejerce el paciente puede hacer que el examen abdominal no sea confiable. En contrapartida, la defensa muscular involuntaria es un signo confiable de irritación peritoneal. La palpación también puede diferenciar el dolor superficial (de la pared abdominal) del profundo. También puede determinarse a través de la palpación la presencia de un útero grávido, así como la estimación de la edad fetal.

Evaluación de la Estabilidad Pélvica

Las hemorragias pelvianas graves ocurren velozmente; por ello, el diagnóstico debe hacerse cuanto antes para iniciar la reanimación. Una hipotensión inexplicada puede ser la única manifestación inicial de una fractura pelviana importante con inestabilidad del complejo ligamentario posterior. Hay que sospechar inestabilidad del anillo pelviano en los pacientes con fracturas de pelvis que presentan hipotensión y que no tienen otra fuente de sangrado. Los hallazgos del examen físico sugestivos de fractura de pelvis incluyen: evidencia de ruptura de uretra (próstata alta, hematoma escrotal, sangre en el meato uretral), diferencia en el largo de los miembros inferiores o rotación del miembro en ausencia de fracturas. En estos pacientes, la manipulación de la pelvis puede ser perjudicial, ya que puede desplazar los coágulos que se hayan formado provocando mayor hemorragia.

Cuando sea necesario, se puede comprobar la inestabilidad mecánica de la pelvis manualmente.

Esta maniobra debe hacerse una sola vez durante el examen físico, ya que puede provocar aumento del sangrado. No debe hacerse en los pacientes que presentan shock y una fractura de pelvis evidente. La hemipelvis inestable se desplaza en sentido cefálico debido a las fuerzas musculares, y se rota hacia afuera por acción de la gravedad. Debido a esta rotación externa, es posible cerrar el anillo pelviano empujando las crestas ilíacas hacia adentro a nivel de las espinas ilíacas anterosuperiores (■ FIGURA 5-4). Se puede sentir movimiento si se toman las crestas ilíacas y se las empuja y rota hacia adentro (medialmente) y luego hacia afuera (lateralmente), lo que se conoce como maniobra de compresión/elongación.

Con la ruptura de los ligamentos posteriores, la hemipelvis afectada puede ser empujada en sentido cefálico, así como traccionada en sentido caudal. Este movimiento puede sentirse palpando la espina ilíaca posterior y la tuberosidad isquiática mientras se tracciona y empuja de la hemipelvis inestable.

La identificación de alteraciones neurológicas o de heridas abiertas en los flancos, el periné o el recto pueden ser indicadores de inestabilidad del anillo pelviano. Cuando sea apropiado, una radiografía anteroposterior (AP) de la pelvis confirmará el examen clínico. Véase Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock.

PELIGROS LATENTES

La manipulación repetida de una pelvis fracturada puede agravar la hemorragia.

Examen Uretral, Perineal y Rectal

La presencia de sangre en el meato uretral es un fuerte indicio de lesión uretral. Debe inspeccionarse el escroto y el periné en busca de equimosis o hematomas, que también hacen sospechar lesión uretral. En los pacientes que han sufrido trauma cerrado, los objetivos del examen rectal son evaluar el tono del esfínter anal y la integridad de la mucosa rectal, determinar la posición de la próstata (una próstata alta hace sospechar lesión uretral) e identificar fragmentos óseos. En los pacientes con heridas penetrantes, el examen rectal se hace para evaluar el tono del esfínter y buscar la presencia de sangre, que sugiere una perforación intesti-



■ FIGURA 5-4
Evaluación de la estabilidad de la pelvis. La presión suave sobre las crestas ilíacas hacia abajo y hacia medial pueden revelar laxitud o inestabilidad.

nal. No se debe colocar una sonda vesical en los pacientes con hematoma perineal o próstata alta.

Examen Vaginal

Las heridas de la vagina pueden ser producidas por fragmentos óseos de una fractura de pelvis o por heridas penetrantes. Se debe efectuar examen vaginal cuando se sospechen estas lesiones; por ejemplo, si existen laceraciones importantes del periné, fracturas de pelvis o heridas que atraviesan la pelvis.

Examen Glúteo

La región glútea se extiende desde las crestas ilíacas hasta los pliegues glúteos. Las heridas penetrantes en esta zona se asocian con una incidencia alta, hasta un 50%, de lesiones intraabdominales, incluyendo compromiso del recto por debajo de la reflexión peritoneal. Las heridas por escopeta y por arma blanca se asocian con lesiones intraabdominales, por eso requieren de un examen cuidadoso para descartarlas.

ANEXOS AL EXAMEN FÍSICO

Con frecuencia se colocan sondas vesical y gástrica como parte de la fase de reanimación, una vez que los problemas de vía aérea, respiración y circulación se han diagnosticado y tratado.

Sonda Gástrica

Los objetivos terapéuticos de colocar una sonda gástrica temprano durante el proceso de reanimación son: aliviar una dilatación gástrica aguda, descomprimir el estómago antes de efectuar un LPD y extraer contenido gástrico. La colocación de sonda gástrica puede disminuir el riesgo de aspiración; sin embargo, en el paciente despierto, con reflejo nauseoso presente, puede provocar vómitos. La presencia de sangre en el contenido gástrico sugiere lesión esofágica o del tracto digestivo alto si se excluyó sangrado de la naso/orofaringe.

Si existen fracturas faciales importantes o se sospecha fractura de la base del cráneo, la sonda gástrica debe colocarse por la boca para evitar el paso de esta al encéfalo a través de la lámina cribiforme.

PELIGROS LATENTES

Evite la vía nasogástrica en casos de traumas mediofaciales. Use la vía orogástrica.

Sonda Vesical

Los objetivos de colocar una sonda vesical temprano durante la reanimación son: aliviar la retención urinaria, descomprimir la vejiga antes de un LPD y permitir el control del débito urinario como un indicador de la perfusión tisular. La hematuria macroscópica es un signo de trauma del tracto genitourinario y de los órganos intraabdominales no renales. Sin embargo, la ausencia de hematuria no descarta lesiones de la vía urinaria. La imposibilidad de orinar, las fracturas inestables de pelvis, la presencia de sangre en el meato urinario, de hematoma escrotal o equimosis perineal, o una próstata alta en el tacto rectal, son indicaciones de uretrografía retrógrada para confirmar indemnidad de la uretra antes de colocar una sonda vesical. Si durante la revisión primaria o secundaria se descubre una lesión uretral, se requiere la colocación de un catéter suprapúbico por un médico experimentado.

PELIGROS LATENTES

Un solo examen físico o estudio complementario no deben disipar la sospecha basada en el mecanismo de lesión. Pueden ser necesarias evaluaciones repetidas u otros estudios diagnósticos.

Otros Estudios

Con preparación y un trabajo en equipo bien organizado, el examen físico puede hacerse en muy poco tiempo. Los pacientes con un estado hemodinámico alterado requieren una evaluación rápida. Esto puede hacerse tanto con una evaluación FAST o LPD. La única contraindicación para hacer estos estudios es la existencia de una indicación de laparotomía. Los pacientes hemodinámicamente normales que presenten cualquiera de estos signos requieren estudios adicionales:

- Alteraciones de la conciencia (posible trauma de cráneo, intoxicación alcohólica, uso de drogas)
- Alteraciones de la sensibilidad (sospecha de lesión medular)
- Lesiones de estructuras adyacentes, como costillas bajas, pelvis, columna lumbar
- Examen físico dudoso
- Pérdida de contacto prolongada con el paciente; por ejemplo, anestesias por lesiones extraabdominales o estudios radiológicos largos
- Signo del cinturón de seguridad (contusión de la pared abdominal) con sospecha de lesión intestinal

Cuando se sospechan lesiones intraabdominales, varios estudios pueden brindar información útil; no obstante, estos estudios no deben demorar el traslado del paciente para su tratamiento definitivo.

Radiografías en trauma abdominal Se recomienda una radiografía AP de tórax en la evaluación de los pacientes con trauma cerrado multisistémico. Los pacientes con alteraciones hemodinámicas y heridas penetrantes de abdomen no requieren radiografías de tamizaje en el

departamento de urgencias. Si el paciente se encuentra hemodinámicamente compensado y presenta traumatismo penetrante supraumbilical o existe sospecha de lesión toracoabdominal, es útil realizar una radiografía de tórax de pie para excluir un neumotórax o hemotórax asociado y para demostrar la presencia de aire intraperitoneal. En las heridas por arma de fuego, en pacientes hemodinámicamente compensados, una radiografía del abdomen en posición supina con marcas metálicas en todos los orificios de entrada y salida puede ayudar a inferir la trayectoria del proyectil o mostrar aire retroperitoneal. Una radiografía anteroposterior de la pelvis puede ayudar a detectar el sitio de sangrado en pacientes con alteraciones hemodinámicas y en pacientes con dolor espontáneo o a la palpación de la pelvis.

En el paciente consciente, despierto, sin dolor espontáneo o a la palpación de la pelvis, no es necesaria la radiografía de pelvis.

Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma La Evaluación con Ultrasonido Focalizado en Trauma (FAST) es uno de los dos estudios rápidos para identificar hemorragia. Debe ser hecho por médicos con entrenamiento apropiado para detectar hemoperitoneo (■ FIGURA 5-5). Con equipamiento adecuado y en manos experimentadas, el estudio tiene una sensibilidad, especificidad y precisión comparable al LPD para detectar líquido intraabdominal. Es un método rápido, no invasivo, preciso, económico y que puede repetirse con frecuencia, para diagnosticar hemoperitoneo. El FAST puede hacerse en la sala de reanimación, mientras se realizan otros procedimientos diagnósticos o terapéuticos. Las indicaciones son las mismas que para el LPD. Véase Estación de Destreza VIII: Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST).

Además, puede detectar una de las causas de hipotensión no hipovolémica, el taponamiento cardíaco. Se obtienen imágenes del pericardio (1), fosa hepatorrenal (2), fosa esplenorenal (3), y pelvis (4) o fondo de saco de Douglas (■ FIGURA 5-6A). Luego de completar el estudio inicial, se puede repetir a los 30 minutos y así detectar hemoperitoneo progresivo (■ FIGURA 5-6B).



■ FIGURA 5-5 **Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST).** En el FAST se utiliza la tecnología de ecografía para detectar la presencia de hemoperitoneo.





■ FIGURA 5-6 **(A)** Localizaciones del transductor. **(B)** Imagen FAST del cuadrante superior derecho que muestra el hígado, el riñón y líquido libre.

PELIGROS LATENTES

Los factores que comprometen la utilidad de la ecografía son la obesidad, la presencia de aire subcutáneo y las cirugías abdominales previas.

Lavado peritoneal diagnóstico El LPD es otro estudio rápido para detectar hemorragia. Aunque es invasivo, también permite investigar una posible lesión de víscera hueca. Puede alterar significativamente las evaluaciones ulteriores y tiene 98% de sensibilidad para detectar sangrado intraperitoneal (■ FIGURA 5-7). Debe ser realizado por el equipo quirúrgico a cargo de un paciente hemodinámicamente descompensado y con múltiples lesiones por trauma cerrado; también puede utilizarse en trauma penetrante.

El LPD está indicado asimismo en pacientes con trauma cerrado compensados hemodinámicamente cuando no se dispone de ecografía o tomografía computada. Estando disponibles estos estudios, rara vez se utiliza LPD, ya que es invasivo y requiere de cierta destreza quirúrgica.

Las contraindicaciones relativas para el LPD incluyen cirugías abdominales previas, obesidad mórbida, cirrosis avanzada y coagulopatía previa. Tanto la técnica abierta como la cerrada (Soldinger) infraumbilical son aceptables en manos de médicos entrenados. En pacientes con fractura de pelvis o embarazo avanzado, es preferible el abordaje abierto supraumbilical para evitar entrar en el hematoma pelviano o lesionar el útero. **En pacientes con alteraciones hemodinámicas, la aspiración libre de sangre a través del catéter o de contenido intestinal, fibras vegetales o bilis, es indicación de laparotomía.**

Si no se aspira sangre libre (>10 ml) ni contenido intestinal, se hace el lavado con 1000 ml de solución cristaloide isotónica tibia (10 ml/kg en niños). Para asegurarse una mezcla adecuada del líquido de lavado con el contenido peritoneal, hay que comprimir el abdomen y mover al paciente rotándolo o inclinándolo cabeza arriba y cabeza abajo. Luego se recupera el líquido infundido y, si no se observa líquido intestinal, fibras vegetales o bilis, se envía al laboratorio para un análisis cuantitativo. La prueba se considera positiva si se obtienen >100 000 glóbulos rojos/mm^3, >500 leucocitos/mm^3, o una tinción positiva de Gram para bacterias. Véase Estación de Destreza IX: Lavado Peritoneal Diagnóstico.

Tomografía axial computarizada La TAC es un procedimiento diagnóstico que requiere el traslado del paciente hasta el tomógrafo, la administración de contraste, el estudio del abdomen superior e inferior, así como la parte inferior del tórax y la pelvis. **Este procedimiento requiere tiempo y debe usarse *sólo en pacientes hemodinámicamente compensados* en los que no hay indicación aparente de laparotomía de emergencia.** La TAC proporciona información sobre lesiones de órganos específicos y su extensión, y puede diagnosticar lesiones de órganos retroperitoneales y pelvianos que son difíciles de evaluar con el examen físico, el FAST y el lavado peritoneal. Las contraindicaciones relativas de la TAC incluyen demora del tomógrafo por falta de disponibilidad, pacientes que no cooperan y que no es seguro sedarlos, y alergia al contraste iodado. **Algunas lesiones gastrointestinales, diafragmáticas y pancreáticas pueden pasar inadvertidas en la TAC. Si no existe lesión hepática ni esplénica, la presencia de líquido libre en la cavidad sugiere lesión del tubo digestivo o del mesenterio, y muchos cirujanos de trauma consideran este hallazgo como indicación de laparotomía temprana.**



■ FIGURA 5-7 **Lavado peritoneal diagnóstico (LPD).** El LPD es un procedimiento invasivo, rápido, que tiene una sensibilidad del 98% para detectar sangrado intraperitoneal.

Estudios con contraste Varios estudios con contraste pueden ayudar en el diagnóstico de lesiones específicas sospechadas, pero estos nunca deben demorar el tratamiento de los pacientes que se encuentran hemodinámicamente descompensados. Estos incluyen:

- Uretrografía
- Cistografía
- Pielografía intravenosa
- Estudios gastrointestinales con contraste

La *uretrografía* debe hacerse antes de colocar una sonda vesical cuando se sospecha lesión uretral. Se realiza colocando una sonda vesical 8 French fijada a la fosa del meato uretral e inflando el balón con 1,5 a 2 ml. Se instilan 30 a 35 ml de contraste no diluido a baja presión. En los hombres se toma una radiografía en proyección anteropos-

terior, estirando levemente el pene hacia uno de los hombros el paciente. Un estudio normal debe mostrar reflujo de contraste hacia la vejiga.

La ruptura intra o extraperitoneal de la vejiga se diagnostica mejor con una cistografía o una cistografía por TAC. Se conecta el tubo de una jeringa a la sonda vesical, manteniéndolo a 40 cm por encima del paciente y dejando fluir 350 ml de contraste hidrosoluble dentro de la vejiga hasta que (1) el flujo se detiene, (2) el paciente orina espontáneamente o (3) el paciente refiere molestias. A continuación se instilan 50 ml adicionales para asegurar la distensión de la vejiga. Para descartar una lesión son necesarias radiografías anteroposterior y posmiccional. La evaluación de la vejiga por TAC es una alternativa particularmente útil, ya que proporciona información adicional de los riñones y de los huesos de la pelvis.

Las lesiones del aparato urinario se estudian mejor a través de una TAC con contraste. Si no se dispone de TAC, una alternativa es la *pielografía intravenosa (PIV)*. Hay que aplicar una inyección rápida con una dosis alta (200 mg de iodo/kg de peso) de contraste urográfico. Esto significa la inyección en bolo de 100 ml (1,5 ml/kg para un paciente de 70 kg) de una solución iodada al 60%, en dos jeringas de 50 ml, en 30 a 60 segundos. Si solo se dispone solución al 30%, la dosis debe ser de 3 ml/kg. Los cálices renales deben verse en una radiografía de abdomen a los dos minutos de completada la inyección. La falta de visualización de un riñón indica: ausencia del riñón, trombosis o avulsión de la arteria renal, o destrucción masiva del parénquima. Si no se ve ninguno de los riñones, hay que hacer evaluación con TAC con contraste o angiografía, o exploración quirúrgica, dependiendo del mecanismo de lesión y de los recursos disponibles.

Las lesiones aisladas de las estructuras gastrointestinales retroperitoneales (duodeno, colon ascendente y descendente, recto, conductos biliares y páncreas) pueden no causar signos peritoneales y no ser detectadas por LPD. Cuando se sospecha lesión de una de estas estructuras, pueden ser útiles la TAC con contraste, *estudios contrastados específicos del tubo digestivo* alto y bajo y otros, como estudios radiológicos del sistema pancreáticobiliar.

Estos estudios deben ser indicados por el cirujano que se hará cargo del paciente.



Escenario ■ *continuación* El paciente tiene fracturas de las costillas bajas del lado izquierdo en la radiografía de tórax y fracturas de las ramas pubianas superior e inferior en la radiografía de pelvis. Debido a estos hallazgos, y al dolor abdominal, se le efectúa una TAC de abdomen y pelvis.

EVALUACIÓN DEL TRAUMA ABDOMINAL

Si existe evidencia temprana u obvia de que el paciente será trasladado a otra institución, no se deben realizar estudios que consuman tiempo, incluyendo la TAC abdominal. La Tabla 5-2 compara el uso de LPD, FAST y TAC en la evaluación del trauma cerrado, incluyendo sus ventajas y desventajas.

TABLA 5-2 Comparación entre LPD, FAST y TAC en evaluación de Trauma Abdominal Cerrado

	LPD	FAST	TAC
Ventajas	• Diagnóstico temprano • Rapidez • 98% de sensibilidad • Detecta lesión intestinal • Transporte: No	• Diagnóstico temprano • No invasivo • Rapidez • Repetible • 86%–97% de sensibilidad • Transporte: No	• Diagnóstico más específico de tipo de lesión • 92%–98% sensibilidad • No invasiva
Desventajas	• Invasivo • Baja especificidad • Falla en la evaluación de lesiones de diafragma y retroperitoneo	• Operador dependiente • Distorsión por aire intestinal y enfisema subcutáneo • Falla evaluación en lesiones de diafragma, intestino delgado, y páncreas	• Costo y tiempo • Puede no percibir lesiones diafragma, intestino delgado, y páncreas • Requiere transportar al paciente
Indicación	• Trauma cerrado - inestable • Trauma penetrante	• Trauma cerrado – inestable	• Trauma cerrado – estable • Traumas penetrantes en dorso o flancos

La evaluación del trauma penetrante involucra consideraciones especiales para detectar lesiones penetrantes del abdomen y de la región toracoabdominal. Las opciones de evaluación incluyen el examen físico seriado o LPD para lesiones por instrumento punzocortante en abdomen anterior o región toracoabdominal. La TAC con doble o triple contraste es útil en lesiones del flanco o de la región lumbar. Puede ser necesaria la cirugía para hacer el diagnóstico y tratamiento inmediato.

PELIGROS LATENTES

Las evaluaciones no deben demorar el traslado del paciente a centros más complejos decidido por lesiones graves ya identificadas.

En la mayoría de las lesiones abdominales por arma de fuego está indicada la laparotomía exploradora, ya que, cuando existe penetración del peritoneo, la incidencia de una lesión intraperitoneal importante se acerca al 98%. Las heridas abdominales por arma blanca pueden ser manejadas con un criterio más selectivo, pero alrededor del 30% tienen una lesión intraperitoneal. Así, las indicaciones para laparotomía en pacientes con lesiones penetrantes del abdomen incluyen:

- Pacientes con alteración hemodinámica
- Heridas por proyectil de arma de fuego con trayectoria transperitoneal
- Signos de irritación peritoneal
- Signos de penetración de la fascia

PELIGROS LATENTES

En heridas por arma de fuego, las trayectorias supuestamente tangenciales pueden no serlo. Las explosiones pueden causar lesión intraperitoneal sin que exista penetración peritoneal.

Heridas Toracoabdominales

Las opciones diagnósticas en pacientes asintomáticos con posibles lesiones del diafragma y de las estructuras abdominales superiores incluyen exámenes físicos seriados, radiografías de tórax seriados, toracoscopia, laparoscopia y TAC (para heridas toracoabdominales en el lado derecho).

Exploración Local de las Heridas y Examen Físico Abdominal Seriado

Aproximadamente 55 a 60% de los pacientes con heridas por arma blanca que penetran el peritoneo anterior tienen hipotensión, peritonitis o evisceración del epiplón o intestino delgado. Estos pacientes requieren una laparotomía de urgencia. En el resto de los pacientes, en los que se puede confirmar o sospechar fuertemente la penetración peritoneal por la exploración local de la herida, cerca del 50% requiere una operación. La laparotomía sigue siendo una opción razonable para todos estos pacientes. Las opciones diagnósticas menos invasivas para pacientes relativamente asintomáticos (que pueden tener dolor en el sitio de la herida) incluyen exámenes físicos seriados durante un período de 24 horas, LPD o laparoscopia diagnóstica.

Aunque un examen FAST positivo podría ser útil en esta situación, uno negativo no excluye la posibilidad de una lesión intraabdominal significativa que produzca volúmenes pequeños de líquido. Los exámenes físicos seriados son laboriosos, pero tienen un índice de certeza del 94%. Un LPD puede permitir un diagnóstico temprano en pacientes relativamente asintomáticos y tiene un índice de certeza mayor al 96% cuando se utilizan parámetros de recuentos celulares específicos, en lugar de la simple inspección del aspecto del líquido obtenido. La aplicación de umbrales menores para trauma penetrante aumenta la sensibilidad y disminuye la especificidad. La laparoscopia diagnóstica puede confirmar o excluir la penetración peritoneal, pero es menos útil en la identificación de lesiones específicas.

Examen Físico Seriado versus TAC con Doble o Triple Contraste en Heridas de los Flancos y el Dorso

El espesor de los músculos del flanco y de la región lumbar protegen las vísceras subyacentes de muchas lesiones punzocortantes y de algunas heridas por arma de fuego en esas áreas. Aunque la laparotomía puede ser una alternativa razonable para todos estos pacientes, las opciones diagnósticas menos agresivas, en aquellos pacientes que inicialmente están asintomáticos, incluyen los exámenes físicos seriados, la TAC con doble o triple contraste y el LPD. El examen físico seriado en pacientes que están inicialmente asintomáticos y que luego se vuelven sintomáticos es muy preciso para detectar lesiones intraperitoneales o retroperitoneales con heridas posteriores a la línea axilar anterior.

La TAC con contraste doble (oral e intravenoso) o triple (oral, intravenoso y rectal) requiere cierto tiempo para ser realizada, pero puede evaluar mejor el segmento retroperitoneal del colon del lado de la herida. La exactitud del método es comparable con la del examen físico seriado, pero en pacientes asintomáticos puede brindar un diagnóstico más temprano cuando la TAC se hace de modo apropiado.

En raras ocasiones, estas lesiones retroperitoneales pueden no ser detectadas por los exámenes físicos seriados o en la TAC contrastada. Debido a la sutil presentación de ciertas lesiones de colon, es indispensable hacer un seguimiento cercano en los pacientes a quienes se ha dado de alta luego de un período de observación intrahospitalario de 24 horas.

En las lesiones de estas zonas también se puede usar el LPD como prueba de evaluación temprana. Un LPD positivo es indicación de la realización de una laparotomía de urgencia.

PELIGROS LATENTES

Estas evaluaciones sirven para demostrar que no hay lesiones en los pacientes hemodinámicamente compensados. No deben demorar la laparotomía en pacientes hemodinámicamente alterados de probable origen abdominal o con signos evidentes de peritonitis.



Escenario ■ ***continuación*** La tomografía confirma las fracturas costales y pélvicas, y muestra una lesión esplénica Grado III (moderadamente severa) y una pequeña cantidad de líquido libre en cavidad. La presión arterial se mantiene normal, la frecuencia cardíaca es de 110; el déficit de base, 3,2, y el lactato es de 15 mEq/l.

Indicación de Laparotomía en Adultos

¿En qué pacientes se justifica una laparotomía?

En cada paciente en particular se requiere criterio quirúrgico para determinar la necesidad y el momento de una laparotomía (■ FIGURA 5-8). Las siguientes indicaciones se usan comúnmente para facilitar la toma de decisiones.



■ FIGURA 5-8 **Laparotomía.** Se requiere criterio quirúrgico para determinar el momento y la necesidad de laparotomía.

- Trauma abdominal cerrado con hipotensión y FAST positivo o evidencia clínica de sangrado intraperitoneal
- Trauma abdominal cerrado o penetrante con LPD positivo
- Hipotensión con herida abdominal penetrante
- Heridas por proyectil de arma de fuego que atraviesan la cavidad peritoneal o el retroperitoneo visceral/vascular
- Evisceración
- Sangrado del estómago, recto o aparato genitourinario por trauma penetrante
- Peritonitis
- Aire libre, aire retroperitoneal o ruptura del diafragma
- TAC con contraste que muestra ruptura del tubo digestivo, lesión intraperitoneal de la vejiga, lesión del pedículo renal o lesión parenquimatosa visceral grave, después de trauma abdominal cerrado o penetrante

Diagnósticos Específicos

El hígado, el bazo y los riñones son los órganos involucrados con mayor frecuencia en el trauma abdominal cerrado. La incidencia de perforación de víscera hueca, lesión de la columna lumbar y de ruptura uterina aumenta con el uso incorrecto del cinturón de seguridad (Véase Tabla 5-1). El diagnóstico de lesiones del diafragma, duodeno, páncreas, sistema genitourinario o intestino delgado puede ser difícil. La mayoría de las lesiones penetrantes son diagnosticadas en la laparotomía.

LESIONES DIAFRAGMÁTICAS

Los desgarros del diafragma por trauma cerrado pueden ocurrir en cualquier porción de este, pero el izquierdo es el que se lesiona con más frecuencia. Lo más habitual es una lesión de 5 a 10 cm de largo en la porción posterolateral del diafragma izquierdo. Los hallazgos en la radiografía inicial de tórax incluyen: elevación o "borramiento" del diafragma, hemotórax, una sombra anormal de gas que oscurece el diafragma o la sonda gástrica posicionada en el tórax. Sin embargo, en un porcentaje pequeño de pacientes, la radiografía inicial de tórax puede ser normal. Se debe sospechar el diagnóstico en cualquier herida toracoabdominal, y debe ser confirmado por laparotomía, toracoscopia o laparoscopia.

PELIGROS LATENTES

Las heridas penetrantes del diafragma pueden ser asintomáticas inicialmente.

LESIONES DUODENALES

La ruptura duodenal se encuentra, por lo general, en el conductor sin cinturón de seguridad involucrado en una colisión vehicular frontal y en pacientes que reciben golpes directos al abdomen; por ejemplo, con el manubrio de una bicicleta. La aspiración de contenido gástrico sanguinolento o la presencia de aire retroperitoneal en una radiografía simple de abdomen o TAC abdominal aumenta la sospecha de esta lesión. En pacientes con alto riesgo de presentar estas lesiones, está indicada una serieda gastroduodenal o una TAC con doble contraste.

LESIONES PANCREÁTICAS

La lesión pancreática ocurre generalmente por un golpe directo en el epigastrio que comprime el órgano contra la columna vertebral. **Un dosaje de amilasa normal en la evaluación inicial no excluye una lesión pancreática mayor. Por otro lado, la amilasa sanguínea puede estar elevada por causas no pancreáticas.** Sin embargo, la persistencia de una amilasa elevada o en aumento requiere una rápida evaluación del páncreas y de otras vísceras abdominales. Una TAC con doble contraste puede no identificar una lesión pancreática significativa de inmediato (hasta 8 horas) y debe ser repetida más tarde si se sospecha lesión pancreática. Si existe alguna duda luego de una TAC que no es concluyente, es necesario realizar una exploración quirúrgica del páncreas.

LESIONES GENITOURINARIAS

Los golpes directos en la espalda o flancos que ocasionan contusiones, hematomas o equimosis, indican posibles lesiones renales y requieren una evaluación del aparato urinario (TAC o pielografía endovenosa). Otras indicaciones para evaluar el aparato urinario incluyen hematuria macroscópica o microscópica en pacientes con: (1) herida penetrante abdominal, (2) un episodio de hipotensión (presión sistólica menor de 90 mm Hg) en pacientes con trauma abdominal cerrado y (3) lesiones intraabdominales asociadas en pacientes con trauma cerrado. En pacientes con un episodio de shock, la hematuria abundante y la hematuria microscópica son un indicador de riesgo de presentar lesiones abdominales no renales. Una TAC abdominal con contraste endovenoso puede documentar la presencia y el nivel de una lesión renal en un trauma cerrado, 95% de las cuales pueden tratarse sin cirugía. La trombosis de la arteria renal o la disrupción del pedículo renal secundaria a desaceleración es una lesión poco usual del tracto genitourinario superior en el que puede no haber hematuria, aunque el paciente puede tener dolor abdominal severo. En el diagnóstico de cualquiera de estas lesiones, son de mucha utilidad una TAC, una pielografía endovenosa o una arteriografía renal.

Las lesiones uretrales generalmente se asocian a una fractura pélvica anterior. Se dividen en aquellas por encima (posteriores) o por debajo (anteriores) al diafragma urogenital. Por lo general, una lesión uretral posterior ocurre en pacientes con lesiones múltiples y con fracturas pélvicas. Por el contrario, la lesión uretral anterior es consecuencia de un impacto a horcajadas y puede ser una lesión aislada.

LESIONES DE VÍSCERAS HUECAS

Las lesiones intestinales por trauma cerrado generalmente ocurren por una desaceleración brusca, con el desgarro ulterior cercano a un punto de fijación, en especial si el paciente ha utilizado el cinturón de seguridad incorrectamente. La presencia de equimosis lineal o transversal en la pared abdominal (signo del cinturón de seguridad) o la presencia radiológica de una fractura lumbar por distracción (fractura de Chance) deben alertar al médico sobre la posibilidad de una lesión intestinal. **Aunque algunos pacientes presentan dolor abdominal temprano, en otros el diagnóstico puede ser difícil, especialmente porque las lesiones intestinales pueden solo producir sangrados mínimos.**

PELIGROS LATENTES

Una ecografía o una TAC temprana con frecuencia no diagnostican estas lesiones sutiles.

LESIONES DE ÓRGANOS SÓLIDOS

Las lesiones del hígado, del bazo o del riñón que producen shock, inestabilidad hemodinámica o evidencia de sangrado continuo son indicaciones para una laparotomía de urgencia. En una lesión aislada de un órgano sólido, con el paciente hemodinámicamente compensado, se puede aplicar un tratamiento no quirúrgico. Estos pacientes deben ser internados para un seguimiento cuidadoso y es esencial que sean evaluados por un cirujano. **Se encuentran lesiones de vísceras huecas en menos del 5% de los pacientes en los que inicialmente se sospechó sólo lesión de órganos sólidos.**

FRACTURAS PÉLVICAS Y LESIONES ASOCIADAS

Los pacientes con hipotensión y fracturas pélvicas tienen una alta mortalidad, por lo que la toma de decisiones apropiadas es crucial. Las fracturas de pelvis asociadas a hemorragia con frecuencia presentan ruptura del complejo ligamentario óseo posterior (sacroilíaco, sacroespinoso, sacrotuberoso y el piso pélvico fibromuscular) por fracturas y/o luxaciones sacroilíacas complejas o por una fractura sacra. La ruptura del anillo pelviano compromete el plexo venoso pélvico y a veces involucra la arteria ilíaca interna (lesión por compresión anteroposterior).

Los vasos ilíacos pueden estar lesionados por desplazamiento vertical de la unión sacroilíaca, provocando una hemorragia importante. Las lesiones del anillo pelviano pueden ocurrir en colisiones de motocicleta, colisiones de peatones por vehículo a motor, aplastamiento directo de la pelvis o por caídas mayores a 4 metros. La mortalidad de los pacientes con cualquier tipo de fractura de pelvis es aproximadamente de uno cada seis (5-30%). En pacientes con trauma cerrado de pelvis asociado a hipotensión, la mortalidad aumenta a uno cada cuatro (10-40%) y llega casi al 50% en fracturas pélvicas abiertas. La hemorragia es el principal factor potencialmente reversible que contribuye a esta mortalidad.

En las colisiones vehiculares, un mecanismo de fractura frecuente es la fuerza lateral aplicada a la cara externa de la pelvis, que tiende a rotar internamente la hemipelvis involucrada, cerrando el volumen pelviano y disminuyendo la presión en el sistema vascular pélvico (lesión por compresión lateral). Este movimiento rotacional impacta el pubis en el sistema genitourinario inferior, pudiendo provocar lesión de vejiga y/o uretra. Las hemorragias de este tipo de lesiones o sus secuelas raramente son causas de muerte. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético; Estación XIII-F: Identificación de una Lesión Arterial.

Mecanismo de Lesión / Clasificación

Los cuatro patrones de lesión que provocan fracturas de pelvis son: (1) compresión anteroposterior (AP), (2) compresión lateral, (3) cizallamiento vertical y (4) complejo (combinado). Una lesión por compresión AP puede ser causada por atropellamiento, por accidente de motocicleta, por lesión directa por aplastamiento de la pelvis o por una caída de una altura mayor a 4 metros. Con la ruptura de la sínfisis púbiana, generalmente existe un desgarro de los complejos ligamentosos óseos posteriores (sacroilíaco, sacroespinoso, sacrotuberoso y piso pélvico fibromuscular) por una fractura y/o luxación sacroilíaca o fractura sacra. Con la apertura del anillo pélvico puede haber hemorragia del plexo venoso pélvico posterior y, ocasionalmente, de las ramas de la arteria ilíaca interna.

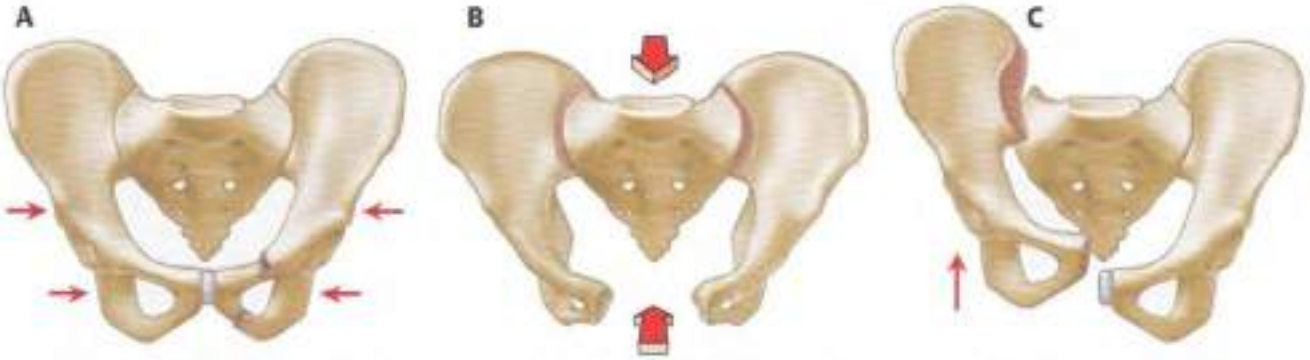
La lesión por compresión lateral es a menudo producida por una colisión vehicular y causa la rotación interna de la hemipelvis afectada. El volumen pélvico se reduce por la compresión y no es frecuente una hemorragia que ponga en peligro la vida.

Una gran energía aplicada en el plano vertical provoca cizallamiento de la pelvis, con ruptura de los ligamentos sacroespinosos y sacrotuberosos, lo que provoca inestabilidad pélvica mayor. Este tipo de lesión suele verse en las caídas de altura. La ■ FIGURA 5-9 muestra los tipos de fracturas pélvicas.

Tratamiento

El tratamiento inicial de una ruptura pélvica con hemorragia asociada requiere control de la pérdida hemática y la reanimación con fluidos. El control de la hemorragia se logra a través de la estabilización mecánica del anillo pélvico y la compresión externa. Los pacientes con este tipo de lesiones pueden ser evaluados y tratados inicialmente en centros que no cuenten con los recursos necesarios para el tratamiento definitivo del grado de hemorragia. En estas situaciones, se pueden utilizar técnicas simples de inmovilización externa antes del traslado del paciente. La tracción longitudinal aplicada sobre la piel o los huesos es el método de primera elección. Dado que este tipo de lesiones presenta rotación externa de la hemipelvis, la rotación interna de los miembros reduce el volumen pélvico. El procedimiento puede ser suplementado aplicando un soporte directo sobre la pelvis. **Una sábana, un inmovilizador pélvico u otros dispositivos pueden brindar suficiente estabilidad a la pelvis inestable cuando son aplicados a la altura de los trocánteres mayores del fémur**

■ FIGURA 5-9 **Fracturas Pélvicas. (A)** Fractura cerrada. **(B)** Fractura en "libro abierto". **(C)** Fractura por cizallamiento.



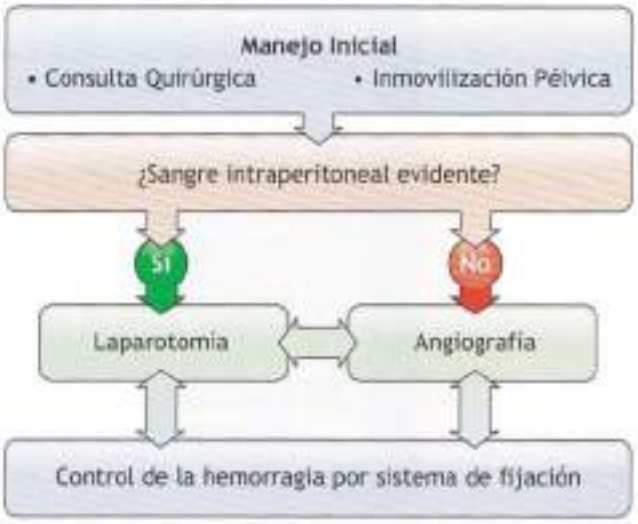


■ FIGURA 5-10 **Estabilización Pélvica. (A)** Inmovilización pélvica. (B) Estabilización pélvica usando una sábana. (C) Antes de la aplicación del inmovilizador pélvico. (D) Después de la aplicación del inmovilizador pélvico.

(■ FIGURA 5-10). Estos métodos temporarios son apropiados para obtener una estabilización pélvica temprana, pero deben vigilarse cuidadosamente, ya que pueden provocar lesiones en la piel por compresión sobre las prominencias óseas.

El cuidado definitivo de los pacientes con compromiso hemodinámico requiere los esfuerzos conjuntos de un equipo que incluye cirujano de trauma, ortopedista y radiólogo intervencionista, si está disponible. La embolización angiográfica es con frecuencia la mejor opción para el manejo definitivo de las hemorragias persistentes debidas a fracturas pélvicas.

Aunque el tratamiento definitivo de los pacientes con fracturas pélvicas puede variar según el caso, en la ■ FIGURA 5-11 se propone un algoritmo de tratamiento basado en el estado hemodinámico. Dado que el cuidado de pacientes con trauma pélvico grave requiere una cantidad importante de recursos, es necesario considerar en forma temprana el traslado a un centro de trauma.



■ FIGURA 5-11 **Algoritmo de tratamiento de las fracturas pélvicas y del shock hemorrágico asociado**

PELIGROS LATENTES

- El retraso en la estabilización de la pelvis permite que la hemorragia continúe.
- La presión aplicada por los inmovilizadores pélvicos sobre las prominencias óseas puede provocar ulceraciones y lesiones cutáneas.



Escenario ■ conclusión El paciente es internado en la Unidad de Cuidados Intensivos para control, tratamiento del dolor y cuidados respiratorios. Su estado hemodinámico se mantiene normal por 24 horas y luego es transferido a una sala general. Al 5to día es dado de alta.

Resumen del Capítulo

1. Las tres diferentes regiones del abdomen son la cavidad peritoneal, el espacio retroperitoneal y la cavidad pélvica. Esta última contiene órganos tanto de la cavidad peritoneal como del espacio retroperitoneal.
2. Es necesaria la consulta temprana con un cirujano cuando llega a la guardia un paciente con posibles lesiones intraabdominales. Una vez que las funciones vitales del paciente han sido restauradas, la evaluación y el tratamiento varían dependiendo del mecanismo de lesión.
3. Los pacientes hemodinámicamente descompensados con lesiones múltiples por trauma cerrado deben ser evaluados rápidamente buscando evidencias de hemorragia intraabdominal o contaminación por contenido proveniente del tubo digestivo, realizando un FAST o un LPD.
4. Las indicaciones de TAC en pacientes hemodinámicamente compensados son: imposibilidad de evaluar el abdomen, dolor espontáneo o a la palpación abdominal. La decisión de operar se basa en el órgano específico involucrado y la magnitud de la lesión.
5. Todos los pacientes con heridas penetrantes en la proximidad del abdomen e hipotensión, peritonitis o evisceración asociadas, requieren una laparotomía urgente. Los pacientes con heridas por arma de fuego en quienes el examen físico o los estudios radiológicos muestran que atraviesan la cavidad peritoneal o el área vascular/visceral del retroperitoneo requieren también laparotomía. Los pacientes asintomáticos con heridas por arma blanca, en los que se demuestre penetración de la fascia o el peritoneo en la exploración local de la herida, deben continuar siendo evaluados; existen distintas alternativas aceptables.
6. Los pacientes asintomáticos con heridas punzocortantes en flanco o dorso que no son claramente superficiales deben ser evaluados con examen clínico seriado o con TAC con contraste. La laparotomía también es una opción aceptable en estos casos.

Resumen del Capítulo

7 El tratamiento de los traumatismos cerrados y penetrantes de abdomen y pelvis incluye:

- Restablecer las funciones vitales y optimizar la oxigenación y perfusión tisular
- El rápido reconocimiento de la fuente de hemorragia con maniobras para controlarla
  - Laparotomía
  - Estabilización pélvica
  - Embolización angiográfica
- Delinear el mecanismo de lesión
- Examen físico inicial meticuloso y repetido con intervalos regulares
- Seleccionar las medidas diagnósticas especiales necesarias y hacerlas con la menor pérdida de tiempo
- Mantener un alto índice de sospecha en relación a lesiones ocultas vasculares y retroperitoneales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agolini SF, Shah K, Jaffe J, et al. Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma* 1997;43(3):395-399.
2. Anderson PA, Rivara FP, Maier RV, et al. The epidemiology of seat belt-associated injuries. *J Trauma* 1991;31:60-67.
3. Aquilera PA, Choi T, Durham BH. Ultrasound-aided supra-pubic cystostomy catheter placement in the emergency department. *J Emerg Med* 2004;26(3):319-321.
4. Ballard RB, Rozycki GS, Newman PG, et al. An algorithm to reduce the incidence of false-negative FAST examinations in patients at high risk for occult injury. *J Am Coll Surg* 1999;189(2):145-150.
5. Boyle EM, Maier RV, Salazar JD, et al: Diagnosis of injuries after stab wounds to the back and flank. *J Trauma* 1997;42(2):260-265.
6. Cryer HM, Miller FB, Evers BM, et al. Pelvic fracture classification: correlation with hemorrhage. *J Trauma* 1988;28:973-980.
7. Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH, et al. Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome. *J Trauma* 1989;29:981-1002.
8. Demetriades D, Rabinowitz B, Sofianos C, et al. The management of penetrating injuries of the back: a prospective study of 230 patients. *Ann Surg* 1988;207:72-74.
9. Dischinger PC, Cushing BM, Kerns TJ. Injury patterns associated with direction of impact: drivers admitted to trauma centers. *J Trauma* 1993;35:454-459.
10. Fabian TC, Croce MA. Abdominal trauma, including indications for laparotomy. In: Mattox LK, Feliciano DV, Moore EE, eds. *Trauma*. East Norwalk, CT: Appleton & Lange; 2000:583-602.
11. Holmes JF, Harris D, Battistella FD. Performance of abdominal ultrasonography in blunt trauma patients with out-of-hospital or emergency department hypotension. *Ann Emerg Med* 2004;43(3):354-361.
12. Huizinga WK, Baker LW, Mtshali ZW. Selective management of abdominal and thoracic stab wounds with established peritoneal penetration: the eviscerated omentum. *Am J Surg* 1987;153:564-568.
13. Knudson MM, McAninch JW, Gomez R. Hematuria as a predictor of abdominal injury after blunt trauma. *Am J Surg*1992;164(5):482-486.
14. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: the unresolved controversy. *J Urol* 1999;161(5):1433-1441.
15. Liu M, Lee C, Veng F. Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning, and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1993;35:267-270.

16. McCarthy MC, Lowdermilk GA, Canal DF, et al. Prediction of injury caused by penetrating wounds to the abdomen, flank, and back. *Arch Surg* 1991;26:962-966.

17. Mendez C, Gubler KD, Maier RV. Diagnostic accuracy of peritoneal lavage in patients with pelvic fractures. *Arch Surg* 1994;129(5):477-481.

18. Meyer DM, Thal ER, Weigelt JA, et al. The role of abdominal CT in the evaluation of stab wounds to the back. *J Trauma* 1989;29:1226-1230.

19. Miller KS, McAnnich JW. Radiographic assessment of renal trauma: our 15-year experience. *J Urol* 1995;154(2 Pt 1):352-355.

20. Nordenholz KE, Rubin MA, Gularte GG, et al. Ultrasound in the evaluation and management of blunt abdominal trauma. *Ann Emerg Med* 1997;29(3):357-366.

21. Phillips T, Sclafani SJA, Goldstein A, et al. Use of the contrast-enhanced CT enema in the management of penetrating trauma to the flank and back. *J Trauma* 1986;26:593-601.

22. Reid AB, Letts RM, Black GB. Pediatric Chance fractures: association with intraabdominal injuries and seat belt use. *J Trauma* 1990;30:384-391.

23. Robin AP, Andrews JR, Lange DA, et al. Selective management of anterior abdominal stab wounds. *J Trauma* 1989;29:1684-1689.

24. Routt ML Jr, Simonian PT, Swiontkowski MF. Stabilization of pelvic ring disruptions. *Orthop Clin North Am* 1997;28(3):369-388.

25. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, et al. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg* 1998;228(4):557-565.

26. Rozycki GS. Abdominal ultrasonography in trauma. *Surg Clin North Am* 1995;75:175-191.

27. Shackford SR, Rogers FB, Osler TM, et al. Focused abdominal sonography for trauma: the learning curve of nonradiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. *J Trauma* 1999;46(4):553-562.

28. Takishima T, Sugimota K, Hirata M, et al. Serum amylase level on admission in the diagnosis of blunt injury to the pancreas: its significance and limitations. *Ann Surg* 1997;226(1):70-76.

29. Udobi KF, Roderiques A, Chiu WC, Scalea TM. Role of ultra-sonography in penetrating abdominal trauma: a prospective clinical study. *J Trauma* 2001;50(3):475-479.

30. Zantut LF, Ivatury RR, Smith RS, et al. Diagnostic and therapeutic laparoscopy for penetrating abdominal trauma: a multicenter experience. *J Trauma* 1997;42(5):825-829.

ESTACIÓN DE DESTREZA

VIII

Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST)

Procedimientos Interactivos de Destrezas

Nota: Se requieren precauciones estándar siempre que se tratan pacientes de trauma.

EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA ESTÁN INCLUIDOS LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:

- **Destreza VIII:** Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST)

Objetivos

La realización de esta estación permitirá a los participantes familiarizarse con la técnica de la evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST). Hay una serie de escenarios que se adjuntan para que los participantes los revisen y los usen para prepararse para la estación.

1. Enumerar las indicaciones y contraindicaciones del FAST.
2. Describir las visualizaciones necesarias para una evaluación completa usando el FAST.
3. Identificar imágenes de FAST normales y anormales.

ESCENARIOS

Nota: Los siguientes escenarios se utilizan en esta Estación de destreza y en la IX: Lavado peritoneal diagnóstico (LPD).

ESCENARIO VIII-1

Una conductora de 45 años se ve envuelta en una colisión vehicular frontal. Llevaba puesto su cinturón de seguridad. Se queja de dolor abdominal importante, pero respira sin problemas. Su frecuencia cardíaca es de 115, presión arterial 85/60, frecuencia respiratoria de 24 y un Glasgow de 15. Se le coloca una vía IV y se inicia reanimación con cristaloides. La radiografía de tórax muestra fracturas costales izquierdas bajas, y la de pelvis es normal.

ESCENARIO VIII-2

Un obrero de 57 años se cae del segundo piso de una obra. Se queja de dolor en la espalda y no tiene sensibilidad ni motilidad en sus miembros inferiores. Su frecuencia cardiaca es de 100, la presión arterial, 100/60, la frecuencia respiratoria, 20, y el Glasgow, 15. Las radiografías de tórax y pelvis son normales.

ESCENARIO VIII-3

Un motociclista de 23 años cae de su moto. Está inconsciente, con disminución de la entrada de aire en el hemitórax derecho, frecuencia cardíaca de 130 y presión arterial 70/40. La tráquea está centrada y no presenta distensión yugular. Mientras es intubado, se obtienen radiografías de tórax y pelvis, y se realiza un FAST.

Destreza VIII: Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST)

El examen FAST es una herramienta para la evaluación rápida del paciente traumatizado. Para adquirir la destreza necesaria con este método es necesario más tiempo del disponible en el ATLS; sin embargo, esta estación de destreza le brindará los elementos básicos para identificar la manera correcta de hacer un FAST y para interpretar imágenes de FAST en el contexto de diferentes casos. El FAST incluye las siguientes imágenes ecográficas:

- imagen pericárdica
- imagen del cuadrante superior derecho (CSD), que incluye la interface hígado-diafragma y el espacio de Morrison
- imagen del cuadrante superior izquierdo (CSI) que incluye la interface bazo-diafragma y bazo-riñón
- imagen suprapúbica

El único equipamiento que se necesita para hacer un FAST es un ecógrafo y gel acuoso (■ FIGURA VIII-1). El FAST se hace con un transductor de baja frecuencia (3,5 MHz), que proporciona la profundidad de penetración necesaria para obtener imágenes adecuadas. Pueden usarse tanto el transductor convexo como el cardíaco de fase, con extremo más pequeño, que se adapta mejor al espacio intercostal. Para niños o adultos muy delgados, pueden ser apropiados transductores de frecuencia más alta. En obesos mórbidos pueden ser necesarios transductores de frecuencia más baja.



■ FIGURA VIII-1 El único equipamiento necesario para hacer un FAST es un ecógrafo y un gel acuoso.



■ FIGURA VIII-2 La imagen pericárdica.



■ FIGURA VIII-3 La imagen del cuadrante superior derecho.



■ FIGURA VIII-4 La imagen del cuadrante superior izquierdo.



■ FIGURA VIII-5 La imagen suprapúbica.

PASO 1. Comience con el corazón para asegurarse de que la ganancia es apropiada: el fluido dentro del corazón debe verse negro (■ FIGURA VIII-2). El corazón puede verse por vía subxifoidea o parasternal.

PASO 2. La imagen del CSD es un corte sagital en la línea medio axilar derecha, en el 10° o 11° espacio intercostal. Se debe visualizar el diafragma, el hígado y el riñón (■ FIGURA VIII-3). La fosa hepatorrenal (espacio de Morrison) debe verse completamente.

PASO 3. La imagen del CSI es un corte sagital en la línea medio axilar izquierda, en el 8° o 9° espacio intercostal. Se debe visualizar el diafragma, el bazo y el riñón (■ FIGURA VIII-4). La fosa esplenorrenal debe verse de manera completa. Esta es la zona más difícil de valorar, debido a los artefactos provocados por el aire del estómago y el colon, así como por la ventana acústica más pequeña. Puede ser necesario mover el transductor en sentido posterior.

PASO 4. La imagen suprapúbica es un corte transverso obtenida de preferencia antes de la colocación de la sonda vesical (■ FIGURA VIII-5). Pueden existir artefactos por el refuerzo posterior. Si las áreas de fluido desaparecen con los movimientos laterales del transductor, probablemente se traten de artefactos.

PELIGROS LATENTES

- Un examen FAST negativo no excluye una lesión intraabdominal, pero indica una probabilidad menor de que un sangrado que cause compromiso hemodinámico significativo esté originado en el abdomen.
- La imagen pélvica se obtiene mejor antes de la inserción de una sonda vesical, ya que la vejiga distendida ayuda a ver líquido libre en el FAST.
- Las ondas de ultrasonido no atraviesan bien el aire, haciendo más dificultoso el FAST en pacientes con enfisema subcutáneo.
- La obesidad puede dificultar la obtención de las imágenes. Ajustando la ganancia y la frecuencia (ya sea en el equipo o cambiando el transductor), es posible mejorar la calidad de las imágenes.
- Como en el LPD, una indicación absoluta de laparotomía es una contraindicación para FAST.
- Las fracturas de pelvis pueden disminuir la precisión del FAST.

ESTACIÓN DE DESTREZA

IX

Lavado Peritoneal Diagnóstico (Opcional)

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS ESTÁN INCLUIDOS EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza IX-A:** Lavado Peritoneal Diagnóstico – Técnica Abierta
- **Destreza Ix-B:** Lavado Peritoneal Diagnóstico – Técnica Cerrada

Objetivos

Esta estación permitirá a los participantes practicar y demostrar la técnica del lavado peritoneal diagnóstico (LPD) en un animal vivo anestesiado, un cadáver humano fresco o un modelo anatómico humano.

1. Identificar las indicaciones y contraindicaciones del LPD.
2. Practicar la técnica abierta y la técnica cerrada de LPD.
3. Describir las complicaciones del LPD.

Destreza IX-A: Lavado Peritoneal Diagnóstico—Técnica Abierta

PASO 1. Si el tiempo lo permite, obtenga un consentimiento informado.

PASO 2. Descomprima el estómago y la vejiga colocando una sonda gástrica y una sonda vesical.

PASO 3. Después de colocarse barbijo, camisolín y guantes estériles, prepare el abdomen con antisepsia quirúrgica (dese el reborde costal al pubis y de flanco a flanco).

PASO 4. Infiltre anestesia local en la línea media, justo por debajo del ombligo, hasta la aponeurosis.

PASO 5. Haga una incisión vertical de piel y celular subcutáneo hasta la aponeurosis.

PASO 6. Tome la aponeurosis con pinzas, elévela y realice una incisión hasta el peritoneo. Haga un pequeño orificio en el peritoneo para ingresar a cavidad.

PASO 7. Inserte un catéter de diálisis peritoneal dentro de la cavidad.

PASO 8. Avance el catéter hasta la pelvis.

PASO 9. Conecte una jeringa al catéter y aspire.

PASO 10. Si se aspira sangre libre, debe efectuarse una laparotomía. Si no aspira sangre, instile en el peritoneo 1 l de solución cristaloide/salina isotónica tibia (10 ml/kg en niños) a través de una tubuladura conectada al catéter.

PASO 11. Agite suavemente el abdomen para que el líquido se distribuya por toda la cavidad y se mezcle con la sangre.

PASO 12. Si el paciente está estable, deje que el líquido permanezca unos minutos dentro del abdomen antes de colocar el envase en el suelo y permitir que el fluido drene del abdomen. Se debe recuperar > 20% del volumen infundido.

PASO 13. Luego de recuperar el líquido, envíe una muestra al laboratorio para hacer tinción de Gram y recuento de leucocitos y glóbulos rojos, sin centrifugar. Una prueba positiva, y por lo tanto indicadora de laparotomía, está definida por más de 100.000 glóbulos rojos por mm^3 o más de 500 leucocitos por mm^3, o un Gram positivo para bacterias o fibras alimentarias. Un lavado negativo no excluye lesiones retroperitoneales, como las pancreáticas y duodenales.

COMPLICACIONES DEL LAVADO PERITONEAL

- Hemorragia, provocada por la infiltración del anestésico local o a la incisión de la piel y celular, que produce resultados falsos positivos
- Peritonitis debida a perforación intestinal por el catéter
- Lesión de la vejiga (si no fue evacuada antes del procedimiento)
- Lesión de otras estructuras abdominales o retroperitoneales que requieran tratamiento quirúrgico
- Infección de la herida (complicación tardía)

Destreza IX-B: Lavado Peritoneal Diagnóstico—Técnica Cerrada

PASO 1. Si el tiempo lo permite, obtenga un consentimiento informado.

PASO 2. Descomprima estómago y vejiga colocando sonda gástrica y catéter urinario.

PASO 3. Después de colocarse barbijo, camisolín estéril y guantes, prepare el abdomen con antisepsia quirúrgica (desde el reborde costal al pubis, y de flanco a flanco).

PASO 4. Infiltre anestesia local en la línea media, justo por debajo del ombligo, hasta la aponeurosis.

PASO 5. Introduzca una jeringa con una aguja 18G biselada atravesando la piel y el celular subcutáneo. Encontrará resistencia al atravesar la aponeurosis, y nuevamente al penetrar el peritoneo. Aspire. Si no aspira sangre libre, continúe con el paso 6. Si se aspira sangre libre, debe efectuarse una laparotomía.

PASO 6. Pase el extremo flexible de una cuerda de piano a través de la aguja 18G hasta sentir resistencia o hasta que queden 3 cm fuera de la aguja. Luego retire la aguja de la cavidad abdominal de manera que solo quede la cuerda adentro.

PASO 7. Haga una pequeña incisión en el sitio de entrada de la cuerda e introduzca el catéter de lavado peritoneal sobre la cuerda dentro de la cavidad peritoneal. Retire la cuerda de la cavidad abdominal de modo que solo quede el catéter. Reintente aspirar desde el catéter. Si se aspira sangre libre, debe efectuarse una laparotomía.

PASO 8. Instile 1 l de solución cristaloide isotónica tibia (10 ml/kg en un niño) en el peritoneo a través de una tubuladura conectada al catéter.

PASO 9. Agite suavemente el abdomen para que el líquido se distribuya por toda la cavidad y se mezcle con la sangre.

PASO10. Si el paciente está estable, deje que el líquido permanezca unos minutos dentro del abdomen antes de colocar el envase en el suelo y permitir que el fluido drene del abdomen. Se debe recuperar > 20% del volumen infundido.

PASO 11. Luego de recuperado el líquido, envíe una muestra al laboratorio para tinción de Gram y recuento de leucocitos y glóbulos rojos, sin centrifugar. Una prueba positiva, y por lo tanto indicadora de laparotomía, está indicada por más de 100.000 glóbulos rojos por mm^3 o más de 500 leucocitos por mm^3, o un Gram positivo para bacterias o fibras alimentarias. Un lavado negativo no excluye lesiones retroperitoneales, como las pancreáticas y duodenales.

COMPLICACIONES DEL LAVADO PERITONEAL

- Hemorragia, provocada por la infiltración del anestésico local o a la incisión de la piel y celular subcutáneo, que produce resultados falsos positivos
- Peritonitis debida a perforación intestinal por el catéter
- Lesión de la vejiga (si no fue evacuada antes del procedimiento)
- Lesión de otras estructuras abdominales o retroperitoneales que requieran tratamiento quirúrgico
- Infección de la herida (complicación tardía)

6 Trauma Craneoencefálico



El objetivo primario en pacientes con sospecha de lesión cerebral traumática (LCT) es prevenir la lesión cerebral secundaria.

Escenario Un hombre de 58 años cae del techo de un segundo piso en un pequeño pueblo rural. Inicialmente es capaz de decir su nombre, tiene pulso de 115, presión arterial de 100/60 y la saturación es de 88%. Su puntaje de la Escala de Coma de Glasgow (GCS) es de 12. Dos horas después del traslado a un centro de trauma, presenta respiraciones ruidosas, frecuencia cardiaca de 20, presión arterial de 100/70, y su GCS es de 6.

Contenido del Capítulo

Introducción

Anatomia
- Cuero Cabelludo
- Cráneo
- Meninges
- Encéfalo
- Sistema Ventricular
- Compartimentos Intracraneales

Fisiologia
- Presión Intracraneal
- Doctrina Monro-Kellie
- Flujo Sanguíneo Cerebral

Clasificación del Trauma Craneoencefálico
- Severidad de la Lesión
- Morfología

Manejo del Trauma Craneoencefálico Leve (GCS 13-15)

Manejo del Trauma Craneoencefálico Moderado (GCS 9-12)

Manejo del Trauma Craneoencefálico Severo (GCS 3-8)
- Revisión Primaria y Reanimación
- Revisión Secundaria
- Procedimientos Diagnósticos

Tratamiento Médico de la Lesión Encefálica
- Líquidos Intravenosos
- Hiperventilación
- Manitol
- Soluciones Salinas Hipertónicas
- Barbitúricos
- Anticonvulsivantes

Manejo Quirúrgico
- Heridas del Cuero Cabelludo
- Fracturas de Cráneo Deprimidas
- Lesiones Intracraneales con Efecto de Masa
- Lesiones Penetrantes de Cráneo

Pronóstico

Muerte Cerebral

Resumen del Capítulo

Bibliografía



Objetivos

1. Describir la fisiología intracraneal básica.
2. Evaluar pacientes con lesiones de cráneo y cerebro.
3. Realizar un examen neurológico focalizado.
4. Explicar la importancia de la adecuada reanimación para limitar la lesión cerebral secundaria.
5. Dado el escenario del paciente, determinar la necesidad de traslado, hospitalización, interconsulta o dar de alta al paciente.

El trauma craneoencefálico (TEC) está entre los tipos más comunes de trauma que se atiende en los departamentos de urgencias. Muchos pacientes con trauma craneoencefálico severo mueren antes de llegar al hospital y por lo menos el 90% de las muertes prehospitalarias relacionadas con trauma involucran al trauma craneoencefálico. Aproximadamente el 75% de los pacientes con trauma craneoencefálico que reciben atención médica pueden ser clasificados con lesiones leves; el 15%, como moderadas, y el 10%, como graves. Datos recientes en los Estados Unidos estiman que hay aproximadamente 1.700.000 lesiones cerebrales traumáticas (LCT) por año, incluyendo 275.000 hospitalizaciones y 52.000 muertes.

Los sobrevivientes de LCT frecuentemente quedan con secuelas neurológicas que afectan las actividades laborales y sociales. Cada año, en los Estados Unidos, hay 80.000 a 90.000 personas que se estima que experimentan una discapacidad de larga duración después de haber sufrido una lesión cerebral. En un país europeo promedio (Dinamarca), 300 habitantes por millón sufren TEC entre moderado y severo por año y más de un tercio requieren rehabilitación por su lesión cerebral. Dadas estas estadísticas, está claro que aún una pequeña reducción en la mortalidad y la morbilidad que resulta de las lesiones cerebrales puede tener un gran impacto en la salud pública.

El principal objetivo en el tratamiento de pacientes con sospecha de TEC es prevenir la lesión cerebral secundaria. Proveer una oxigenación adecuada y mantener una

presión sanguínea suficiente para perfundir el cerebro son los medios más importantes para limitar la lesión cerebral secundaria y, por tanto, mejorar el pronóstico del paciente. Después de manejar el ABCDE, es prioritario identificar lesiones con efecto de masa que requieran evacuación quirúrgica; la mejor forma de hacerlo es obteniendo de inmediato una tomografía computarizada (TAC) de cráneo. **Sin embargo, no debe retrasarse el traslado del paciente a un centro de trauma con capacidad de proporcionar una atención inmediata y definitiva del problema neuroquirúrgico por obtener la TAC.**

El triage del paciente con trauma craneoencefálico depende de la severidad del daño y de la disponibilidad de instalaciones adecuadas en una comunidad dada. Las instituciones que no cuenten con cobertura neuroquirúrgica deben tener convenios de traslado preestablecidos con instituciones de más alto nivel. Es muy recomendable hacer una consulta neuroquirúrgica temprana durante el tratamiento (Cuadro 6-1).

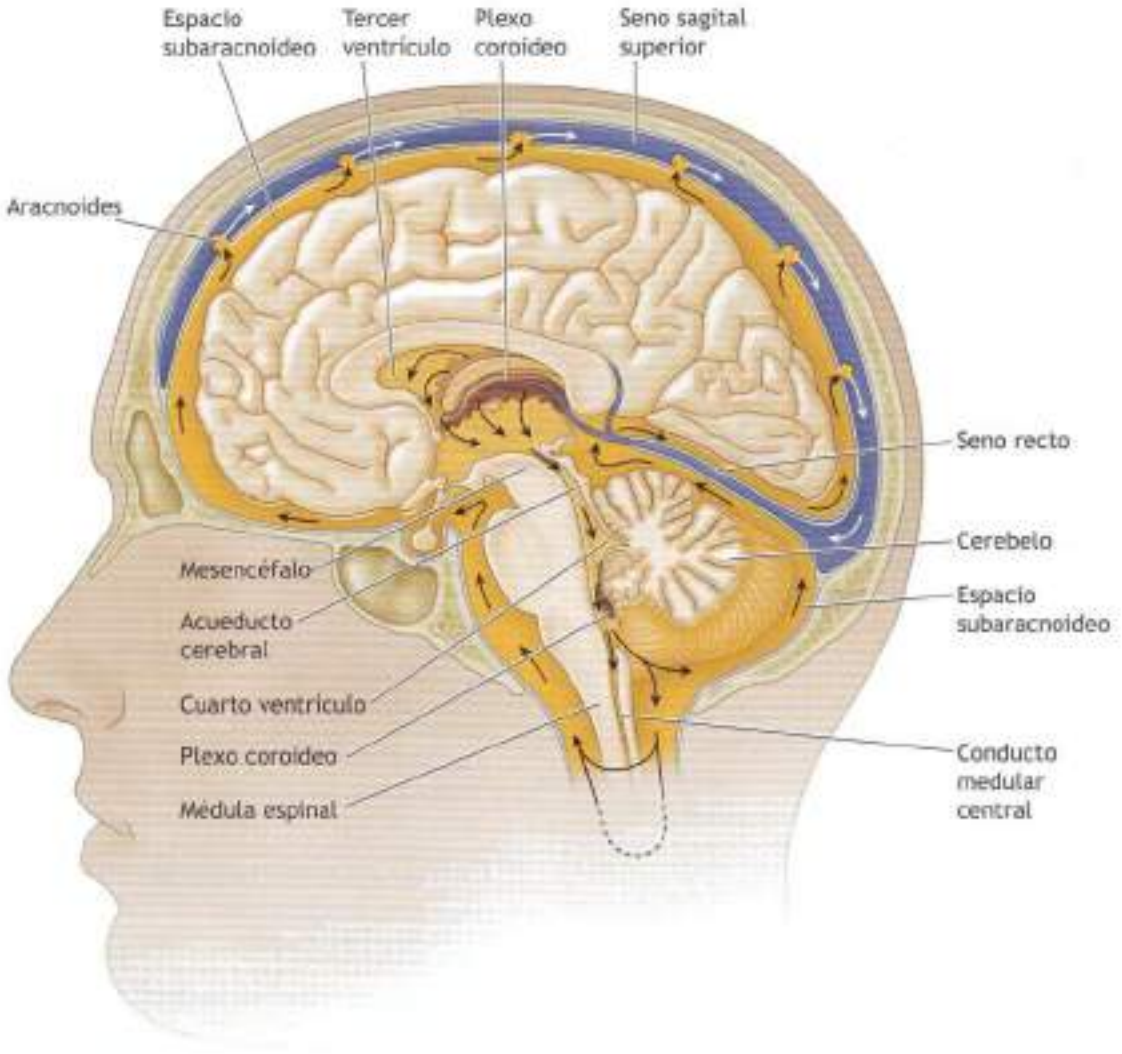
Anatomía

¿Cuáles son las características especiales de la anatomía y la fisiología cerebral y cómo afectan los patrones de lesión cerebral?

Una revisión de la anatomía craneal incluye: cuero cabelludo, cráneo, meninges, cerebro, sistema ventricular y compartimentos intracraneales (■ FIGURA 6-1).

CUERO CABELLUDO

Debido a la rica irrigación del cuero cabelludo, las hemorragias originadas en él pueden producir pérdidas importantes de sangre, shock hemorrágico e incluso la muerte. Esto es particularmente cierto en pacientes que requieran traslados prolongados.



■ FIGURA 6-1 Resumen de la anatomía craneana.

Cuadro 6-1 Consulta Neuroquirúrgica para Pacientes con TEC

Al consultar a un neurocirujano sobre un paciente con TEC, es relevante la siguiente información:

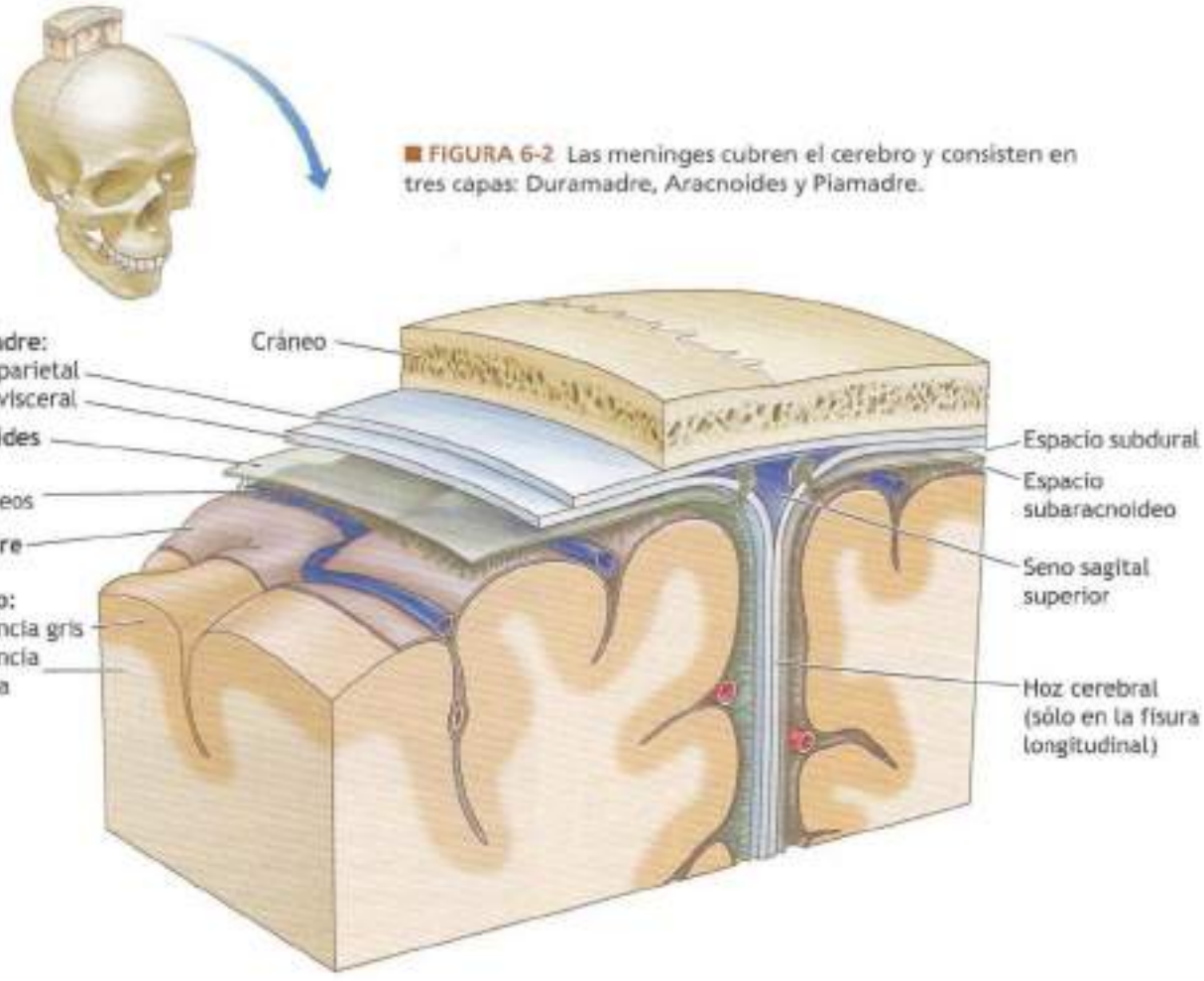
- Edad del paciente
- Mecanismo y hora de la lesión
- Estado respiratorio y cardiovascular (particularmente la presión sanguínea y la saturación de oxígeno)
- Resultados del examen neurológico, incluyendo el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow (con énfasis particular en la respuesta motora), tamaño y reacción pupilar a la luz
- Déficits neurológicos focales
- Presencia y tipo de lesiones asociadas
- Resultado de los estudios diagnósticos, particularmente la TAC de cráneo (si se tiene)
- Tratamiento de la hipotensión o de la hipoxia

CRÁNEO

La base del cráneo es irregular y por ello puede contribuir al daño que se produce cuando el cerebro se mueve dentro del cráneo, durante movimientos de aceleración y desaceleración. La fosa anterior alberga los lóbulos frontales, la fosa media los lóbulos temporales y la fosa posterior el tronco cerebral bajo y el cerebelo.

MENINGES

Las meninges cubren el cerebro y constan de tres capas: la duramadre, la aracnoides y la piamadre (■ FIGURA 6-2). La duramadre es una membrana dura y fibrosa que se adhiere firmemente a la superficie interna del cráneo. En sitios específicos, la duramadre se divide en dos hojas, que engloban grandes senos venosos que constituyen el sistema principal de drenaje venoso del encéfalo. El seno sagital su-



■ FIGURA 6-2 Las meninges cubren el cerebro y consisten en tres capas: Duramadre, Aracnoides y Piamadre.

perior de la línea media drena hacia los senos transversos y sigmoides, los que suelen ser mayores del lado derecho. La laceración de estos senos venosos podría causar una hemorragia masiva.

Las arterias meníngeas se encuentran entre la duramadre y la superficie interna del cráneo (espacio epidural o extradural). Las fracturas que atraviesan estas arterias pueden lacerarlas y producir hematomas epidurales o extradurales. El vaso meníngeo que se lesiona más comúnmente es la arteria meníngea media, localizada sobre la fosa temporal. Un hematoma en expansión por lesión arterial en esta zona puede producir rápido deterioro y muerte. Los hematomas epidurales también pueden ser el resultado de una lesión de senos venosos durales y de fracturas de cráneo, que tienden a expandirse más lentamente, ejerciendo menos presión en el cerebro subyacente. Sin embargo, la mayoría de los hematomas epidurales representan una emergencia que amenaza la vida y deben ser evaluados por un neurocirujano tan pronto como sea posible.

Debajo de la duramadre está la segunda capa meníngea, la delgada y transparente membrana aracnoidea. Debido a que la duramadre no está unida a la aracnoides subyacente, existe un espacio potencial (espacio subdural) en el cual pueden ocurrir hemorragias. En el trauma craneoencefálico, las venas que van desde la superficie del cerebro hacia el seno sagital superior (puentes venosos) pueden desgarrarse, provocando la formación de un hematoma subdural.

La tercera capa, la piamadre, está firmemente adherida a la superficie cerebral. El líquido cefalorraquídeo (LCR) llena el espacio entre la aracnoides y la piamadre (el espacio subaracnoideo), amortiguando el cerebro y la médula espinal. La hemorragia en este espacio lleno de líquido (hemorragia subaracnoidea) ocurre con frecuencia en la contusión cerebral o en la lesión de vasos mayores de la base del cráneo.

ENCÉFALO

El encéfalo está constituido por el cerebro, el cerebelo y el tronco cerebral (véase ■ FIGURA 6-1). El cerebro está compuesto por los hemisferios derecho e izquierdo que están separados por la hoz del cerebro. El hemisferio izquierdo contiene los centros del lenguaje en prácticamente toda la población diestra y en más del 85% de la población con mano izquierda dominante. El lóbulo frontal se relaciona con las emociones, las funciones motoras y, en el hemisferio dominante, con la expresión del lenguaje (áreas motoras del lenguaje). El lóbulo parietal está involucrado en la función sensorial y en la orientación espacial. El lóbulo temporal regula ciertas funciones de la memoria. El lóbulo occipital es responsable de la visión.

El tronco cerebral se compone del mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo. El mesencéfalo y la parte superior de la protuberancia albergan el sistema reticular activador, responsable del estado de alerta. Los centros vitales cardiorrespiratorios residen en el bulbo, el que se continúa hacia abajo para formar la médula espinal. Aun las lesiones pequeñas del tronco cerebral pueden asociarse con déficits neurológicos graves.



■ FIGURA 6-3 Pupilas desiguales, la izquierda mayor que la derecha.

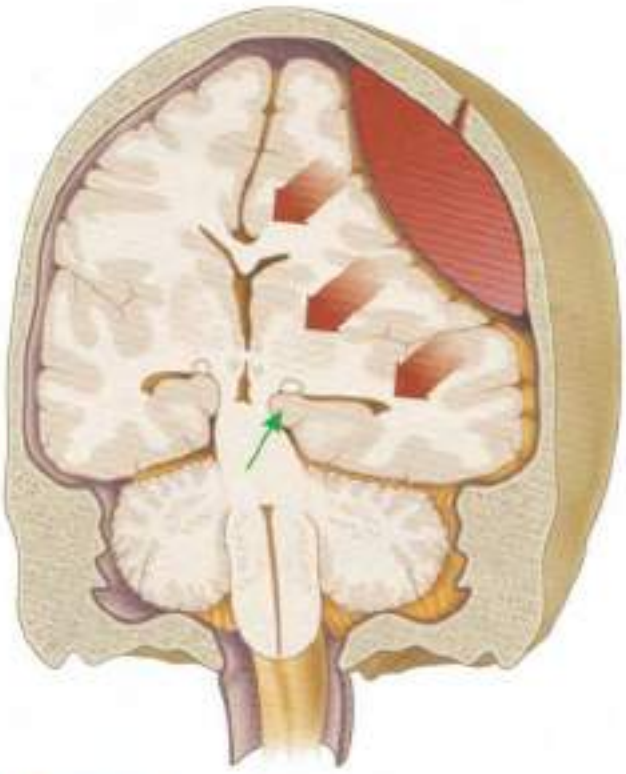
El cerebelo, responsable de mantener la coordinación y el equilibrio, se ubica en la fosa posterior y forma conexiones con la médula espinal, el tronco cerebral y finalmente con los hemisferios cerebrales.

SISTEMA VENTRICULAR

Los ventrículos son un sistema de espacios y conductos donde circula el líquido cefalorraquídeo (LCR) dentro del cerebro. El LCR se produce en los ventrículos y se absorbe en la superficie del cerebro. La presencia de sangre en el espacio subaracnoideo puede disminuir la reabsorción del LCR, ocasionando así un aumento en la presión intracraneal. El edema y las lesiones que producen efecto de masa (por ejemplo, los hematomas) pueden causar desaparición o desplazamiento de los ventrículos que usualmente son simétricos, lo cual puede ser fácilmente identificado en la TAC de cráneo.

COMPARTIMENTOS INTRACRANEALES

Las meninges separan el cerebro en regiones o compartimentos. El tentorio cerebeloso, o tienda del cerebelo, divide el encéfalo en el compartimento supratentorial y el compartimento infratentorial. El mesencéfalo pasa a través de una apertura de la tienda del cerebelo o hiato. El nervio oculomotor (III par) pasa por el borde del tentorio y puede ser comprimido contra él durante la herniación del lóbulo temporal. Las fibras parasimpáticas, constrictoras de la pupila, van en la superficie del III par craneal. La compresión de estas fibras durante la herniación causa dilatación pupilar (midriasis) debido a una actividad simpática no inhibida (■ FIGURA 6-3).

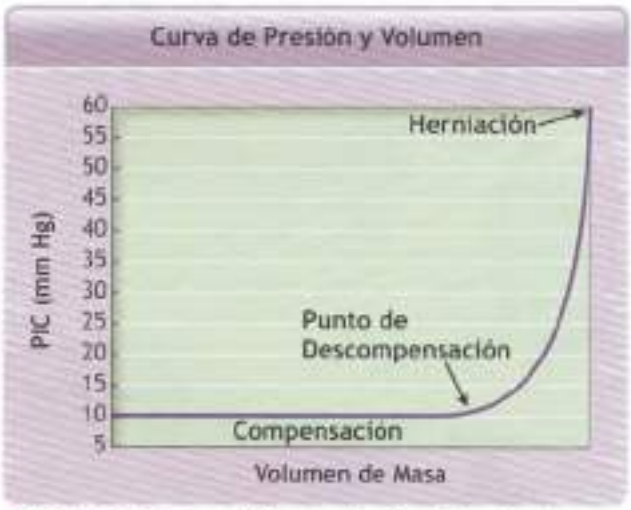


■ FIGURA 6-4 **Herniación (Uncal) Lateral producida por un Hematoma Epidural Temporal causado por una lesión de la arteria meningea media debido a una fractura del hueso temporal.** El uncus comprime la parte alta del tronco cerebral con el sistema reticular activador (disminución de la GCS), al nervio oculomotor (cambios pupilares), y al tracto corticoespinal en el mesencéfalo (hemiparesia contralateral).

La parte del cerebro que habitualmente se hernia a través de la apertura tentorial es la parte media del lóbulo temporal conocida como uncus (■ FIGURA 6-4). La herniación uncal también causa compresión del tracto corticoespinal (piramidal) en el mesencéfalo. Ya que la vía motora se cruza hacia el lado contralateral a nivel del foramen magno, la compresión a nivel del mesencéfalo causa debilidad del lado opuesto del cuerpo (hemiparesia contralateral). La dilatación pupilar ipsilateral asociada a la hemiparesia contralateral es el signo clásico de herniación uncal. Raramente la masa puede empujar el lado opuesto del mesencéfalo contra el borde del tentorio, resultando en hemiparesia y pupila dilatada del mismo lado del hematoma.

Fisiología

Los conceptos fisiológicos que están relacionados al trauma craneoencefálico incluyen la Presión Intracraneal (PIC), la Doctrina Monro-Kellie y el Flujo Sanguíneo Cerebral (FSC).



■ FIGURA 6-5 **Curva Volumen-Presión.** El contenido intracraneal es capaz de compensar una pequeña masa intracraneal inicialmente, tal como un hematoma subdural o epidural. Una vez que esta masa alcanza un volumen crítico, se produce un rápido aumento en la presión intracraneal, lo cual puede llevar a una reducción o desaparición del flujo cerebral.

PRESIÓN INTRACRANEAL

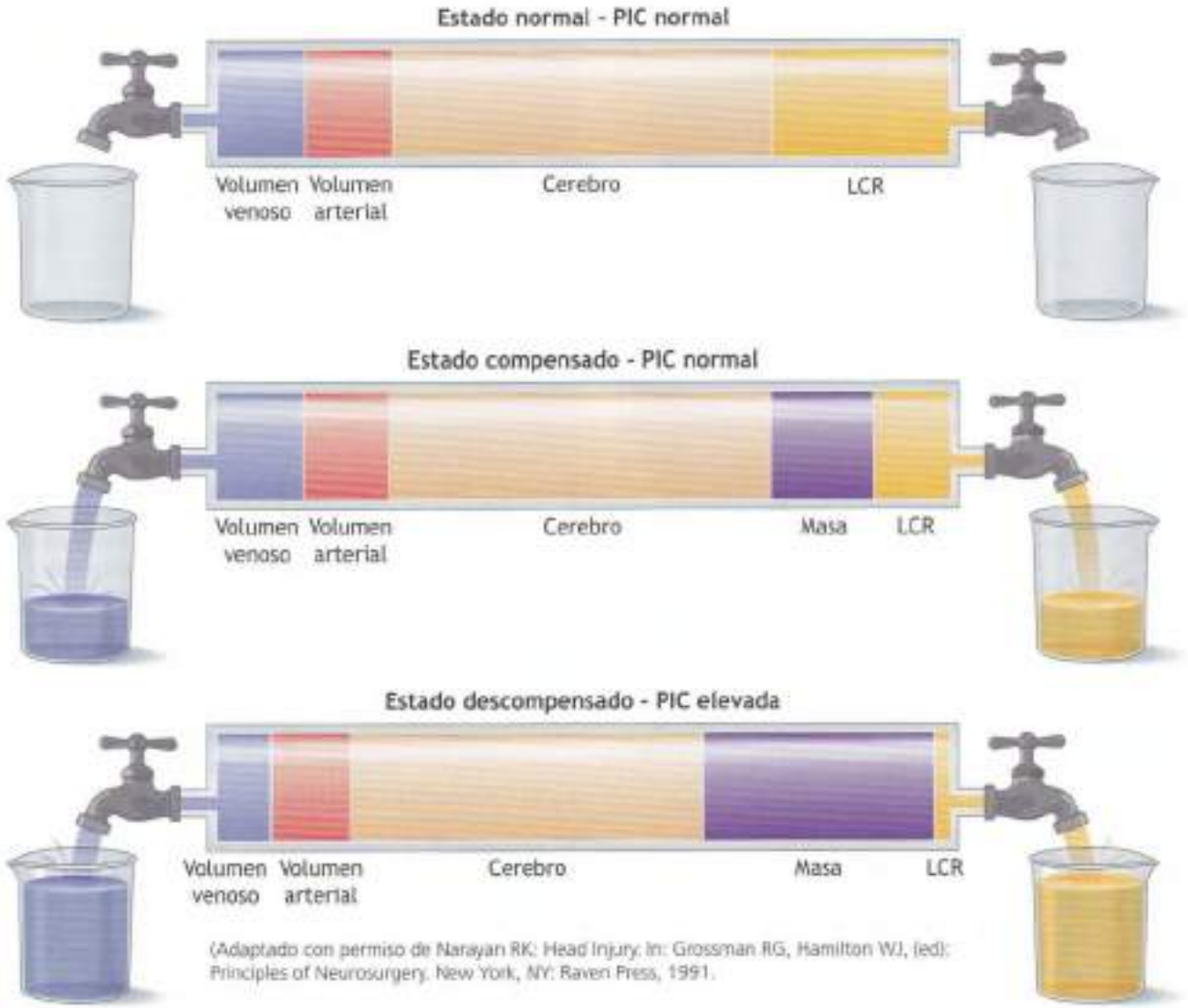
El aumento de la presión intracraneal (PIC) puede reducir la perfusión cerebral y causar o exacerbar la isquemia. La PIC normal en estado de reposo es de aproximadamente 10 mm Hg. Las presiones por arriba de 20 mm Hg, particularmente si son prolongadas y refractarias al tratamiento, están asociadas a un mal pronóstico.

DOCTRINA MONRO-KELLIE

La Doctrina Monro-Kellie es un concepto simple, pero de vital importancia en la comprensión de la dinámica de la PIC. Esta doctrina establece que el volumen total del contenido intracraneal debe permanecer constante, debido a que el cráneo es un contenedor rígido no expandible. La sangre venosa y el LCR pueden ser desplazados fuera de la caja, suministrando un grado de protección a la presión (■ FIGURA 6-5 y ■ FIGURA 6-6). Debido a esto, muy temprano después de una lesión, una masa como un coágulo sanguíneo puede expandirse, mientras que la PIC permanece en rango normal. Sin embargo, una vez que se ha alcanzado el límite de desplazamiento del LCR y de la sangre intravascular, la PIC aumenta rápidamente.

FLUJO SANGUÍNEO CEREBRAL

La LCT suficientemente severa para causar coma puede llevar a una marcada reducción del FSC durante las primeras pocas horas después de la lesión. Es habitual un aumento dentro de los 2 a 3 días siguientes, pero en pacien-



■ FIGURA 6-6 **La Doctrina Monro-Kellie con Respecto a la Compensación Intracraneal por Masa Expansiva.** El volumen del contenido intracraneal permanece constante. Si se le suma una masa como un hematoma, se produce un desplazamiento de igual volumen de LCR y sangre venosa y la PIC permanece normal. Sin embargo, cuando este mecanismo compensatorio se agota, hay un aumento exponencial de la PIC aunque se deba a un aumento pequeño del volumen del hematoma.

tes que permanecen comatosos, el FSC permanece debajo de lo normal por días o semanas luego de la lesión. Existe creciente evidencia de que los flujos sanguíneos cerebrales bajos son inadecuados para satisfacer las demandas metabólicas del cerebro luego de una lesión. La isquemia cerebral regional, incluso global, es común luego de una lesión cerebral severa por razones conocidas y desconocidas.

La vasculatura cerebral precapilar normal tiene la capacidad de contraerse o dilatarse en respuesta refleja a los cambios de la presión arterial media (PAM). Para propósitos clínicos, la presión de perfusión cerebral (PPC) se define como la presión arterial media menos la presión intracraneal (PPC=PAM-PIC). Una PAM entre 50 y 150 mm Hg es autorregulada para mantener un FSC constante (autorregulación de presión). La Lesión Cerebral Traumática (LCT) severa puede alterar el sistema de autorregulación de tal manera que el cerebro es incapaz de compensar adecuadamente los cambios en la PPC. En esta situación, si la PAM es muy baja puede llevar a isquemia o infarto cerebral. Si la PAM es muy alta, se produce un marcado edema cerebral y una elevación de la PIC. Los vasos sanguíneos cerebrales también se contraen o dilatan en respuesta a cambios en los niveles sanguíneos de la presión parcial de oxígeno (PaO_2) y la presión parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) (regulación química).

Por lo tanto, pueden aparecer lesiones secundarias por hipotensión, hipoxia, hipercapnia e hipocapnia iatrogénica. Deben realizarse todos los esfuerzos para mejorar

la perfusión cerebral y el flujo sanguíneo reduciendo la presión intracraneal elevada, manteniendo el volumen intravascular normal, manteniendo una presión arterial media normal (PAM) y restaurando una oxigenación normal y normocapnia. Los hematomas y otras lesiones que incrementan el volumen intracraneal deben ser evacuados tempranamente. Mantener la presión de perfusión cerebral normal puede ayudar a mejorar el FSC; sin embargo, una PPC normal no es equivalente ni asegura un FSC adecuado. Una vez que están agotados los mecanismos de compensación y que existe un crecimiento exponencial en el aumento de la PIC, se compromete la perfusión cerebral.



Escenario ■ *continuación* El paciente es intubado y se le administra un segundo litro de solución salina. Su pulso mejora a 100 l/min y la saturación de oxígeno mejora a 94%. La presión arterial se mantiene en 100/70.

Clasificación del Trauma Craneocefálico

Los traumas craneoencefálicos se clasifican de diferentes formas. Para fines prácticos, se usarán en este capítulo la severidad de la lesión y la morfología (Tabla 6-1).

SEVERIDAD DE LA LESIÓN

La Escala de Coma de Glasgow (GCS) se usa como una medida clínica objetiva de lesión cerebral (Tabla 6-2). **Una GCS con puntaje de 8 o menos se ha convertido en la definición generalmente aceptada de coma o lesión cerebral severa.** Los pacientes con trauma cerebral y con una GCS de 9 a 12 se clasifican como "moderados" y aquellos con un puntaje de 13 a 15 se clasifican como "leves". **Al evaluar la GCS se debe tener en cuenta que, cuando hay asimetría derecha/izquierda, o asimetría superior/inferior, es importante usar la mejor respuesta motora al calcular la puntuación, pues esta da un pronóstico más confiable de la evolución.** Sin embargo, se debe registrar la respuesta real en ambos lados del cuerpo, cara, brazos y piernas.

MORFOLOGÍA

El trauma craneoencefálico puede incluir fracturas de cráneo y lesiones intracraneales como contusiones, hematomas, lesiones difusas y el edema resultante (edema/hiperemia).

Fracturas de Cráneo

Las fracturas de cráneo pueden presentarse en la bóveda craneal o en la base del cráneo. Pueden ser lineales o estrelladas, abiertas o cerradas. Generalmente, las fracturas de la base del cráneo requieren para poder ser identificadas una TAC de cráneo con técnica de ventana ósea. La presencia de signos clínicos de una fractura de la base del cráneo incluyen la equimosis periorbitaria (ojos de mapache), equimosis retroauricular (signo de Battle), salida de LCR por la nariz (rinorraquia), o por los oídos (otorraquia) y la disfunción de los pares craneales VII y

TABLA 6-1 Clasificación de Lesión Cerebral

Severidad	• Leve • Moderada • Severa		• GCS 13–15 • GCS 9–12 • GCS 3–8
Morfología	• Fractura de cráneo	• Bóveda	• Lineal vs estrellada • Deprimida/no deprimida • Abierta/cerrada
		• Base de cráneo	• Con/sin salida LCR • Con/sin lesión 7° par
	• Lesión intracraneal	• Focal	• Epidural • Subdural • Intracerebral
		• Difusa	• Concusión • Múltiples contusiones • Lesión hipóxica/isquemia • Lesión axonal

Adaptada con permiso de Valadka AB, Narayan RK. Emergency room management of the head-injured patient. In Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, eds. Neurotrauma. New York, NY: McGraw-Hill, 1996: 120.

TABLA 6-2 Escala de Coma de Glasgow (GCS)

ÁREA EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN
Apertura ocular (O)	
Espontáneo	4
Al llamado	3
Al dolor	2
Ninguna	1
Respuesta verbal (V)	
Orientado	5
Conversación confusa	4
Respuestas inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
Ninguna	1
Mejor respuesta motora (M)	
Obedece órdenes	6
Localiza estímulos dolorosos	5
Retira al dolor	4
Flexión anormal (decorticación)	3
Extensión (descerebración)	2
Ninguna (flácido)	1

Puntaje GCS = [O(4) + V(5) + M(6)] = mejor puntaje posible 15; peor puntaje posible 3.

VIII (parálisis facial y pérdida de la audición), que pueden presentarse inmediatamente o varios días después de la lesión inicial. La presencia de estos signos debe aumentar el índice de sospecha y ayuda a identificar las fracturas de base de cráneo. Las fracturas de la base del cráneo que atraviesan los canales carotídeos pueden lesionar las arterias carótidas (disección, seudoaneurismas o trombosis); por esto, debe considerarse la necesidad de una arteriografía cerebral (angioTAC o Angiografía Digital).

Las fracturas de cráneo expuestas o complicadas pueden producir una comunicación directa entre la laceración del cuero cabelludo y la superficie cerebral, debido a que frecuentemente se perfora la duramadre. **La importancia de una fractura de cráneo no debe subestimarse ya que se necesita una fuerza considerable para fracturarlo.** Una fractura lineal de la bóveda craneana en un paciente consciente aumenta la probabilidad de un hematoma intracraneal 400 veces.

Lesiones Intracraneales

Estas lesiones pueden ser clasificadas como focales o difusas, aunque estas dos formas de lesión frecuentemente coexisten.

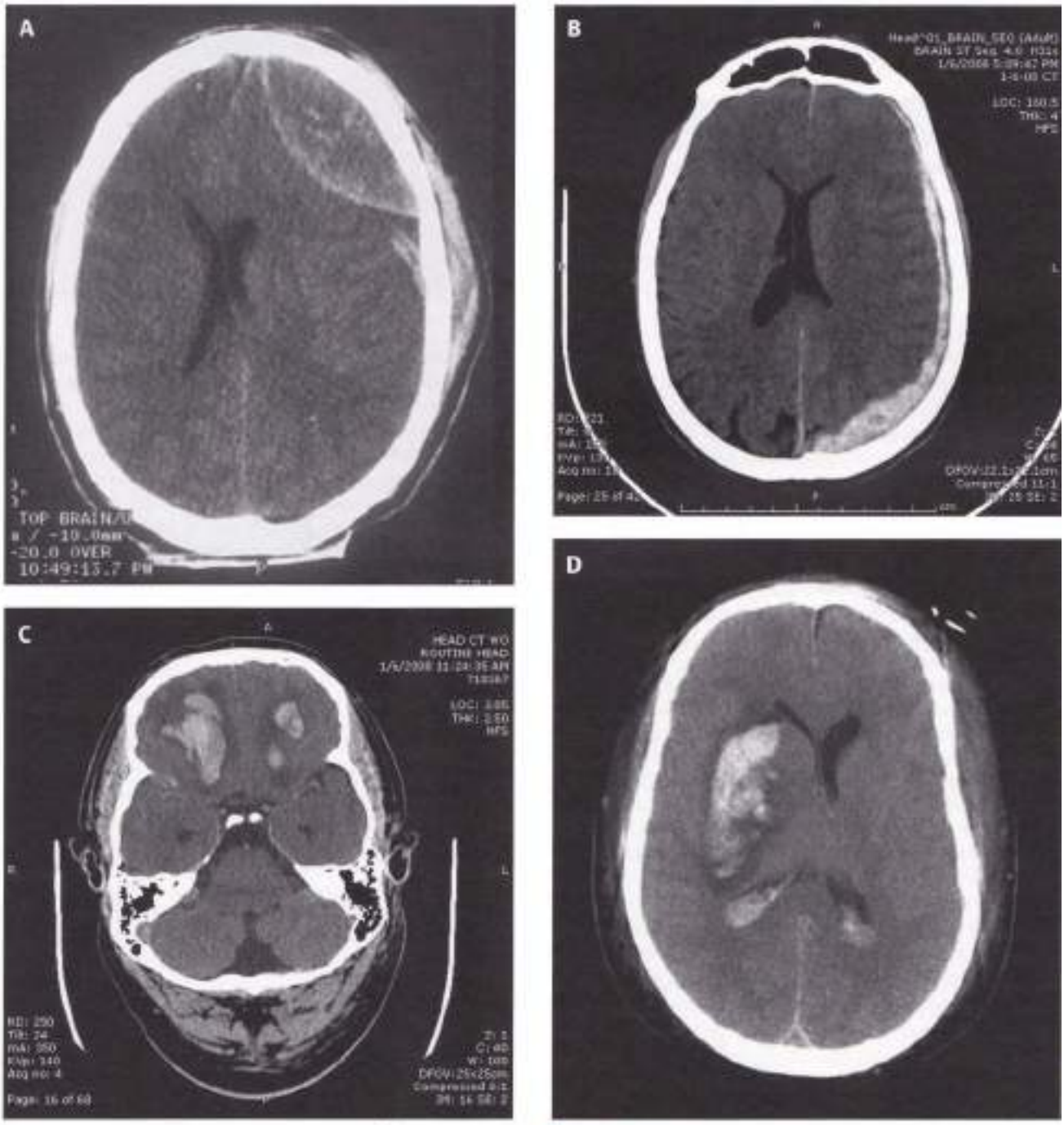
Lesiones Cerebrales Difusas Las lesiones cerebrales difusas comprenden desde las concusiones moderadas, donde la TAC es usualmente normal, hasta las lesiones isquémicas hipóxicas severas. En una concusión, el paciente tiene un déficit transitorio neurológico no focal que a menudo incluye pérdida de la conciencia. Las lesiones difusas graves generalmente se deben a hipoxia, lesión isquémica del cerebro debida a shock o apnea prolongados que se presentan inmediatamente después de un trauma. En esos casos, la TAC puede verse al principio como normal, o el cerebro puede verse difusamente edematoso con pérdida de la diferenciación normal entre la sustancia blanca y la gris. Otro patrón de lesión difusa se ve frecuentemente en impactos a alta velocidad o lesiones por desaceleración, que producen hemorragias puntiformes múltiples en ambos hemisferios cerebrales concentradas en el límite entre la sustancia gris y la blanca. Estas lesiones, reflejo de una lesión axonal difusa (LAD), determinan un síndrome clínico de daño cerebral severo con pronóstico variable, frecuentemente pobre.

Lesiones Cerebrales Focales Las lesiones focales incluyen hematomas epidurales, subdurales, contusiones y hematomas intracerebrales (■ FIGURA 6-7).

Hematomas Epidurales Los hematomas epidurales son relativamente infrecuentes, se presentan en un 0,5% de todos los pacientes con trauma cerebral y en el 9% de los TEC que están en estado comatoso. Típicamente, estos hematomas separan la duramadre de la tabla interna del cráneo y tienen una forma biconvexa o lenticular. Se localizan más frecuentemente en la región temporal o temporoparietal y, por lo general, son el resultado de una ruptura de la arteria meníngea media causada por una fractura. Estos coágulos son generalmente de origen arterial; sin embargo, también pueden deberse a la ruptura de un seno venoso mayor o al sangrado de una fractura del cráneo. En los hematomas epidurales, es característica la presencia de un intervalo lúcido entre el momento de la lesión y el compromiso neurológico.

Hematomas Subdurales Los hematomas subdurales son más frecuentes que los hematomas epidurales y ocurren en cerca del 30% de los traumatismos craneoencefálicos graves. Frecuentemente son consecuencia del desgarro de pequeños vasos superficiales de la corteza cerebral. A diferencia de la imagen lenticular de un hematoma epidural en la TAC, los hematomas subdurales parecen adaptarse más al contorno del cerebro. El daño cerebral subyacente en un hematoma subdural es mucho más severo que el que se asocia a un hematoma epidural, debido a la presencia de lesión parenquimatosa concomitante.

Contusiones y Hematomas Intracerebrales Las contusiones cerebrales son relativamente comunes (presentes en cerca del 20 y 30% de los casos con lesiones cerebrales severas). La gran mayoría de las contusiones ocurren en los lóbulos frontal y temporal, aunque podrían ocurrir en cualquier parte del cerebro. Las contusiones pueden evolucionar en un período de horas o días hasta transformarse en un hematoma intracerebral, o confluir en una gran masa que requiere evacuación quirúrgica inmediata. Esto sucede en alrededor del 20% de los pacientes que presentan una contusión en la TAC de cráneo inicial. **Por esta razón, en los pacientes con diagnóstico de contusión se debe repetir la TAC dentro las 24 horas después de la TAC inicial para evaluar los cambios.**



■ FIGURA 6-7 TAC de Hematomas Intracraneales. (A) Hematoma epidural. (B) Hematoma subdural. (C) Contusiones bilaterales con hemorragia. (D) Hemorragia intraparenquimatosa derecha con desviación de la línea media asociada a hemorragia ventricular.

Escenario ■ ***continuación*** Luego de mejorar los signos vitales, se somete al paciente a una TAC de cerebro y abdomen. La TAC de cerebro muestra un hematoma subdural con desviación de 1 cm de la línea media y dos áreas de contusión en los lóbulos frontales.

? *"¿Cuál es el tratamiento óptimo para pacientes con lesiones cerebrales?*

Manejo del Trauma Craneoencefálico Leve (GCS 13-15)

La lesión cerebral traumática leve (LCTL) se define a través de los antecedentes de haber padecido desorientación, amnesia o pérdida transitoria de la conciencia en un paciente que está consciente y hablando. Esto se correlaciona con puntuación de 13 a 15 en la GCS. El antecedente de pérdida breve de la conciencia puede ser difícil de confirmar y, frecuentemente, el cuadro es confundido por intoxicación con alcohol o con otros tóxicos. **Sin embargo, las alteraciones del estado mental nunca deben atribuirse a factores que puedan causar confusión hasta haber sido excluida definitivamente la lesión cerebral.** El manejo de los pacientes con lesiones cerebrales leves está descrito en la ■ FIGURA 6-8.

La mayoría de los pacientes con traumatismo craneoencefálico leve se recuperan sin incidentes. Cerca del 3% de ellos se deterioran inesperadamente, evolucionando hacia una disfunción neurológica grave, a menos que el deterioro en el estado mental se diagnostique tempranamente.

La revisión secundaria es muy importante en la evaluación de pacientes con LCTL. Hay que tener en cuenta el mecanismo de lesión, prestando particular atención a cualquier pérdida de la conciencia, incluyendo el tiempo que el paciente estuvo sin respuesta, cualquier actividad convulsiva y el subsecuente nivel de alerta. Hay que determinar la duración de ambos períodos de amnesia, antes (retrógrada) y después (anterógrada) del evento. Es importante el examen seriado y la documentación de la GCS en todo paciente que tenga GCS< 15. La TAC es el estudio de imágenes preferido. **Se debe hacer una TAC en todos los pacientes con sospecha de lesión cerebral en quienes se sospecha clínicamente una fractura expuesta de cráneo, o cualquier signo de fractura de base del cráneo, o más de dos episodios de vómito, y en los mayores de 65 años de edad (Tabla 6-3).** La TAC debe ser un estudio a considerar si el paciente ha tenido: pérdida de conciencia por más de 5 minutos, amnesia retrógrada por más de 30 minutos, un mecanismo peligroso de lesión, cefalea severa o déficit neurológico focal.

PELIGROS LATENTES

- Los pacientes con lesiones cerebrales leves pueden parecer neurológicamente intactos, pero continúan sintomáticos por un tiempo. Asegúrese de que eviten un innecesario "segundo impacto" durante el periodo sintomático que resultaría en edema cerebral devastador. Enfatice la necesidad de un seguimiento competente y contar con el alta médica antes de retomar su actividades normales, en especial los deportes de contacto.

Aplicando estos parámetros a pacientes con GCS de 13, el 25% aproximadamente tendrán una TAC con signos de trauma y el 1,3% requerirán intervención quirúrgica. Aplicando esto a pacientes con GCS de 15, solo 10% van a tener una TAC que manifieste un trauma, y un 0,5% van a requerir intervención neuroquirúrgica. Con base en la evidencia actual, ningún paciente con una lesión cerebral clínicamente importante o que requiera neurocirugía debe pasar desapercibido.

La obtención de una TAC no debe retrasar el traslado del paciente.

Si se detecta la presencia de cualquier anomalía en la TAC o el paciente permanece sintomático o continúa con anormalidades neurológicas, deberá ser hospitalizado y valorado por un neurocirujano.

Cuando el paciente está asintomático, totalmente despierto, alerta y sin anormalidades neurológicas, puede ser observado por varias horas, reexaminado y, si aún permanece normal, puede ser dado de alta. Es ideal dar de alta al paciente bajo el cuidado de una persona que pueda acompañarlo y observarlo las siguientes 24 horas. Tanto el paciente como su acompañante deben recibir información escrita de cómo mantener al paciente bajo observación estricta y de retornar al departamento de urgencias si desarrolla cefalea, disminución del estado de conciencia o bien déficit neurológico focal. En todos los casos, las instrucciones escritas para el alta deben entregarse revisándolas cuidadosamente con el paciente y el

■ TABLA 6-3 Indicaciones para TAC en TEC leve

Se requiere TAC en pacientes con lesiones cerebrales leves (por ejemplo, testimonio de pérdida de conciencia, amnesia definitiva o testigos de desorientación en un paciente con GCS de 13–15) y cualquiera de los siguientes factores:

Alto riesgo para intervención neuroquirúrgica	Riesgo moderado para lesión cerebral en TAC
• GCS menor de 15, 2 horas después de la lesión	• Pérdida de conciencia (más de 5 minutos)
• Sospecha de fractura de cráneo abierta o hundimiento	• Amnesia anterior al impacto (más de 30 minutos)
• Cualquier signo de fractura de base de cráneo (por ejemplo, hemotímpano, ojos de mapache, LCR otorraquia o rinorraquia, signo de Battle)	• Mecanismo riesgoso (por ejemplo, peatón atropellado por vehículo motorizado, ocupante eyectado del vehículo, caída de más de 1 metro o 5 escalones)
• Vómitos (en más de 2 episodios)	
• Edad mayor de 65 años	

Adaptada de Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. Lancet 2001; 357:1294.



■ FIGURA 6-8 Algoritmo para el manejo de las lesiones cerebrales leves.

(Adaptada con autorización de Valadka AB, Narayan RK: Emergency room management of the head-injured patient. In: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, (eds.): Neurotrauma. New York, NY: McGraw-Hill, 1996).

acompañante (■ FIGURA 6-9). Si el paciente no está alerta, o lo suficientemente alerta u orientado como para entender con claridad las instrucciones verbales y escritas, se debe reconsiderar la decisión de darlo de alta.

Manejo del Trauma Craneoencefálico Moderado (GCS 9-12)

Aproximadamente el 15% de los pacientes con trauma craneoencefálico tratados en el departamento de urgencias presentan un cuadro moderado. Todavía son capaces de seguir órdenes sencillas, pero habitualmente están confusos o somnolientos y pueden tener déficit neurológico focal tal como hemiparesia. Aproximadamente entre 10% a 20% de ellos se deterioran y caen en coma. Por esta razón, los exámenes neurológicos seriados son esenciales para tratarlos.

El manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado se describe en la ■ FIGURA 6-10.

Al momento del ingreso al departamento de urgencias, se obtiene una historia breve y se asegura la estabilidad cardiopulmonar antes de la evaluación neurológica. En todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado debe obtenerse una TAC de cráneo y se debe contactar a un neurocirujano. Todos ellos requieren ser internados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para observación o en una unidad similar que tenga capacidad de vigilancia estrecha por enfermería y de valoraciones neurológicas frecuentes por lo menos durante las primeras 12 y 24 horas. Si la TAC inicial es anormal, o si el paciente presenta deterioro en su estado neurológico, se recomienda repetir la TAC dentro de las 24 horas.

County General Hospital

Lesión Traumática Craneoencefálica Leve
Instrucciones de Alta con Advertencias

Nombre del Paciente: _____

Fecha: _____

No hemos encontrado evidencia de que su traumatismo craneoencefálico sea grave. Sin embargo, se pueden presentar complicaciones horas y aun días después de la lesión. Las primeras 24 horas son cruciales y debe estar acompañado por una persona confiable durante este periodo. Si presenta alguno de los siguientes síntomas, llame a su médico o regrese al hospital.

1. *Somnolencia o dificultad cada vez mayor para despertar al paciente*
2. *Náusea o vómito*
3. *Convulsiones*
4. *Sangrado o drenaje acuoso de la nariz u oídos*
5. *Cefalea intensa*
6. *Debilidad o pérdida de la sensibilidad del brazo o la pierna*
7. *Confusión o conducta extraña*
8. *Una pupila (la parte negra del ojo) mucho más grande que la otra. Movimiento ocular peculiar, visión doble, u otra alteración de la visión*
9. *Un pulso muy lento o muy rápido, o un patrón de respiración inusual*

Si nota hinchazón en el sitio de la lesión, aplique hielo, asegurándose de poner un trapo o una toalla entre el hielo y la piel. Si la hinchazón aumenta notoriamente a pesar de la aplicación de hielo, llámenos o regrese al hospital.

Si lo desea, puede comer o beber líquidos en la forma habitual. Sin embargo, NO debe ingerir bebidas alcohólicas por los siguientes tres días después de la lesión.

No tome ningún sedante ni medicamentos para el dolor más potentes que el acetaminofeno, al menos en las primeras 24 horas. No utilice medicamentos que contengan aspirina.

Si tiene preguntas adicionales, o en caso de emergencia, nos puede encontrar en el siguiente número telefónico: ( )

Firma del Médico _____

■ FIGURA 6-9 **Ejemplo de Advertencias en las Instrucciones para el Alta de Pacientes con Lesiones Cerebrales Leves.**



■ FIGURA 6-10 **Algoritmo para el Manejo de Lesiones Cerebrales Moderadas.**

(Adaptada con autorización de Valadka AB, Narayan RK: Emergency room management of the head-injured patient. In: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, (eds). Neurotrauma. New York, NY: McGraw-Hill, 1996).

PELIGROS LATENTES

Los pacientes con lesiones cerebrales moderadas pueden tener un rápido deterioro con hipoventilación o una súbita perdida de la capacidad de proteger su vía aérea debido a la disminución de su estado mental. Los analgésicos narcóticos deben ser usados con cautela. Evite la hipercapnia con un monitoreo permanente del estado respiratorio y controlando la habilidad del paciente para mantener la vía aérea permeable. Bajo estas circunstancias, puede ser necesaria la intubación de urgencia.

Manejo del Trauma Craneoencefálico Severo (GCS 3-8)

Aproximadamente el 10% de los pacientes con lesiones encefálicas atendidos en el departamento de urgencias presentan cuadros severos. Los pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico severo son incapaces de seguir órdenes simples, aun después de la estabilización cardiopulmonar. Aunque esta definición incluye un amplio espectro de daño neurológico, identifica a los pacientes que presentan una morbilidad y mortalidad mayor. Una actitud de "esperar y ver" puede ser desastrosa en estos pacientes; el diagnóstico y tratamiento tempranos son extremadamente importantes. **No retrase el traslado del paciente para obtener una TAC.**

El manejo inicial de la lesión cerebral severa está resumido en la ■ FIGURA 6-11.



■ FIGURA 6-11 **Algoritmo para el Manejo Inicial de la Lesión Cerebral Severa.**

(Adaptada con autorización de Valadka AB, Narayan RK: Emergency room management of the head-injured patient. In: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, (eds). Neurotrauma. New York, NY: McGraw-Hill, 1996).

REVISIÓN PRIMARIA Y REANIMACIÓN

Por lo general, el trauma encefálico es afectado de manera adversa por los daños secundarios. La tasa de mortalidad de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que presentan hipotensión en el momento de ingreso es más del doble que la de los pacientes no hipotensos. La presencia de la hipoxia, además de la hipotensión, se asocia con una mortalidad de aproximadamente un 75%. **Por lo tanto, es imperativo que se logre rápidamente la estabilización cardiopulmonar en los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo. Véase el Cuadro 6-2 para las prioridades en la evaluación inicial y el triage del paciente con trauma craneoencefálico severo.** Véase Estación de Destreza X: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello:, Destreza X-A: Revisión Primaria y Destreza X-D: Remoción del Casco.

Vía Aérea y Ventilación

El paro respiratorio y la hipoxia transitorios son comunes en el paciente con trauma craneoencefálico severo y pueden causar un daño cerebral secundario adicional. **Los pacientes comatosos deben ser intubados en forma temprana.**

Se debe ventilar al paciente con oxígeno al 100% hasta obtener gases arteriales, luego se harán los ajustes apropiados de la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2). La oximetría de pulso es muy útil, y es recomendable mantener saturaciones de O_2 mayores al 98%. Dentro los parámetros de ventilación, se debe mantener una PCO_2 de aproximadamente 35 mm Hg. La hiperventilación debe usarse de forma cuidadosa en pacientes con TEC severo y solamente cuando ocurra deterioro neurológico agudo.

Circulación

La hipotensión no debe atribuirse al daño encefálico, excepto en los estadios terminales cuando ocurre disfunción del bulbo raquídeo o existe una lesión espinal concomitante. La hemorragia intracraneal no puede producir shock hemorrágico. Si el paciente está hipotenso, se debe restablecer la normovolemia en cuanto sea posible, usando sangre, subproductos de ella o soluciones isotónicas según sea necesario.

Se debe enfatizar que el examen neurológico de un paciente con hipotensión es poco fiable. Los pacientes hipotensos que no responden a ningún estímulo pueden recuperarse en la medida que la presión arterial se normalice. La causa de la hipotensión debe ser buscada y tratada de forma prioritaria.

Examen Neurológico

? *¿Qué es un examen neurológico dirigido?*

Tan pronto como el estado cardiopulmonar del paciente se ha controlado, se debe realizar una evaluación neurológica rápida y dirigida (focalizada). Esta consiste, primordialmente, en determinar la Escala de Coma de Glasgow, la respuesta pupilar a la luz y buscar un déficit neurológico focal.

Es importante reconocer situaciones que confunden la evaluación del trauma craneoencefálico, incluyendo drogas, alcohol, otro tipo de intoxicaciones u otras lesiones. No hay que subestimar un trauma craneoencefálico severo porque el paciente esté intoxicado.

Cuadro 6-2 Prioridades en la Evaluación Inicial y Triage en Pacientes con Trauma Craneoencefálico Severo

1. Todo paciente comatoso con lesión cerebral debe ser sometido a reanimación (ABCDE) al ingresar al departamento de urgencias.
2. Tan pronto como se haya normalizado la presión arterial, se realiza examen neurológico (GCS y reacción pupilar). Si no se logra esta normalización, el examen se realiza igualmente, registrando la hipotensión.
3. Si no se logra llevar la presión sistólica a niveles > 100 mm Hg, la prioridad es establecer la causa de la hipotensión, y la evaluación neurológica pasa a un segundo plano. En estos casos, el paciente puede ser sometido a un lavado peritoneal diagnóstico, FAST o puede requerir ser llevado directamente a quirófano para una laparotomía. La TAC de cerebro se obtiene después de la laparotomía. Si hay evidencias clínicas de una masa intracraneal, se pueden realizar trepanación diagnóstica o craneotomía simultáneamente a la exploración peritoneal.
4. Si la presión sistólica del paciente es >100 mm Hg luego de la reanimación y el paciente tiene evidencias clínicas de una posible masa intracraneal (anisocoria, respuesta motora asimétrica), la prioridad es la realización de una TAC cerebral. Un lavado peritoneal o FAST se realiza en el departamento de urgencias o quirófano, pero no debe postergar la evaluación neurológica y el tratamiento.
5. En casos límite, cuando la presión sistólica se corrige transitoriamente, pero tiene la tendencia a bajar lentamente, debe hacerse todo lo posible por obtener una TAC cerebral antes de llevar al paciente a quirófano para una laparotomía o toracotomía. En estos casos, se requiere del trabajo juicioso y cooperativo entre el cirujano de trauma y el neurocirujano.

El estado posticial después de una convulsión traumática empeorará el grado de respuesta del paciente por minutos u horas. En un paciente comatoso, la respuesta motora puede ser evaluada apretando el músculo trapecio, presionando el lecho ungueal o presionando la cresta superciliar. **Si un paciente demuestra una respuesta variable a los estímulos, la mejor respuesta motora que se obtiene es un indicador de pronóstico más preciso que la peor respuesta.** La evaluación de los movimientos de "ojos de muñeca" (oculocefálicos), las pruebas vestibulares con agua fría (oculovestibulares) y de las respuestas corneales debe ser realizada por un neurocirujano. **La prueba de ojos de muñeca nunca debe efectuarse hasta que se haya descartado una lesión inestable de la columna cervical. Es importante obtener la puntuación de la GCS y efectuar un examen pupilar antes de sedar o de miorrelajar al paciente, ya que el conocimiento del estado clínico es importante para decidir el tratamiento subsecuente.** No se deben usar agentes relajantes de larga duración o sedación durante la revisión primaria. Es más, se debe evitar la sedación excepto cuando el paciente se encuentre agitado y represente un riesgo para sí mismo. Se recomienda usar agentes de corta duración cuando se necesite una relajación farmacológica para efectuar una intubación endotraqueal segura o para realizar estudios diagnósticos de buena calidad.

REVISIÓN SECUNDARIA

Para detectar precozmente un deterioro neurológico, se deben realizar reevaluaciones seriadas (puntaje de la GCS, lateralización y reacción pupilar). Los signos tempranos de herniación del lóbulo temporal (uncus) son la dilatación de la pupila y la pérdida de la respuesta pupilar a la luz. El trauma directo del ojo es también una probable causa de respuesta pupilar anómala y puede dificultar la valoración pupilar. Sin embargo, en presencia de un traumatismo cerebral, la lesión cerebral debe ser considerada en primer lugar. Véase Estación de Destreza X: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello, Destreza X-B: Revisión Secundaria y Manejo.

PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS

Después de la normalización hemodinámica, se debe obtener una TAC de cráneo lo antes posible. En los pacientes con una contusión o hematoma en su tomografía inicial, la TAC de cráneo debe repetirse cada vez que haya un cambio en el estado clínico del paciente y de rutina dentro de las 24 horas después de la lesión. Véase Estación de Destreza X: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello, Destreza X-C: Evaluación de la TAC de Cráneo.

Los hallazgos significativos en la TAC incluyen edema o hematomas subgaleales en la región del impacto. Las fracturas del cráneo se ven mejor con la técnica de ventanas para hueso; sin embargo, a veces son visibles con la técnica para tejidos blandos. El hallazgo crucial en la TAC de cráneo es la presencia de hematoma intracraneal, contusiones, el desplazamiento de la línea media (efecto de masa) y la obliteración de las cisternas basales (■ FIGURA 6-7). **Un desplazamiento de 5 mm o mayor indica a menudo la necesidad de cirugía para evacuar el coágulo o la contusión que está causando el desplazamiento.** Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal por la relevancia de la médula espinal, la discusión de fracturas de la base de cráneo y los criterios de las lesiones craneales.

Se debe tener precaución con pacientes con TEC que estén en tratamiento con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios. Se debe obtener el Índice Internacional Normalizado (RIN) y luego realizar la TAC cuando esté indicada. La regla general es normalizar rápidamente la coagulación.

La Tabla 6-4 provee un resumen del manejo del traumatismo craneoencefálico.

PELIGROS LATENTES

Incluso los pacientes con traumatismos craneoencefálicos aparentemente devastadores pueden tener una recuperación neurológica adecuada. Un manejo vigoroso y una comprensión acabada de la fisiopatología del trauma cerebral severo, especialmente el rol que juegan la hipotensión y la hipoxia, han hecho una gran diferencia en el pronóstico del paciente.



Escenario ■ *continuación* La tomografía del abdomen del paciente no muestra lesiones. Debido a su lesión intracerebral y al deterioro de la GCS, es llevado a quirófano para descomprimir de urgencia su hematoma subdural.

Tratamiento Médico de la Lesión Encefálica

El objetivo principal de los protocolos de cuidados intensivos es prevenir un daño cerebral secundario sobreañadido al que está presente. **El principio básico es que si a una neurona lesionada se le provee un medio óptimo donde recuperarse, esta puede restaurar una función normal.** El tratamiento médico de la lesión encefálica incluye líquidos intravenosos, hiperventilación transitoria, manitol, soluciones hipertónicas, barbitúricos y anticonvulsivantes.

LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

Los líquidos intravenosos, sangre o sus subproductos deben ser administrados en la cantidad necesaria para reanimar al paciente y mantener una volemia normal.

TABLA 6-4 Revisión del Manejo de la Lesión Cerebral Traumática

TODOS LOS PACIENTES: REALIZAR ABCDE CON ESPECIAL ATENCIÓN A LA HIPOXIA E HIPOTENSIÓN				
CLASIFICACIÓN GCS	**13–15 LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA LEVE**		**9–12 LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA MODERADA**	**3–8 LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA SEVERA**
	Dar de alta si no cumple criterios de admisión	Admitir para indicaciones dadas más abajo:	Requiere evaluación neuroquirúrgica	Requiere interconsulta neuroquirúrgica urgente
Manejo Inicial	*Historia "AMPLIA" y examen neurológico:		*Revisión primaria y reanimación *Coordinar el traslado para su evaluación y manejo neuroquirúrgico definitivo *Examen neurológico focalizado *Revisión secundaria y la historia "AMPLIA"	*Revisión primaria y reanimación *Intubación y ventilación para proteger la vía aérea *Tratar la hipotensión, hipovolemia y la hipoxia *Examen neurológico focalizado *Revisión secundaria y la historia "AMPLIA".
	Determinar mecanismo y tiempo de la lesión, GCS inicial, confusión, intervalo amnésico, convulsiones, severidad de la cefalea, etc. *Revisión secundaria que incluye examen neurológico focalizado	TAC no disponible, TAC anormal, fractura de cráneo, fuga LCR Déficit neurológico focal GCS no regresa a 15 después de 2 horas		
Diagnóstico	*TAC realizada según normas de TAC cerebral (Tabla 6-3) *Exámenes de sangre/orina para presencia de alcohol y toxicología	TAC no disponible, TAC anormal, fractura de cráneo Intoxicación evidente (hospitalizar u observar)	*TAC en todos los casos *Evaluar cuidadosamente buscando otras lesiones *Grupo sanguíneo, Rh, pruebas cruzadas y pruebas de coagulación	*TAC en todos los casos *Evaluar cuidadosamente buscando otras lesiones *Grupo sanguíneo, Rh, pruebas cruzadas y pruebas de coagulación
Manejo Secundario	*Exámenes seriados hasta que GCS esté en 15 y el paciente no presente déficit de perseverancia ni de la memoria *Excluir indicación de TAC (Tabla 6-3)	*Realizar exámenes seriados *Realizar TAC seriados si la primera TAC fue anormal o la GCS permanece por debajo de 15 *Repetir TAC si hay deterioro del examen neurológico	*Revisión seriada *Considerar repetir TAC en 12–18 horas	*Exámenes neurológicos frecuentes y seriados incluyendo GCS *PCO_2 35+/-3 *Manitol, PCO_2 28-32 por deterioro *Evite PCO_2 <28 *Trate lesiones intracraneales apropiadamente
Disposición	*Dar de alta si el paciente no tiene criterios de admisión *Dar de alta con indicaciones escritas para control y seguimiento de lesiones cerebrales	*Obtener evaluación neuroquirúrgica si la TAC o el examen neurológico son anormales o el paciente se deteriora *Coordine el seguimiento médico y evaluación neuropsicológica según se requiera (puede hacerse en forma ambulatoria)	*Repetir TAC de inmediato si existe deterioro y manejar como lesión cerebral severa (10%) *Dar de alta con seguimiento médico y neuropsicológico cuando la GCS se encuentre estable (90%)	*Trasladar tan pronto sea posible a un centro para atención neuroquirúrgica definitiva

*Asterisco denota la acción requerida

La hipovolemia es peligrosa en estos pacientes. Se debe evitar la sobrecarga de líquidos. No se deben utilizar soluciones hipotónicas. Además, hay que considerar que el uso de soluciones glucosadas pueden causar hiperglucemia, lo cual se ha demostrado que es dañino para el cerebro lesionado. Por lo tanto, en la reanimación se recomienda el uso de solución salina normal o Ringer Lactato. En los pacientes con trauma craneoencefálico, deben ser monitoreados cuidadosamente los niveles séricos del sodio. La hiponatremia está asociada al edema cerebral y debe ser prevenida.

HIPERVENTILACIÓN

En la mayoría de los pacientes, es preferible mantener la normocapnia. La hiperventilación actúa por medio de la

reducción de la $PaCO_2$, lo que causa una vasoconstricción cerebral. La hiperventilación agresiva y prolongada podría producir isquemia severa al causar la vasoconstricción y así reducir la perfusión cerebral. Esto es particularmente cierto si la $PaCO_2$ cae por debajo de 30 mm Hg (4,0 kPa). Sin embargo, la hipercapnia (PCO_2 > 45 mm Hg) produce una vasodilatación y un aumento de la presión intracraneal (PIC).

La hiperventilación se debe utilizar con moderación y por períodos lo más breves posible. En general, es preferible mantener la $PaCO_2$ en 35 mm Hg, el límite inferior del rango de normalidad (de 35 hasta 45 mm Hg). Pueden ser necesarios breves períodos de hiperventilación ($PaCO_2$ de 25 a 30 mm Hg) para situaciones de deterioro neurológico agudo mientras se inician otros tratamientos. La hiperventilación va a disminuir la PIC en un paciente que se está deteriorando por un hematoma intracraneal expansivo hasta que se realice una craneotomía de urgencia.

MANITOL

El manitol se usa para reducir la PIC elevada y la preparación que se utiliza comúnmente es la solución al 20% (20 g de manitol por cada 100 ml de solución). No debe ser administrado a pacientes hipotensos porque no reduce la PIC en pacientes hipovolémicos; además, es un potente diurético osmótico. Esto puede exacerbar la hipotensión y la isquemia cerebral. Una indicación clara para usar manitol es el deterioro neurológico agudo, como el desarrollo de una pupila dilatada, la hemiparesia o la pérdida de conciencia mientras el paciente está siendo observado y está normovolémico. En esta situación, se debe administrar un bolo de manitol (1 g/kg), rápidamente (en un lapso de 5 minutos) y trasladar al paciente a un centro de imágenes para una TAC, o incluso directamente al quirófano si la lesión causante ya ha sido identificada.

SOLUCIONES SALINAS HIPERTÓNICAS

Las soluciones salinas hipertónicas, en concentraciones desde 3% hasta 23,4%, pueden ser usadas para reducir la PIC. Este sería el tratamiento de elección en pacientes hipotensos, ya que no tiene efecto diurético; sin embargo, no hay diferencia entre usar manitol o soluciones salinas hipertónicas en la disminución de la PIC y ninguno de ellos será adecuado para bajar la PIC en pacientes hipovolémicos.

BARBITÚRICOS

Los barbitúricos son eficaces reductores de la presión intracraneal refractaria a otras medidas. No se deben utilizar en presencia de hipotensión o hipovolemia. Además, hay que considerar que pueden producir hipotensión; por lo tanto, no están indicados en la fase de reanimación aguda. El uso de barbitúricos de acción prolongada o media también prolongará el tiempo de la determinación de la muerte cerebral; esto se debe tener en cuenta en pacientes con lesiones devastadoras y sin capacidad de sobrevida.

ANTICONVULSIVANTES

La epilepsia postraumática se presenta en aproximadamente en el 5% de los pacientes que ingresan al hospital con traumatismo craneoencefálico cerrado y en el 15% de los que sufren un traumatismo craneoencefálico severo. Tres son los factores principales que se asocian a una elevada incidencia de epilepsia tardía: convulsiones, que se producen en la primera semana, un hematoma intracraneal y una fractura de cráneo deprimida (hundimiento). Las convulsiones pueden ser controladas con anticonvulsivantes, pero su uso precoz no produce cambios en el resultado de las convulsiones traumáticas tardías. **Los anticonvulsivantes pueden inhibir la recuperación cerebral; por lo tanto, deben ser usados cuando sea realmente necesario.** En la actualidad, la fenitoína o fosfenitoína son los agentes que se emplean en la fase aguda. Las dosis de carga para adultos es 1 g administrado por vía endovenosa a no más de 50 mg/minuto. La dosis de mantenimiento es de 100 mg c/8 h, ajustándola para conseguir niveles séricos terapéuticos. Además de fenitoína, se usan diazepam o lorazepam para el manejo de la crisis convulsiva. El control de convulsiones continuas puede llegar a requerir de anestesia general. Es imperativo que las convulsiones se controlen lo antes posible, pues la convulsiones prolongadas (30 a 60 minutos) tienden a causar una lesión cerebral secundaria.

PELIGROS LATENTES

- Es importante monitorizar la PIC en forma constante. Por ejemplo, con el uso de manitol se puede producir un efecto de rebote en la PIC, y se deben usar terapias adicionales para su manejo.
- Es importante recordar que las convulsiones no se pueden controlar con relajantes musculares. Las convulsiones prolongadas en un paciente que está bajo relajación muscular pueden ser devastadoras para la función cerebral, y muchas pasan inadvertidas y no reciben tratamiento si las contracturas tonicoclónicas están enmascaradas por bloqueantes musculares como vecuronio o succinilcolina. En pacientes con convulsiones, asegúrese de iniciar el tratamiento y que estas estén bajo control antes de someter al paciente a bloqueantes neuromusculares, si fuera posible.

Manejo Quirúrgico

El manejo quirúrgico puede ser necesario para heridas del cuero cabelludo, fracturas de cráneo deprimidas (hundimientos), lesiones intracraneales con efecto de masa y lesiones penetrantes de cráneo.

HERIDAS DEL CUERO CABELLUDO

Es importante limpiar las heridas cuidadosamente antes de suturarlas. La causa más común de la infección de las heridas del cuero cabelludo es una deficiente limpieza y desbridamiento. Particularmente en los niños, las heridas del cuero cabelludo pueden causar una hemorragia importante (■ FIGURA 6-12). Estas hemorragias pueden controlarse mediante la aplicación de presión directa, cauterizándolas o ligando grandes vasos. Luego, se pueden aplicar suturas apropiadas, clips o grapas. La herida debe ser examinada cuidadosamente bajo visión directa en busca de signos de fractura o de cuerpos extraños. La presencia de LCR indica que existe un desgarro asociado de la duramadre, y en todos los casos de fractura expuesta o deprimida siempre se debe consultar a un neurocirujano. También es común que un hematoma subgaleal se sienta como una fractura de cráneo y, en tales casos, la fractura puede ser confirmada o descartada mediante radiografías simples de cráneo o una TAC.

FRACTURAS DE CRÁNEO DEPRIMIDAS

Generalmente, una fractura de cráneo deprimida o con hundimiento requiere ser resuelta quirúrgicamente si el grado de depresión supera el espesor del cráneo adyacente. Las fracturas deprimidas de menor magnitud pueden ser manejadas en forma segura mediante el cierre de la laceración del cuero cabelludo subyacente, si es que existe. La TAC de cráneo es útil para valorar la magnitud de la depresión de la fractura, pero, aún más importante, sirve para descartar la presencia de un hematoma o de una contusión intracraneal.

LESIONES INTRACRANEALES CON EFECTO DE MASA

Estas lesiones son evacuadas o tratadas por un neurocirujano. Es fundamental que, si no se cuenta con un neurocirujano en el primer hospital al que llega el paciente, este sea trasladado lo antes posible a otro hospital en donde sí lo haya. En casos muy excepcionales, un hematoma intracraneal se expande tan rápidamente que pone en peligro inminente la vida del paciente y no da tiempo para trasladarlo a un hospital que cuente con un neurocirujano, por encontrarse a una distancia considerable. Aunque esta circunstancia es rara en áreas urbanas, puede presentarse en áreas rurales y, bajo estas condiciones, la craneotomía de urgencia puede ser una opción, siempre que se cuente con cirujanos previamente entrenados en dicho procedimiento y solo en condiciones extremas y previa conversación con un neurocirujano. Las indicaciones de una craneotomía de urgencia por un médico que no sea neurocirujano son pocas y se utilizan como maniobras de salvataje, y no están recomendadas ni avaladas por el Comité de Trauma. Este procedimiento está justificado solo cuando el tratamiento neuroquirúrgico es inviable. El Comité de Trauma recomienda que los cirujanos que estén expuestos a estos procedimientos sean entrenados previamente por un neurocirujano.



■ FIGURA 6-12 La pérdida de sangre de lesiones de cuero cabelludo puede ser importante, especialmente en niños.

LESIONES PENETRANTES DE CRÁNEO

La realización de una TAC de cráneo está altamente recomendada para evaluar a los pacientes con trauma penetrante de cráneo. Las radiografías de cráneo pueden ayudar a evaluar la trayectoria de los proyectiles, fragmentaciones, la presencia de cuerpos extraños y de aire intracraneal. Sin embargo, cuando la TAC está disponible, las radiografías no son esenciales. La angioTAC y/o la angiografía convencional se recomiendan cuando se sospecha lesión vascular, así como cuando la lesión tiene un trayecto que pasa a través o cerca de la base del cráneo o de un seno venoso dural mayor. Una hemorragia subaracnoidea considerable o un hematoma tardío son candidatos para un estudio vascular. En pacientes con una herida penetrante que involucre la órbita o la región pterional se debe realizar una angiografía para identificar un aneurisma traumático intracraneal o una fístula arteriovenosa (AV). Cuando se identifica un aneurisma o una fístula AV, se recomienda el manejo quirúrgico o endovascular. La resonancia magnética nuclear (RMN) puede jugar un papel importante en la evaluación de lesiones penetrantes con objetos de madera o no metálicos. En la TAC, la presencia de grandes contusiones, hematomas o hemorragia intraventricular se asocia con un incremento de la mortalidad, especialmente cuando ambos hemisferios están involucrados.

La profilaxis con antibióticos de amplio espectro es apropiada para pacientes con heridas penetrantes de cráneo. Se recomienda el monitoreo temprano de la PIC cuando el médico no puede valorar adecuadamente el examen neurológico, cuando la necesidad de evacuar una lesión con efecto de masa no está clara, o cuando los estudios de diagnóstico por imagen sugieren una PIC elevada.

En los pacientes que no presenten una patología intracraneal significativa, es apropiado tratar localmente

las heridas pequeñas de bala en cráneo y suturar el cuero cabelludo no desvitalizado.

Los objetos que penetran en el compartimento intracraneal o en la fosa infratemporal y que permanecen parcialmente en el exterior (flechas, cuchillos o destornilladores) deben dejarse en el lugar hasta descartar lesiones vasculares y haber establecido el manejo neuroquirúrgico definitivo. La remoción temprana de objetos penetrantes puede producir una lesión vascular fatal o una hemorragia intracraneal.

PELIGROS LATENTES

En pacientes con rápido deterioro, en regiones extremas o remotas donde no se cuenta con neurocirujano o imagenología, pueden realizarse trepanaciones y craneotomía (realizando orificios de 10 a 15 mm en el cráneo) como método diagnóstico de emergencia de hematomas accesibles. Desafortunadamente, aún en manos expertas, estas trepanaciones se realizan en lugares incorrectos y rara vez se logra drenar un hematoma tan adecuadamente que haga una diferencia clínica. En pacientes que necesitan la evacuación del hematoma, es más efectivo para descomprimir el cerebro realizar una craneotomía con colgajo óseo y no una simple trepanación. Se deben hacer todos los esfuerzos para tener un cirujano entrenado y con experiencia para realizar este procedimiento en el tiempo adecuado.

Pronóstico

Hasta obtener la consulta del neurocirujano, todos los pacientes deben ser tratados en forma intensiva. En especial, los niños, quienes tienen una gran capacidad de recuperación, aun en casos de lesiones aparentemente devastadoras.

Muerte cerebral

? *¿Cómo hago el diagnóstico de muerte cerebral?*

El diagnóstico de "muerte cerebral" implica que no hay posibilidad de recuperación de la función cerebral. La mayoría de los expertos coinciden con que los siguientes criterios deben estar presentes para el diagnóstico de muerte cerebral.

- Puntaje en la Escala de Coma de Glasgow = 3
- Pupilas no reactivas
- Ausencia de reflejos del tronco cerebral (por ejemplo: ausencia del reflejo oculocefálico, corneal, ojos de muñeca y nauseoso)
- Ausencia de esfuerzo ventilatorio espontáneo en el examen formal de apnea

Los estudios auxiliares que se pueden usar para confirmar la muerte cerebral incluyen:

- Electroencefalograma: sin actividad en alta ganancia
- Estudios de flujo sanguíneo cerebral: sin FSC (por ejemplo, estudios con isótopos, doppler, estudios de FSC con xenón)
- Angiografía cerebral

Ciertas patologías reversibles pueden simular una apariencia de muerte cerebral; por ejemplo, hipotermia o coma barbitúrico. Por lo tanto, este diagnóstico solamente debe ser considerado después de que todos los parámetros fisiológicos se han normalizado y cuando el SNC no está potencialmente afectado por medicamentos. La notable capacidad de los niños para recuperarse de lesiones cerebrales aparentemente devastadoras debe ser considerada antes de diagnosticar la muerte cerebral en esta población. Si existen dudas, especialmente en niños, los exámenes seriados múltiples con intervalos de algunas horas son de utilidad para confirmar la impresión clínica inicial.

Hay que notificar a las agencias locales de transplante de órganos sobre los pacientes que ya tienen el diagnóstico o se encuentran con diagnóstico inminente de muerte cerebral antes de interrumpir las medidas de soporte vital.



Escenario ■ conclusión Al paciente se le drena satisfactoriamente el hematoma subdural y se trata adecuadamente su fractura de fémur, encontrada en la revisión secundaria luego de su traslado. Fue derivado a un centro de rehabilitación para continuar su rehabilitación física, ocupacional y terapia del lenguaje.

Resumen del Capítulo

1. Entender la anatomía intracraneal básica y la fisiología es la clave para entender el manejo del trauma craneoencefálico.
2. Aprender a evaluar eficientemente a los pacientes con trauma craneoencefálico. En un paciente comatoso, asegurar y mantener la vía aérea mediante una intubación endotraqueal. Realizar un examen neurológico después de normalizar la presión sanguínea y antes de relajar al paciente. Investigar lesiones asociadas
3. Realizar un examen neurológico rápido y focalizado. Familiarizarse con la Escala de Coma de Glasgow y practicar su uso. Revalorar frecuentemente el estado neurológico del paciente.
4. Una reanimación adecuada es importante para limitar la lesión cerebral secundaria. Prevenir la hipovolemia y la hipoxia. Tratar agresivamente el estado de shock y buscar su origen. Reanimar el paciente con Ringer Lactato, con solución salina o con soluciones similares isotónicas sin dextrosa. No utilizar soluciones hipotónicas. La clave en la reanimación del paciente con trauma craneoencefálico es prevenir la lesión cerebral secundaria.
5. Determinar la necesidad para trasladar, hospitalizar, realizar interconsultas o dar de alta a un paciente. Contactar a un neurocirujano lo antes posible. Si no hay un neurocirujano disponible en su hospital, derive a un centro que lo disponga a todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado o severo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amirjamshidi A, Abbassioun K, Rahmat H. Minimal debridement or simple wound closure as the only surgical treatment in war victims with low-velocity penetrating head injuries. Indications and management protocol based upon more than 8 years' follow-up of 99 cases from Iran-Iraq conflict. *Surg Neurol* 2003;60(2):105-110; discussion 110-111.
2. Andrews BT, Chiles BW, Olsen WL, et al. The effect of intra-cerebral hematoma location on the risk of brainstem compression and on clinical outcome. *J Neurosurg* 1988;69:518-522.
3. Atkinson JLD. The neglected prehospital phase of head injury: apnea and catecholamine surge. *Mayo Clin Proc* 2000;75(1):37-47.
4. Aubry M, Cantu R, Dvorak J, et al. Summary and agreement statement of the first International Conference on Concussion in Sport, Vienna 2001. *Phys Sportsmed* 2002;30:57-62 (copublished in *Br J Sports Med* 2002;36:3-7 and *Clin J Sport Med* 2002;12:6-12).
5. Boyle A, Santarius L, Maimaris C. Evaluation of the impact of the Canadian CT head rule on British practice. *Emerg Med J* 2004;21(4):426-428.
6. Brain Trauma Foundation. Early Indicators of Prognosis in Severe Traumatic Brain Injury. http://www2.braintrauma.org/guidelines/downloads/btf_prognosis_guidelines.pdf?BrainTrauma_Session=1157580cb4d126eb381748a50424bb99. Accessed May 4, 2012.
7. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. http://www2.braintrauma.org/guidelines/downloads/JON_24_Supp1.pdf?BrainTrauma_Session=1157580cb4d126eb381748a50424bb99. Accessed Accessed May 4, 2012.
8. Chestnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993;34:216-222.
9. Chibbaro S, Tacconi L. Orbito-cranial injuries caused by penetrating non-missile foreign bodies. Experience with eighteen patients. *Acta Neurochir* (Wien) 2006;148(9), 937-941; discussion 941-942.
10. Clement CM, Stiell IG, Schull MJ, et al. Clinical features of head injury patients presenting with a Glasgow Coma

Scale score of 15 and who require neurosurgical intervention. *Ann Emerg Med* 2006;48(3):245-251.

11. Eelco F.M. Wijdicks, Panayiotis N. Varelas, Gary S. Gronseth and David M. Greer. Evidence-based guideline update: Determining brain death in adults. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2010;74:1911-1918.
12. Eisenberg HM, Frankowski RF, Contant CR, et al. High-dose barbiturates control elevated intracranial pressure in patients with severe head injury. *J Neurosurg* 1988;69:15-23.
13. Giri BK, Krishnappa IK, Bryan RMJ, et al. Regional cerebral blood flow after cortical impact injury complicated by a secondary insult in rats. *Stroke* 2000;31:961-967.
14. Gonul E, Erdogan E, Tasar M, et al. Penetrating orbitocranial gunshot injuries. *Surg Neurol* 2005;63(1):24-30; discussion 31.
15. http://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/. Accessed May 4, 2012.
16. Johnson U, Nilsson P, Ronne-Engstrom E, et al. Favorable outcome in traumatic brain injury patients with impaired cerebral pressure autoregulation when treated at low cerebral perfusion pressure levels. *Neurosurgery* 2011;68:714-722.
17. Marion DW, Spiegel TP. Changes in the management of severe traumatic brain injury: 1991-1997. *Crit Care Med* 2000;28:16-18.
18. McCrory, P, Johnston, K, Meeuwisse, W, et al. Summary and agreement statement of the 2nd International Conference on Concussion in Sport, Prague 2004. *Br J Sports Med* 2005;39:196-204.
19. Mower WR, et al. Developing a Decision Instrument to Guide Computed Tomographic Imaging of Blunt Head Injury Patients. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16374287. *J Trauma* 2005;59:954-9.
20. Muizelaar JP, Marmarou A, Ward JD, et al. Adverse effects of prolonged hyperventilation in patients with severe head injury: a randomized clinical trial. *J Neurosurg* 1991;75:731-739.
21. Part 1: Guidelines for the management of penetrating brain injury. Introduction and methodology. *J Trauma* 2001;51(2 Suppl):S3-S6.
22. Part 2: Prognosis in penetrating brain injury. *J Trauma* 2001;51(2 Suppl):S44-S86. http://journals.lww.com/jtrauma/toc/2001/08001
23. Robertson CS, Valadka AB, Hannay HJ, et al. Prevention of secondary ischemic insults after severe head injury. *Crit Care Med* 1999;27:2086-2095.
24. Rosengart AJ, Huo D, Tolentino J, Novakovic RL, Frank JI, Goldenberg FD, Macdonald RL. Outcome in patients with subarachnoid hemorrhage treated with antiepileptic drugs. *J Neurosurg* 2007;107:253-260.
25. Rosner MJ, Rosner SD, Johnson AH. Cerebral perfusion pressure management protocols and clinical results. *J Neurosurg* 1995;83:949-962.
26. Sakellaridis N, Pavlou E, Karatzas S, Chroni D, Vlachos K, Chatzopoulos K, Dimopoulou E, Kelesis C, Karaouli V. Comparison of mannitol and hypertonic saline in the treatment of severe brain injuries. *J Neurosurg* 2011;114:545-548.
27. Smits M, Dippel DW, de Haan GG, et al. External validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294(12):1519-1525.
28. Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294(12):1511-1518.
29. Stiell IG, Lesiuk H, Wells GA, et al. Canadian CT head rule study for patients with minor head injury: methodology for phase II (validation and economic analysis). *Ann Emerg Med* 2001;38(3):317-322.
30. Stiell IG, Lesiuk H, Wells GA, et al. The Canadian CT Head Rule Study for patients with minor head injury: rationale, objectives, and methodology for phase I (derivation). *Ann Emerg Med* 2001;38(2):160-169.
31. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet* 2001;357(9266):1391-1396.
32. Sultan HY, Boyle A, Pereira M, Antoun N, Maimaris C. Application of the Canadian CT head rules in managing minor head injuries in a UK emergency department: implications for the implementation of the NICE guidelines. *Emerg Med J* 2004;21(4):420-425.
33. Temkin NR, Dikman SS, Wilensky AJ, et al. A randomized, double-blind study of phenytoin for the prevention of post-traumatic seizures. *N Engl J Med* 1990;323:497-502.
34. Valadka AB. Injury to cranium. In Moore, Feliciano, Mattox, eds. *Trauma*, 2008, pp 385-408.

ESTACIÓN DE DESTREZA

X

Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello

Procedimiento de Destrezas Interactivas

Nota: Una serie de escenarios acompañan algunas de las destrezas para que los revise y utilice en la preparación de esta estación. Se requieren precauciones estándar siempre que se esté manejando a pacientes víctimas de trauma.

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza X-A:** Revisión Primaria
- **Destreza X-B:** Revisión Secundaria y Manejo
- **Destreza X-C:** Evaluación de la TAC de Cráneo
- **Destreza X-D:** Remoción del Casco

Objetivos

La participación en esta estación permitirá al participante practicar y demostrar las siguientes actividades, en una situación clínica simulada.

1. Demostrar las destrezas de evaluación y diagnóstico para determinar el tipo y la extensión de las lesiones, utilizando un maniquí de trauma craneoencefálico.
2. Describir la importancia de los signos y síntomas clínicos del trauma craneoencefálico encontrados durante la evaluación.
3. Establecer las prioridades para el manejo inicial del paciente con trauma craneoencefálico.
4. Identificar otras ayudas diagnósticas que pueden utilizarse para determinar el área lesionada del cerebro y la extensión de la lesión.
5. Demostrar la forma adecuada para remover un casco mientras se protege la columna cervical del paciente.
6. A través de los escenarios y un diálogo interactivo con el instructor, realizar una revisión secundaria completa y determinar el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow del paciente.
7. Diferenciar entre una TAC de cráneo normal y una anormal e identificar patrones de lesión.

ESCENARIOS

ESCENARIO X-1

Un jugador de fútbol americano de 17 años de edad es tacleado y derribado con un impacto fuerte, sufriendo pérdida breve de conciencia.

El joven se queja de dolor en el cuello y de parestesias en el brazo izquierdo. Sin quitarle el casco, es inmovilizado en una tabla espinal larga y transportado al departamento de urgencias (DU). El joven no tiene dificultad respiratoria, habla coherentemente y se encuentra despierto y alerta.

ESCENARIO X-2

Un hombre de 25 años es llevado al DU después de un accidente vehicular cuando manejaba desde una taberna hacia su casa. Su vía aérea está libre y respira normalmente de manera espontánea. El hombre tiene una contusión en el lado izquierdo de la cabeza y un fuerte olor a alcohol en su aliento, pero responde apropiadamente a las preguntas. Sus ojos están abiertos, parece estar confundido y responde al dolor, empujando la mano del médico al ser examinado. Se piensa que ha sufrido una concusión y que presenta intoxicación alcohólica. Se lo mantiene en observación en el departamento de urgencias.

Una hora después, está más somnoliento, abre los ojos brevemente a estímulos dolorosos y muestra una respuesta anormal de flexión en el lado derecho y de retiro a estímulos dolorosos en el izquierdo. En este momento, su pupila izquierda está 2 mm más grande que la derecha, y ambas reaccionan lentamente a la luz.

Como respuesta verbal, el hombre sólo emite sonidos incomprensibles.

ESCENARIO X-3

Un hombre de 21 años fue arrojado desde un caballo y luego pateado en la cara. Inicialmente estuvo inconsciente por lo menos 5 minutos. En este momento abre los ojos cuando se le ordena, retira sus extremidades solo a estímulos dolorosos y emite palabras inapropiadas. Su presión arterial es de 180/80 mm Hg y su frecuencia cardiaca es de 64 latidos por minuto.

ESCENARIO X-4

Un motociclista de 40 años de edad es llevado al DU con un traumatismo craneoencefálico obvio. El personal prehospitalario informa que tiene pupilas desiguales y que solamente responde a estímulos dolorosos flexionando anormalmente los brazos, abriendo los ojos y hablando en forma incomprensible. Su respiración es muy ruidosa cuando no se lo estimula.

Destreza X-A: Revisión Primaria

PASO 1. ABCDEs.

PASO 2. Inmovilice y estabilice la columna cervical.

PASO 3. Realice un breve examen neurológico, buscando:

- **A.** Respuesta pupilar
- **B.** Determinación de la GCS
- **C.** Signos de lateralización

Destreza X-B: Revisión Secundaria y Manejo

PASO 1. Inspeccione completamente la cabeza, incluyendo la cara, en busca de:

- **A.** Laceraciones
- **B.** Fuga de LCR por nariz y oídos

PASO 2. Palpe completamente la cabeza incluyendo la cara, buscando:

- **A.** Fracturas
- **B.** Laceraciones sobre fracturas

PASO 3. Inspeccione todas las laceraciones del cuero cabelludo, buscando:

- **A.** Tejido cerebral
- **B.** Fracturas deprimidas de cráneo
- **C.** Detritos
- **D.** Salida de LCR

PASO 4. Determine el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow y la respuesta pupilar incluyendo:

- **A.** Apertura ocular
- **B.** Mejor respuesta motora
- **C.** Respuesta verbal
- **D.** Respuesta pupilar

PASO 5. Examine la columna cervical.
- **A.** Palpe buscando zonas dolorosas/edematosas y, si es necesario, aplique un collar cervical semirrígido
- **B.** Realice una radiografía lateral de la columna cervical si es necesario

PASO 6. Documente la extensión de la lesión neurológica.

PASO 7. Reevalúe al paciente continuamente y observe la aparición de signos de deterioro:
- **A.** Frecuencia
- **B.** Parámetros a ser evaluados
- **C.** Evaluación seriada de la GCS y de la función motora de las extremidades
- **D.** Recuerde reevaluar el ABCDE

Destreza X-C: Evaluación de la TAC de Cráneo

Diagnosticar las anomalías observadas en la TAC de cráneo puede ser un proceso muy sutil y difícil. Debido a la complejidad inherente que caracteriza la interpretación de estas tomografías, es importante contar con la valoración temprana del estudio por un neurocirujano o por un radiólogo. Los pasos que a continuación se esbozan para la evaluación de una TAC de cráneo proveen un abordaje que permite identificar las patologías significativas que ponen en peligro la vida del paciente. Recuerde que obtener una TAC no debe retrasar la reanimación o el traslado del paciente a un centro de trauma.

PASO 1. Seguir los procedimientos para la revisión inicial de las TAC de cráneo.
- **A.** Confirme que las imágenes que está revisando corresponden a las del paciente.
- **B.** Asegúrese de que la TAC de cráneo fue hecha sin contraste intravenoso.
- **C.** Utilice los hallazgos clínicos del paciente para orientar la interpretación de la TAC y utilice los hallazgos de imagen para orientar mejor exámenes físicos posteriores.

PASO 2. Examine el cuero cabelludo buscando contusiones o edemas que pudieran indicar sitios de trauma externo.

PASO 3. Busque la presencia de fracturas de cráneo. Tenga en mente que:
- **A.** Las líneas de sutura (que son las uniones de los huesos del cráneo) pueden ser interpretadas erróneamente como fracturas.
- **B.** Las fracturas deprimidas (que rebasan el espesor del cráneo) requieren ser evaluadas por el neurocirujano.
- **C.** Las fracturas expuestas requieren ser evaluadas por el neurocirujano. Los trayectos de heridas por proyectil pueden aparecer como zonas lineales hipodensas.

PASO 4. Analice la simetría de las circunvoluciones y cisuras entre los dos hemisferios. Si hay asimetría, considere los siguientes diagnósticos.
- **A.** Hematomas subdurales agudos:
  - Consisten típicamente en zonas hiperdensas que cubren y comprimen las circunvoluciones o cisuras sobre todo el hemisferio
  - Pueden causar desplazamientos de la línea media de los ventrículos subyacentes
  - Son más comunes que los hematomas epidurales
  - Pueden asociarse con contusiones cerebrales y con hematomas intracerebrales
- **B.** Hematomas epidurales agudos:
  - Consisten típicamente en áreas hiperdensas de forma lenticular o biconvexa
  - Se encuentran dentro de la cavidad craneana y comprimen las circunvoluciones y cisuras subyacentes
  - Pueden desplazar los ventrículos subyacentes cruzando la línea media
  - Se encuentran con mayor frecuencia en la región temporal o en la temporoparietal

PASO 5. Evalúe los hemisferios cerebrales y cerebelosos.
- **A.** Compare la simetría y la densidad en ambos hemisferios cerebrales y cerebelosos.
- **B.** Los hematomas intracerebrales se ven como zonas de alta densidad.
- **C.** Las contusiones cerebrales se ven como zonas punteadas de alta densidad.
- **D.** La lesión axonal difusa puede tener una apariencia normal o presentarse como pequeñas zonas dispersas de contusión cerebral y áreas de baja densidad.

PASO 6. Evalúe los ventrículos.
- **A.** Revise el tamaño y la simetría.
- **B.** Las grandes lesiones con efecto de masa comprimen y deforman los ventrículos, especialmente los laterales.
- **C.** La hipertensión intracraneal significativa se asocia a menudo con disminución del tamaño de los ventrículos.

D. La hemorragia intraventricular aparece como zonas hiperdensas (manchas brillantes) en los ventrículos.

PASO 7. Determine los desplazamientos. Los desplazamientos de la línea media pueden ser causados por hematomas o por edema que hacen que el septum pellucidum, estructura de la línea media que separa los dos ventrículos laterales, se aparte de la línea media. La línea media es una línea trazada desde la apófisis crista galli a la protuberancia occipital interna posterior (inion). Después de medir el desplazamiento del septum pellucidum con respecto a la línea media, el desplazamiento real se determina mediante la corrección usando la escala que viene en la placa de la TAC. Un desplazamiento de 5 mm o más se considera evidencia de una lesión con efecto de masa que requiere de descompresión quirúrgica.

PASO 8. Evalúe las estructuras maxilofaciales.

A. Examine los huesos faciales para descartar fracturas.
B. Busque niveles hidroaéreos en los senos y en las celdillas mastoideas.
C. Las fracturas de los huesos faciales, las fracturas de los senos y los niveles hidroaéreos en los senos o las mastoides pueden indicar una fractura de la base del cráneo o de la lámina cribiforme.

PASO 9. Valore las cuatro "C" que pueden dar imágenes hiperdensas:

A. Contraste
B. Coágulo
C. Celularidad (tumor)
D. Calcificación (glándula pineal, plexo coroideo)

Destreza X-D: Remoción del Casco

La cabeza y el cuello de los pacientes que traen puesto el casco y que requieren manejo de la vía aérea deben mantenerse en posición neutra, mientras el casco se extrae utilizando el procedimiento con dos personas. Nota: Existe un cartel disponible en el Departamento de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos titulado "Técnica de Remoción del Casco en Pacientes Traumatizados" (www.facs.org/trauma/publications/helmet.pdf). Este cartel proporciona una descripción narrada con texto e imágenes de la extracción del casco. También revise fotografías de este procedimiento en la ■ FIGURA 2-2 del Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación. Existen algunas variedades de cascos que cuentan con mecanismos de remoción especial que deben utilizarse de acuerdo al casco específico.

PASO 1. Una persona estabiliza la cabeza y el cuello del paciente colocando una mano de cada lado del casco sujetando con los dedos la mandíbula del paciente. Esta posición evita que el casco se desplace si el barbiquejo está flojo.

PASO 2. La segunda persona corta o afloja el barbiquejo de las anillas en D que lo fijan.

PASO 3. La segunda persona coloca una mano en el ángulo de la mandíbula del paciente con el pulgar en un lado y los dedos en el otro. La otra mano aplica fuerza desde debajo de la cabeza a nivel occipital. Esta maniobra transfiere a la segunda persona la responsabilidad de mantener la cabeza inmóvil y alineada.

PASO 4. La primera persona debe expandir el casco hacia los lados para permitir que pasen las orejas, y retira el casco con cuidado. Si el casco tuviera cubierta para la cara, debe ser removida primero. Si la cubierta de la cara del casco es completa, la nariz del paciente impediría la extracción del casco. Para lograrlo, el casco debe ser inclinado hacia atrás y elevado sobre la nariz del paciente.

PASO 5. Durante este proceso, la segunda persona debe mantener desde abajo la inmovilización alineada para evitar la rotación de la cabeza.

PASO 6. Una vez que el casco ha sido extraído, la inmovilización de la cabeza alineada vuelve a establecerse desde arriba (cefálico), y se aseguran la cabeza y el cuello.

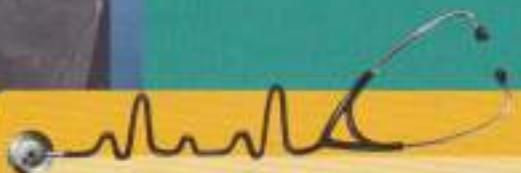
PASO 7. Si los intentos para remover el casco ocasionan dolor o parestesias, el casco deberá ser retirado con un cortador de yeso. El casco también deberá retirarse con ayuda de un cortador de yeso si se encuentra una lesión de la columna cervical en las radiografías. Durante este procedimiento, la cabeza y el cuello deben mantenerse estabilizados y el corte se realizará en el plano coronal, pasando por las orejas. La cubierta rígida externa se retira fácilmente y luego se incide y retira la capa interna hacia adelante. Las partes posteriores se retirarán manteniendo la alineación neutral de la cabeza y el cuello.

7 Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal





La lesión vertebral, con o sin déficit neurológico, debe ser considerada siempre en pacientes politraumatizados. Se requiere una inmovilización apropiada para todos estos pacientes.



Escenario Un hombre de 38 años es sacado de una piscina. Sus signos vitales son: presión arterial, 80/62, frecuencia cardiaca, 58 y frecuencia respiratoria, 28. Está alerta y obedece órdenes. La respiración es superficial y no mueve sus extremidades.

Contenido del Capítulo

Objetivos

Introducción

Anatomía y Fisiología
- Columna Vertebral
- Anatomía de la Médula Espinal
- Examen Sensorial
- Miotomas
- Shock Neurogénico vs. Shock Espinal
- Efectos en Otros Órganos y Sistemas

Clasificación de las Lesiones de la Médula Espinal
- Nivel
- Severidad del Déficit Neurológico
- Síndromes Medulares
- Morfología

Tipos Específicos de las Lesiones de la Columna Vertebral
- Luxación Atlantoccipital
- Fractura del Atlas (C1)
- Subluxación Rotatoria de C1
- Fracturas del Axis (C2)
- Fracturas y Luxaciones (C3 a C7)
- Fracturas de la Columna Torácica (T1 a T10)
- Fracturas de la Unión Toracolumbar (T11 a L1)
- Fracturas Lumbares
- Lesiones Penetrantes
- Lesiones Contusas de Arterias Carótidas y Vertebrales

Evaluación Radiológica
- Columna Cervical
- Columna Torácica y Lumbar

Manejo General
- Inmovilización
- Líquidos Intravenosos
- Medicamentos
- Traslado

Resumen del Capítulo

Bibliografía



Objetivos

1. Describir la anatomía y la fisiología básicas de la columna.
2. Evaluar a un paciente en quien se sospecha lesión de columna.
3. Identificar los tipos más comunes de lesiones de columna y sus hallazgos radiográficos.
4. Lograr el manejo adecuado del paciente con lesión vertebral durante la primera hora posterior a la lesión.
5. Determinar el traslado adecuado del paciente con trauma de columna.

En pacientes con trauma múltiple, siempre debe considerarse la lesión de la columna vertebral, con o sin déficit neurológico. Aproximadamente el 5% de los pacientes con trauma craneoencefálico tienen una lesión de columna asociada, mientras que el 25% de los pacientes con lesiones de la columna tienen, cuanto menos, un traumatismo craneal leve. Aproximadamente el 55% de las lesiones de columna ocurren en la región cervical; 15%, en la torácica; 15%, en la unión toracolumbar, y 15%, en la lumbosacra. **Aproximadamente el 10% de los pacientes con una fractura de columna cervical tiene una segunda fractura, no contigua, de la columna vertebral.**

Los médicos y el personal que atienden a pacientes con lesiones espinales deben saber y estar conscientes, en todo momento, de que la manipulación excesiva y la inmovilización inadecuadas de un paciente con lesión de columna pueden causar daño neurológico adicional y empeorar el pronóstico general del paciente. Al menos 5% de los pacientes con daño medular comienzan a presentar síntomas neurológicos o empeoran los preexistentes después de llegar al departamento de urgencias. Normalmente esto se debe a isquemia o a progresión del edema medular, pero también puede deberse a una inmovilización inadecuada. **Mientras la columna del paciente está protegida, la evaluación y la exclusión de una lesión de la columna se puede diferir de forma segura, especialmente cuando existe inestabilidad sistémica; por ejemplo, hipotensión y respiración inadecuada.** La lesión de columna cervical en niños es bastante rara, y ocurre en menos del 1% de los casos. Además de las diferencias anatómicas,

el sufrimiento emocional y la imposibilidad para comunicarse hacen más desafiante la evaluación de la columna en esta población (véase Capítulo 10: Trauma Pediátrico).

En un paciente sin déficit neurológico, ausencia de dolor o de hiperestesia a lo largo de la columna vertebral, evidencia de intoxicación o lesiones distractoras, excluir la presencia de lesión medular es más sencillo. En un paciente neurológicamente indemne, la ausencia de dolor o de hiperestesia a lo largo de la columna vertebral virtualmente excluye la presencia de una lesión vertebral significativa. Sin embargo, en un paciente en estado de coma o con un nivel de consciencia deprimido, el proceso no es tan sencillo. En estos casos es obligatorio que el médico obtenga los estudios radiográficos adecuados para excluir una lesión de columna vertebral. Si tales estudios no son concluyentes, la columna del paciente debe permanecer protegida hasta que se puedan realizar más estudios.

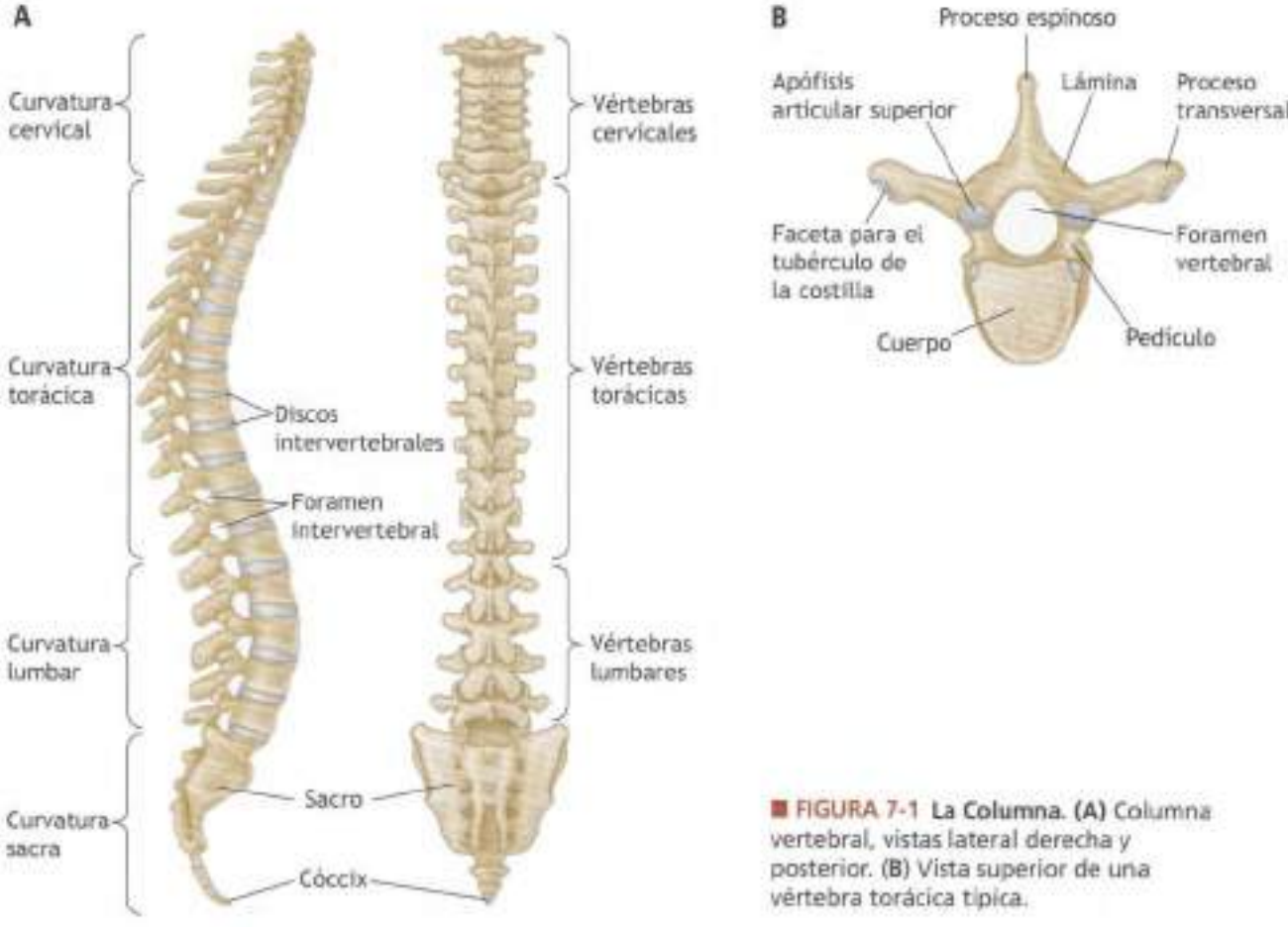
Aunque los riesgos de la inmovilización inadecuada han sido ampliamente documentados, hay también riesgo en una inmovilización prolongada sobre una superficie dura, como es la tabla espinal. Aparte de producir importante incomodidad en el paciente despierto, la inmovilización prolongada puede dar origen a la formación de úlceras graves por decúbito en pacientes con lesión de la médula espinal. Por lo tanto, se debe utilizar la tabla espinal larga únicamente como medio de transporte y debe hacerse todo lo posible para que el paciente sea evaluado por los especialistas adecuados y así poder retirar la tabla espinal tan pronto como sea posible. Si no es posible realizar esta evaluación en las primeras 2 horas, se debe retirar al paciente de la tabla espinal y, con el objetivo de reducir el riesgo de formación de úlceras por decúbito, se lo debe cambiar de posición cada 2 horas, siempre manteniendo la integridad de la columna.

Anatomía y Fisiología

La siguiente revisión de la anatomía y la fisiología de la columna y de la médula espinal incluye la columna vertebral, anatomía de la médula espinal, examen sensorial y motor, miotomas, shock neurogénico y espinal y sus efectos en otros órganos o sistemas.

COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral está formada por 7 vértebras cervicales, 12 torácicas y 5 lumbares, así como por el sacro y el cóccix (■ FIGURA 7-1). La típica vértebra está formada por el cuerpo vertebral colocado anteriormente, el que



■ FIGURA 7-1 **La Columna. (A)** Columna vertebral, vistas lateral derecha y posterior. **(B)** Vista superior de una vértebra torácica típica.

forma la columna principal de transmisión del peso. Los cuerpos vertebrales están separados por los discos intervertebrales y están unidos anterior y posteriormente por los ligamentos longitudinales anterior y posterior, respectivamente. Posterolateralmente hay 2 pedículos que forman los pilares en los que descansan las paredes del canal vertebral (por ejemplo, la lámina). Las facetas articulares, los ligamentos interespinosos y los músculos paraespinales contribuyen a la estabilidad de la columna.

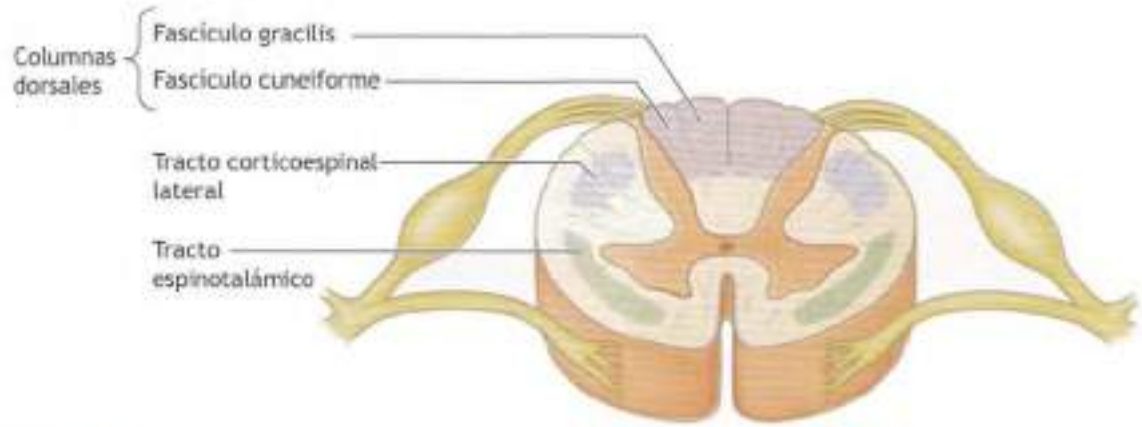
Por su movilidad y exposición, la columna cervical es muy vulnerable a lesionarse. El canal cervical es amplio en la región cervical superior o desde el foramen magno hasta la parte inferior de C2. La mayoría de los pacientes que sobreviven con lesiones a este nivel están neurológicamente intactos cuando llegan al hospital. Sin embargo, cerca de un tercio de los pacientes con lesión de la columna cervical superior mueren en el lugar del accidente por apnea causada por la pérdida de inervación central de los nervios frénicos debido a lesión de la médula espinal en C1. Debajo de C3, el diámetro del canal espinal es mucho más pequeño en relación al diámetro de la médula espinal y las lesiones de la columna vertebral a este nivel pueden causar lesiones medulares con mayor facilidad. La columna cervical en niños tiene marcadas diferencias con los adultos hasta los 8 años de edad. Estas diferencias incluyen cápsulas articulares y ligamentos interespinosos más flexibles, así como facetas articulares planas, cuerpos vertebrales acuñados en su parte anterior y que tienden a deslizarse hacia adelante con la flexión. Las diferencias disminuyen a ritmo constante hasta aproximadamente los 12 años de edad, cuando la columna cervical es más similar a la del adulto (véase Capítulo 10: Trauma Pediátrico).

La movilidad de la columna torácica es mucho menor que la de la columna cervical, y esta parte de la columna tiene el soporte adicional de la caja torácica. Por lo tanto, la frecuencia de fracturas de columna torácica es mucho menor. La mayor parte de las fracturas torácicas son por compresión en cuña y no están asociadas a lesión de la médula espinal. Sin embargo, cuando ocurre una fractura-luxación, casi siempre se produce una lesión completa de la médula espinal dado el tamaño relativamente menor del canal torácico. La unión toracolumbar es el punto de apoyo entre la región torácica inflexible y los niveles lumbares más fuertes. Esto la hace más vulnerable a la lesión y 15% de todas las lesiones de columna vertebral ocurren a ese nivel.

ANATOMÍA DE LA MÉDULA ESPINAL

La médula espinal se origina en el extremo caudal del bulbo raquídeo a nivel del foramen magno. En el adulto, habitualmente termina a nivel de L1 en el cono medular. Debajo de este nivel está la cola de caballo, que es más resistente a las lesiones. De los muchos tractos medulares, solo tres se pueden evaluar clínicamente en forma rápida: (1) el tracto corticoespinal, (2) el tracto espinotalámico y (3) las columnas posteriores (■ FIGURA 7-2). Cada uno existe en forma doble y puede ser lesionado en uno o ambos lados de la médula. La ubicación, función y forma de evaluación para cada tracto están descritas en la Tabla 7-1.

Si no existe función sensorial o motora demostrable por debajo de un cierto nivel, significa una lesión completa de la médula espinal. Durante los primeros días después del traumatismo, el diagnóstico no se puede hacer con seguridad porque puede existir un shock espinal. Si existe algo de función motora o sensorial, la lesión es incompleta y el pronóstico de recuperación es significativamente mejor que los que presentan una lesión completa. La preservación de la sensación en la región perianal (preservación sacra) puede ser el único signo de función residual. La preservación sacra se demuestra por la presencia de percepción sensorial en la región perianal y/o por la contracción voluntaria del esfínter rectal.



■ FIGURA 7-2 **Tractos de la Médula Espinal.** Tres de los tractos en la médula espinal pueden ser clínicamente evaluados con rapidez: (1) el tracto corticoespinal, (2) el tracto espinotalámico y (3) las columnas posteriores. Cada uno es un tracto en par que puede ser lesionado en uno o en ambos lados de la médula.

TABLA 7-1 Evaluación Clínica de Tractos de Médula Espinal

TRACTO	UBICACIÓN EN MÉDULA ESPINAL	FUNCIÓN	FORMA DE EVALUACIÓN
Tracto corticospinal	En el segmento posterior de la médula	Controla la fuerza motora ipsilateral	Por contracciones musculares voluntarias o respuesta involuntaria al estímulo doloroso
Tracto espinotalámico	En el aspecto antero lateral de la médula	Transmite dolor y temperatura del lado opuesto del cuerpo	Prueba con alfiler y tacto ligero
Columnas posteriores	En el aspecto postero medial de la médula	Lleva propiocepción, vibración y tacto suave ipsilateral	Sentido de posición en los dedos del pie y las manos o vibración utilizando un diapasón

TABLA 7-2 Segmentos de Nervios Espinales y Áreas de Inervación

SEGMENTO DE NERVIO ESPINAL	ÁREA DE INERVACIÓN
C5	Área sobre el deltoides
C6	Pulgar
C7	Dedo medio
C8	Meñique
T4	Pezón
T8	Apéndice xifoides
T10	Ombligo
T12	Sínfisis púbica
L4	Aspecto medial de la pantorrilla
L5	Pliegue entre el primer y segundo dedo del pie
S1	Borde lateral del pie
S3	Área de tuberosidad isquiática
S4 y S5	Región perianal

EXAMEN SENSORIAL

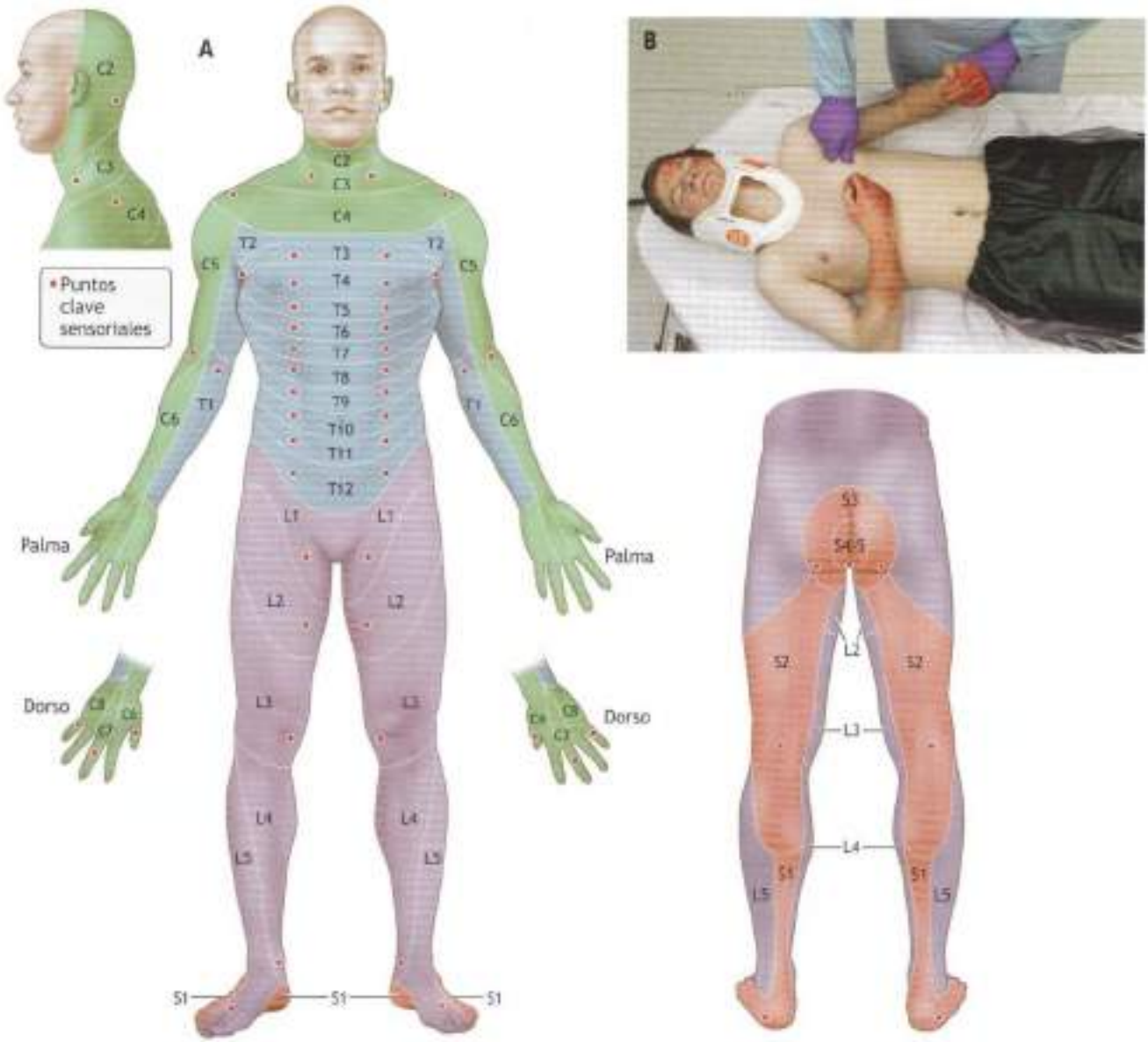
¿Cómo valoro el estado neurológico del paciente?

Un dermatoma es el área de piel inervada por axones sensoriales dentro de un segmento particular de la raíz nerviosa. El conocimiento de algunos de los dermatomas mayores es muy importante para determinar el nivel de la lesión y para evaluar la mejoría o el deterioro neurológico. El nivel sensorial es el dermatoma más distal con función sensorial normal y frecuentemente puede diferir en cada lado del cuerpo. De forma práctica, los dermatomas cervicales superiores (C1 a C4) son algo variables en su distribución cutánea, pero su localización no suele ser necesaria. Sin embargo, debe recordarse que los nervios supraclaviculares (C2 a C4) dan inervación sensorial a la región sobre el músculo pectoral (capelina cervical). La presencia de sensación en esta región puede confundir al examinador que trata de determinar el nivel sensorial en pacientes con lesiones de columna cervical baja. Los puntos sensoriales clave están delimitados en Tabla 7-2 y en ■ FIGURA 7-3.

MIOTOMAS

Cada nervio periférico (raíz) inerva más de un músculo y la mayor parte de los músculos están inervados por más de una raíz (habitualmente dos). Para simplificar, se identifican a ciertos músculos o grupos musculares como representativos de un nervio periférico. Las miotomas clave se observan en la ■ FIGURA 7-4.

Los músculos clave deben ser evaluados bilateralmente. Cada músculo es categorizado en una escala de seis puntos, que va desde fuerza muscular normal hasta parálisis (Tabla 7-3). La documentación de la función de los grupos musculares clave ayuda en la evaluación de la mejoría o del deterioro neurológico en los exámenes posteriores. Además, el esfínter anal externo se debe examinar digitalmente.



■ **FIGURA 7-3 Dermatomas Medulares. (A)** Puntos clave sensoriales por dermatomas medulares. **(B)** Evaluando respuesta sensorial –pezón, T4.

Adaptado de Asociación Americana de Lesión Medular: *Estándares Internacionales para Clasificación Neurológica de Lesión de Médula Espinal*, revisado 2002. Chicago, IL: Asociación Americana de Lesión Medular; 2002.

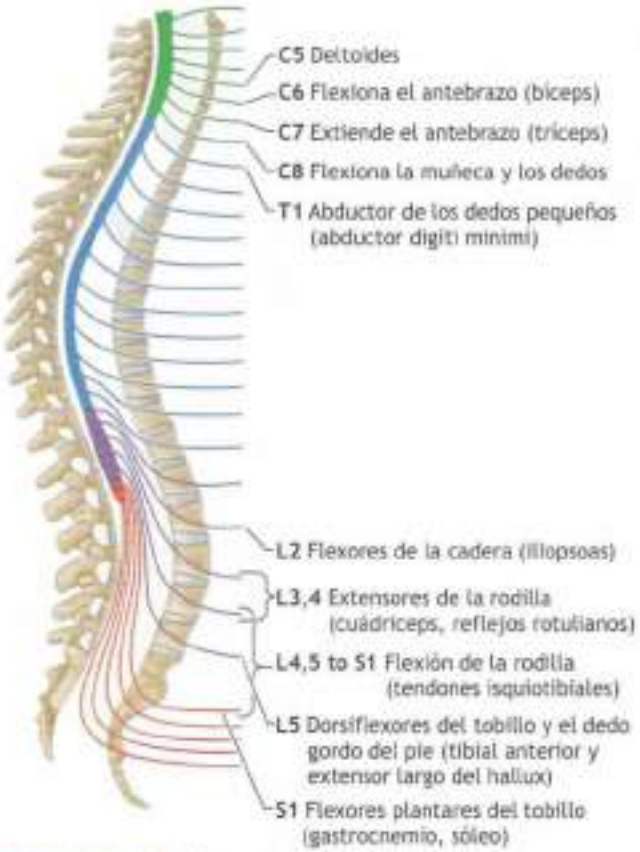
PELIGROS LATENTES

- El examen sensorial puede ser confundido por el dolor
- A veces, los pacientes observan la exploración, lo que puede alterar los hallazgos
- El nivel de conciencia alterado limita la capacidad de llevar a cabo una exploración neurológica definitiva

SHOCK NEUROGÉNICO VS. SHOCK ESPINAL

? *¿Cómo puedo identificar y tratar el shock neurogénico y espinal?*

El *shock neurogénico* es el resultado de la alteración de las vías simpáticas descendentes en la médula espinal cervical o torácica alta. Esta afección se caracteriza por la pérdida del tono vasomotor y de la inervación simpática del corazón. El shock neurogénico es infrecuente en una lesión de la médula espinal por debajo de T6; si el shock está presente en estos pacientes, debería sospecharse una causa diferente. La pérdida del tono vasomotor ocasiona



■ FIGURA 7-4 **Miotomas clave.**

■ TABLA 7-3 Evaluación de Fuerza Muscular

PUNTAJE	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN
0	Parálisis total
1	Contracción palpable o visible
2	Rango completo de movimiento con gravedad eliminada
3	Rango completo de movimiento en contra de la gravedad
4	Rango completo de movimiento, pero con fuerza menor a la normal
5	Fuerza normal
NE	No evaluable

Adaptado con autorización de Kirshblum SC, Memmo P, Kim N, et al. Comparison of the revised 2000 American Spinal Injury Association classification standards with the 1996 guidelines. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81:502-505.

vasodilatación visceral y de los vasos de los miembros inferiores, que a su vez ocasionan estancamiento sanguíneo e hipotensión. La pérdida del tono simpático cardiaco puede producir bradicardia o una taquicardia menor en respuesta a la hipovolemia. Habitualmente, en este estado la presión arterial no se restaura solo por la infusión de líquidos, y una sobrecarga de volumen puede producir edema pulmonar. Con frecuencia, la presión sanguínea puede normalizarse con el uso juicioso de vasopresores después de una reposición moderada de volumen, y, para contrarrestar la bradicardia, se puede usar atropina.

El *shock espinal* hace referencia a la flacidez (pérdida del tono muscular) y a la pérdida de los reflejos después de una lesión medular. El "shock" a la médula lesionada puede hacer que parezca del todo carente de función, aun cuando no estén completamente destruidas todas sus zonas. La duración de este estado es variable.

EFECTOS EN OTROS ÓRGANOS Y SISTEMAS

La hipoventilación debida a parálisis de los músculos intercostales puede ser el resultado de una lesión que afecta a la médula espinal cervical baja o a la torácica alta. Si se lesiona la médula cervical alta o media, el diafragma también se paraliza debido al compromiso medular del segmento C3 a C5 que lo inerva a través del nervio frénico. La incapacidad de sentir dolor puede enmascarar lesiones potencialmente serias en otras partes del cuerpo, como ser los signos habituales de un abdomen agudo.



Escenario ■ ***continuación*** El paciente es incapaz de mover sus piernas. Puede mover los dedos en ambas manos, ambas articulaciones de la muñeca y tiene una extensión débil del tríceps del lado izquierdo. Es incapaz de mover su codo derecho. Puede sentir sus dedos y pulgares en ambas manos, pero es incapaz de sentir por encima del codo.

Clasificación de las Lesiones de la Médula Espinal

¿Cuándo debo sospechar una lesión de médula espinal?

Las lesiones de la médula espinal pueden ser clasificadas de acuerdo a (1) nivel, (2) severidad del déficit neurológico, (3) síndromes de la médula espinal y (4) morfología.

NIVEL

El *nivel neurológico* es el segmento más caudal de la médula espinal con función sensorial y motora en ambos lados del cuerpo. Cuando se utiliza el término *nivel sensorial*, se refiere al segmento más caudal de la médula espinal con función sensorial normal. El *nivel motor* está definido de

manera similar con respecto a la función motora teniendo el cuenta el músculo clave más inferior que tiene un grado de por lo menos 3/5 (Véase la Tabla 7-1). En lesiones completas, cuando algunas funciones sensoriales y/o motoras se encuentran alteradas por debajo del segmento normal más inferior, esta área se define como la zona de preservación parcial. Como se describió previamente, es importante determinar el nivel de la lesión en ambos lados.

Puede hacerse una clara distinción entre las lesiones por encima y por debajo de T1. Las lesiones de los primeros ocho segmentos cervicales de la médula espinal ocasionan cuadriplejia y las lesiones debajo del nivel de T1 ocasionan paraplejia. El *nivel óseo de lesión* es la vértebra en la cual el hueso está dañado, causando lesión a la médula espinal. Primariamente, *el nivel neurológico de la lesión* está determinado por el examen clínico. Suele existir una discrepancia entre los niveles óseo y neurológico debido a que los nervios espinales entran al canal medular a través del foramen y ascienden o descienden por dentro del canal medular antes de entrar a la médula espinal. La discrepancia se vuelve más pronunciada conforme la lesión es más caudal. Además del manejo inicial para estabilizar la lesión ósea, todas las descripciones posteriores del nivel de lesión están basadas en el nivel neurológico.

SEVERIDAD DEL DÉFICIT NEUROLÓGICO

Las lesiones de la médula espinal pueden clasificarse como:

- Paraplejia incompleta (lesión torácica incompleta)
- Paraplejia completa (lesión torácica completa)
- Cuadriplejia incompleta (lesión cervical incompleta)
- Cuadriplejia completa (lesión cervical completa)

Es importante evaluar cualquier signo de función preservada del tracto largo de la médula espinal. Cualquier función motora o sensorial por debajo del nivel de lesión constituye una lesión incompleta. Los signos de una lesión incompleta incluyen cualquier sensación (incluyendo el sentido de posición) o movimiento voluntario en las extremidades inferiores, la preservación sacra (por ejemplo, sensación perianal), la contracción voluntaria del esfínter anal y la flexión voluntaria de los dedos de los pies. Los reflejos sacros como el bulbocavernoso o el anal no pueden calificarse como preservación sacra.

SÍNDROMES MEDULARES

En pacientes con lesión de la médula espinal se ven frecuentemente ciertos patrones característicos de lesión neurológica tales como síndrome medular central, síndrome medular anterior y síndrome de Brown-Séquard. Estos patrones deben ser reconocidos, pues pueden confundir al examinador.

El *síndrome medular central* se caracteriza por una pérdida del poder motor de las extremidades superiores desproporcionadamente mayor en comparación con las extremidades inferiores, con grados variables de pérdida sensorial. Este síndrome suele presentarse después de lesiones por hiperextensión en pacientes con una estenosis del canal cervical preexistente (a menudo debido a cambios osteoartríticos degenerativos) y el antecedentes es, habitualmente, el de una caída hacia adelante con impacto facial. El síndrome medular central parece estar causado por un compromiso vascular de la distribución arterial de la arteria vertebral anterior. Esta arteria irriga la porción central de la médula. Debido a que las fibras motoras para los segmentos cervicales están topográficamente ordenadas hacia el centro de la médula, los brazos y las manos son los que se afectan con mayor gravedad.

El síndrome medular central puede ocurrir con o sin fractura o luxación de la columna cervical. La recuperación suele seguir un patrón característico, primero con la recuperación de la fuerza en las extremidades inferiores, después la función vesical y al final la parte proximal de las extremidades superiores y de las manos. El pronóstico en las lesiones de la médula central es, de alguna manera, mejor que el de otras lesiones incompletas.

El *síndrome medular anterior* se caracteriza por paraplejia y por una pérdida sensorial disociada con pérdida de sensación al dolor y a la temperatura. La función de la columna posterior (propiocepción, vibración y presión profunda) se encuentra conservada. Habitualmente, este síndrome se debe al infarto medular en el territorio irrigado por la arteria espinal anterior. De todas las lesiones incompletas, este síndrome tiene el peor pronóstico.

El *síndrome de Brown-Séquard* es el resultado de la hemisección de la médula, por lo general como consecuencia de un traumatismo penetrante. Aunque este síndrome es visto raramente, no son infrecuentes las variaciones de la presentación clásica. En su forma pura, el síndrome consiste en pérdida motora ipsilateral (tracto corticoespinal) y pérdida de la propiocepción (columna posterior) asociadas con pérdida contralateral del dolor y la sensación de temperatura, empezando uno a dos niveles debajo de la lesión (tracto espinotalámico). Este tipo de síndrome puede tener algo de recuperación incluso si la lesión es causada por traumatismo penetrante directo de la médula.

MORFOLOGÍA

Las lesiones de la columna pueden ser descritas como fracturas, fracturas-luxaciones, lesiones de la médula espinal sin anormalidades radiográficas (LMESAR) y lesiones penetrantes. Cada una de ellas puede ser estable o inestable; sin embargo, la determinación de la estabilidad de un tipo particular de lesión no siempre es sencilla e incluso los expertos pueden estar en desacuerdo. **Por lo tanto, especialmente en el manejo inicial, todos los pacientes con evidencia radiográfica de lesión y todos aquellos con déficit neurológico deben ser considerados como poseedores de una lesión inestable de la columna vertebral.** Estos pacientes deben ser inmovilizados hasta la interconsulta con un médico especialista, generalmente un neurocirujano o un ortopedista.

Tipos Específicos de las Lesiones de la Columna Vertebral

Las lesiones de la columna cervical pueden ser consecuencia de uno o de la combinación de varios de estos mecanismos de lesión:

- Sobrecarga axial
- Flexión
- Extensión
- Rotación
- Flexión lateral
- Distracción

Las lesiones identificadas en este capítulo involucran la columna vertebral. Las describiremos en secuencia anatómica (no en orden de frecuencia), desde las cefálicas hasta las caudales. Cabe mencionar que las lesiones vertebrales cervicales superiores en niños (C1 – C4) son casi el doble de frecuentes que las lesiones cervicales inferiores.

LUXACIÓN ATLANTOCCIPITAL

Las lesiones por disrupción craneocervical son poco frecuentes y son el resultado de un traumatismo grave con flexión y distracción. La mayoría de estos pacientes mueren por destrucción del tallo cerebral y apnea o tienen una alteración neurológica muy grave (dependencia del respirador y cuadriplejia). A veces, el paciente puede sobrevivir si las maniobras de reanimación se realizan rápidamente. La luxación atlantoccipital puede ser identificada hasta en 19% de los pacientes con lesiones fatales de la columna vertebral, y es una causa frecuente de muerte en el síndrome de sacudida del bebé, en el que el niño muere inmediatamente después de la sacudida. La tracción cervical no se utiliza en pacientes con luxación craneocervical e inicialmente se recomienda la inmovilización de la columna. Las radiografías que ayudan a la identificación de una luxación atlantoccipital, incluyendo el índice de Power, están incluidas en la Estación de Destreza XI: Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna.

FRACTURA DEL ATLAS (C1)

El atlas es un anillo óseo, delgado, con anchas superficies articulares. Las fracturas del atlas representan aproximadamente 5% de las fracturas traumáticas de la columna cervical. Cerca del 40% de las fracturas del atlas se asocian con fracturas del axis (C2). La fractura más común del atlas consiste en una fractura por estallido (fractura de Jefferson). El mecanismo de lesión es por lo general una sobrecarga axial, como cuando un gran peso cae verticalmente sobre la cabeza, o en una caída donde el paciente cae sobre la punta de la cabeza en una posición relativamente neutral. La fractura de Jefferson consiste en la ruptura de ambos anillos, anterior y posterior de C1, con desplazamiento de las masas laterales. Se observa mejor en una proyección de la región de C1 a C2 con la boca abierta y en la TAC (■ FIGURA 7-5).



■ FIGURA 7-5 **Fractura de Jefferson.** Radiografía con boca abierta que muestra una fractura de Jefferson. Esta fractura comprende la disrupción de los anillos anterior y posterior de C1 con desplazamiento de las masas laterales.

En pacientes con fracturas del atlas que sobreviven, usualmente no están asociadas a lesión medular. Sin embargo, estas fracturas son tratadas como inestables hasta que el paciente sea examinado por el especialista calificado apropiado, habitualmente un neurocirujano o un ortopedista.

SUBLUXACIÓN ROTATORIA DE C1

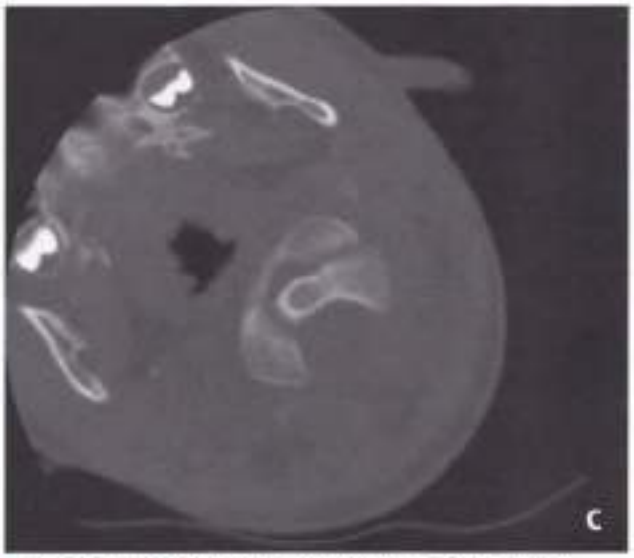
La subluxación rotatoria de C1 se ve con mayor frecuencia en niños (■ FIGURA 7-6). Puede ocurrir espontáneamente después de un traumatismo mayor o menor, con una infección de vías respiratorias altas o con artritis reumatoide. El paciente se presenta con una rotación persistente de la cabeza (tortícolis). Esta lesión se diagnostica mejor con una proyección de la odontoide con la boca abierta, aunque los hallazgos radiográficos pueden ser confusos. En esta lesión, la odontoide no es equidistante de las dos masas laterales de C1. El paciente no debe ser forzado a reducir la rotación, sino que deberá ser inmovilizado en la posición rotada y derivado para tratamiento especializado.

FRACTURAS DEL AXIS (C2)

El axis es la vértebra cervical más grande y de forma más inusual. Por lo tanto, es susceptible de lesiones variables dependiendo de la fuerza y dirección del impacto. Las frac-







■ FIGURA 7-6 **(A)** Reconstrucción en 3-D de la TAC de un paciente con subluxación rotatoria de C1; **(B)** Reconstrucción en 3-D de la TAC de un paciente con subluxación rotatoria de C1; **(C)** Imagen de TAC axial de un paciente con subluxación rotatoria de C1.

turas agudas de C2 representan aproximadamente 18% de todas las lesiones de la columna cervical.

Fractura de la Odontoide

Aproximadamente el 60% de las fracturas de C2 afectan a la apófisis odontoide, una protuberancia ósea en forma de gancho que se proyecta hacia arriba y normalmente contacta con el arco anterior de C1. La apófisis odontoide es mantenida en su lugar principalmente por el ligamento transverso. Las fracturas de la odontoide son identificadas inicialmente por una radiografía lateral de columna cervical o una proyección para la odontoide con la boca abierta. Sin embargo, una TAC suele ser necesaria para delimitación posterior. Por lo general, la fractura de la odontoide tipo I afecta la punta de la odontoide y es bastante poco común. La fractura de la odontoide tipo II ocurre a través de la base y es la más común (■ FIGURA 7-7). En niños menores de 6 años, la epífisis puede ser prominente y confundirse con una fractura a ese nivel. La fractura de la odontoide tipo III ocurre en la base y se extiende oblicuamente hacia el cuerpo del axis.

Fractura de los Elementos Posteriores

La fractura del ahorcado afecta a los elementos posteriores de C2, esto es, fracturas de las facetas interarticulares (■ FIGURA 7-8). Este tipo de fractura representan cerca del 20% de todas las fracturas del axis y habitualmente se producen por una extensión forzada. Los pacientes con este tipo de lesión deben ser mantenidos con inmovilización externa hasta contar con un especialista.

Las variaciones de la fractura del ahorcado incluyen fracturas bilaterales a través de las masas laterales o los pedículos.



■ FIGURA 7-7 **Fractura de la Odontoide.** Vista de una TAC de una fractura de la odontoide tipo II, que ocurre a través de la base.



■ FIGURA 7-8 **Fractura del Ahorcado** (flechas) demostrada en reconstrucciones de TAC (**A**) axial; (**B**) sagital paramediana, y (**C**) sagital de la línea media. Note la angulación anterior y la distancia excesiva entre los procesos espinosos de C1 y C2 (doble flecha).

Otras Fracturas de C2

Aproximadamente 20% de todas las fracturas del axis no afectan a la odontoide y no son fracturas del ahorcado. Incluyen fracturas a través del cuerpo, pedículos, masas laterales, láminas y procesos espinosos.

FRACTURAS Y LUXACIONES (C3 A C7)

Una fractura de C3 es muy poco común, posiblemente porque se encuentra localizada entre un axis más vulnerable y la palanca relativa de la columna cervical más móvil, esto es, C5 y C6, donde ocurre la mayor flexión y extensión de la columna cervical. En los adultos, el sitio más común de fractura vertebral cervical es C5 y el nivel más común de subluxación es C5 y C6. El patrón de lesión más frecuentemente identificado a estos niveles lo constituyen las fracturas del cuerpo vertebral, con o sin subluxación, subluxación de los procesos articulares (incluyendo las facetas uni o bilaterales) y fracturas de las láminas, los procesos espinosos, los pedículos o las masas laterales. Raras veces la ruptura ligamentosa tiene lugar sin fracturas o luxaciones facetarias.

La frecuencia de lesiones neurológicas se incrementa drásticamente con las luxaciones facetarias. En presencia de luxación facetaria unilateral, el 80% de los pacientes tienen lesión neurológica; aproximadamente el 30%, solo lesión de las raíces; el 40%, lesión medular incompleta, y el 30%, lesión medular completa. En presencia de cierre bilateral de las facetas, la morbilidad es mucho mayor, con un 16% de lesiones medulares incompletas y un 84% completas.

FRACTURAS DE LA COLUMNA TORÁCICA (T1 A T10)

Las fracturas de la columna torácica pueden ser clasificadas en cuatro grandes categorías:

- Lesiones en cuña por compresión anterior
- Lesiones por estallido
- Fracturas de Chance
- Fracturas-luxaciones

La sobrecarga axial con flexión produce *lesiones anteriores en cuña por compresión*. La proporción de acuñamiento es habitualmente pequeña, y raras veces la porción anterior del cuerpo vertebral es más del 25% más corta que el cuerpo posterior. Debido a la rigidez de la caja torácica, la mayor parte de estas fracturas son estables.

La *lesión por estallido* es causada por una compresión axial vertical.



■ FIGURA 7-9 **Fractura de Chance.** Radiografía que muestra una fractura de Chance, que es una fractura transversa a través del cuerpo vertebral.

Las *fracturas de Chance* son fracturas transversas a través del cuerpo vertebral (■ FIGURA 7-9). Se producen por flexión alrededor de un eje anterior a la columna vertebral y son vistas con más frecuencia como consecuencia de accidentes de tránsito en los que el paciente llevaba sólo el cinturón de dos puntos (de cintura). Las fracturas de Chance pueden asociarse a lesiones viscerales retroperitoneales y abdominales.

Las *fracturas-luxaciones* son relativamente raras en la columna torácica y lumbar debido a la orientación de las facetas articulares. Casi siempre estas lesiones se deben a una flexión extrema o a un traumatismo cerrado muy severo de la columna, que causa disrupción de los elementos posteriores o de la vértebra (pedículos, facetas y láminas). El canal medular torácico es estrecho en relación a la médula espinal, por lo que las fracturas-luxaciones en la columna torácica generalmente causan un déficit neurológico completo.

Las fracturas simples por compresión suelen ser estables y se tratan con un soporte rígido. Las fracturas por estallido, las fracturas de Chance y las fracturas-luxaciones son muy inestables y casi siempre requieren fijación interna.

FRACTURAS DE LA UNIÓN TORACOLUMBAR (T11 A L1)

A este nivel, las fracturas se deben a la relativa inmovilidad de la columna torácica comparada con la columna lumbar. Las más frecuentes son consecuencia de la combinación de hiperflexión aguda y rotación y, por lo tanto, suelen ser inestables. Los pacientes que caen de cierta altura o los conductores sujetos por el cinturón de seguridad que sufren una flexión forzada con transmisión severa de la energía tienen un alto riesgo de sufrir este tipo de lesiones.

La médula espinal termina en el cono medular, aproximadamente a nivel de L1, y una lesión a este nivel comúnmente produce disfunción vesical e intestinal, así como sensibilidad y fuerza disminuidas en las extremidades inferiores. **Los pacientes con fracturas toracolumbares son particularmente vulnerables a los movimientos de rotación. Por este motivo, la rotación en bloque debe realizarse con extrema precaución.**

FRACTURAS LUMBARES

Los signos radiológicos asociados a una fractura lumbar son similares a aquellos de las fracturas torácicas o toracolumbares. Sin embargo, como solo la cola de caballo está involucrada, la probabilidad de un déficit neurológico completo es mucho menor con estas lesiones.

LESIONES PENETRANTES

Las lesiones penetrantes más frecuentes son las causadas por arma de fuego o por arma blanca. Es importante determinar la trayectoria del proyectil o del arma blanca. Esto puede hacerse analizando la información de la historia, del examen clínico (sitios de entrada y salida), y de los estudios radiográficos simples y por TAC. Si la trayectoria de la lesión pasa directamente a través del canal vertebral, por lo general ocurre un déficit neurológico completo. También puede presentarse déficit completo como resultado de la lesión causada por la transferencia de energía asociada a un proyectil de alta velocidad que pasa cerca de la médula espinal sin atravesarla. Las lesiones penetrantes de la médula suelen ser estables a menos que el proyectil destruya una gran porción vertebral.

LESIONES CONTUSAS DE ARTERIAS CARÓTIDAS Y VERTEBRALES

Los traumatismos contusos de cabeza y cuello constituyen un factor de riesgo para las lesiones de las arterias carótidas y vertebrales. Reconocer y tratar tempranamente estas lesiones pueden reducir el riesgo de un derrame cerebral. La pesquisa de estas lesiones está indicada y se sugieren los siguientes criterios para realizarla:

- Fracturas de C1 a C3
- Fracturas de columna cervical con subluxación
- Fracturas que involucran el foramen transverso

Aproximadamente un tercio de estos pacientes mostrarán lesiones vasculares contusas carotideas y vertebrales (BCVI) en la angioTAC del cuello (■ FIGURA 7-10). El tratamiento de estas lesiones está evolucionando, siendo actualmente recomendados para estos pacientes el tratamiento anticoagulante o el uso de antiagregantes plaquetarios cuando no se encuentren contraindicados.



Escenario ■ ***continuación*** Las imágenes de columna cervical muestran una fractura de C6.

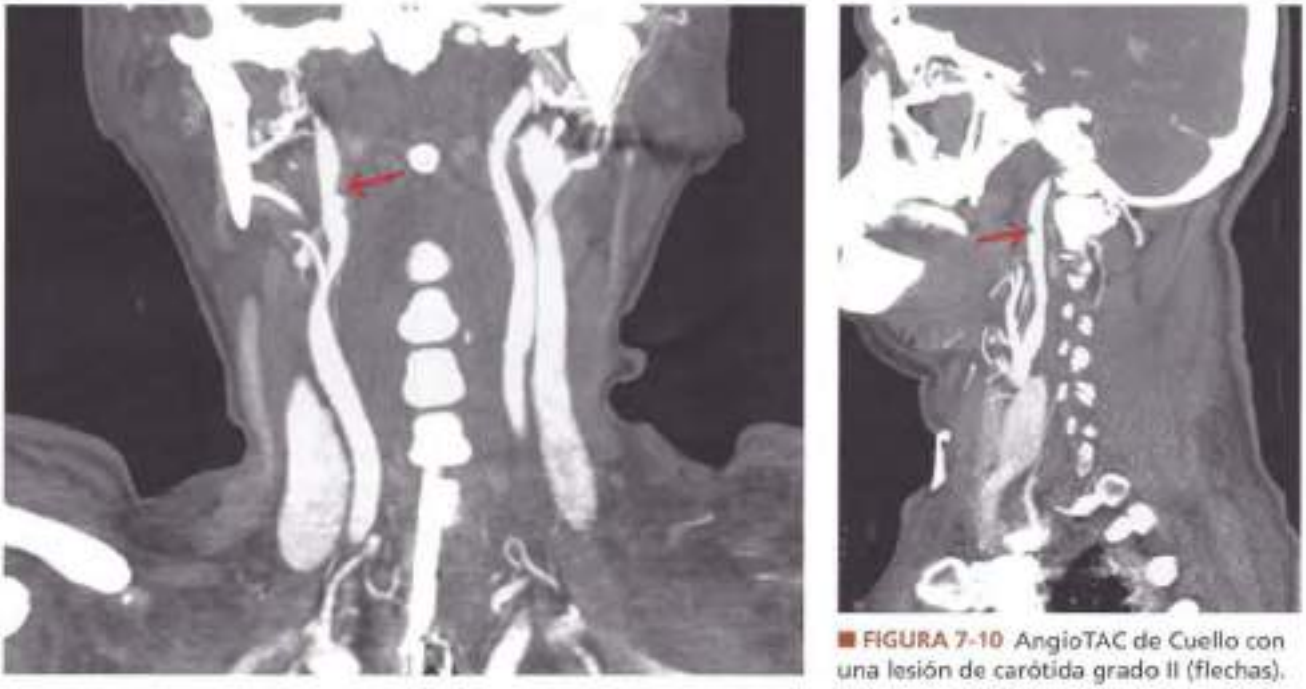
Evaluación Radiológica

¿Cómo hago para confirmar o descartar la presencia de una lesión significativa de la columna?

Tanto un examen clínico cuidadoso como una valoración radiológica adecuada son esenciales para identificar lesiones significativas de la columna. Véase Estación de Destreza XI: Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna.

COLUMNA CERVICAL

La radiografía de columna cervical está indicada en todos los pacientes politraumatizados que manifiesten dolor en la línea media del cuello, dolor a la palpación, déficit



■ FIGURA 7-10 AngioTAC de Cuello con una lesión de carótida grado II (flechas).

neurológico relacionado a la columna cervical, alteración del nivel de conciencia o un mecanismo significativo con lesión distractora o en quien existe sospecha de intoxicación. Existen dos alternativas para la evaluación radiológica. En sitios donde la tecnología está disponible, la modalidad primaria de detección es la tomografía axial multicorte desde el occipucio hasta T1 con reconstrucciones sagitales y coronales. Donde esto no está disponible, se deben tomar radiografías simples en proyecciones lateral, anteroposterior (AP) y de la odontoide con la boca abierta.

En las radiografías simples, en la proyección lateral se deben visualizar la base del cráneo, las siete vértebras cervicales y la primera torácica. Cuando se tome la radiografía cervical lateral, puede ser necesario traccionar hacia abajo los hombros del paciente para no pasar por alto una fractura o fractura-luxación en la columna cervical baja. Si no se visualizan las siete vértebras cervicales en la proyección cervical lateral, se debe obtener una radiografía del área cervical inferior y torácica superior en posición de nadador.

La proyección con boca abierta para ver la odontoide deberá incluir la odontoide entera y las articulaciones derecha e izquierda de C1 y C2. La proyección anteroposterior (AP) de la columna cervical ayuda a la identificación de la luxación de la faceta unilateral en los casos en que la luxación sea pequeña o en los que no se identifica con claridad en la proyección lateral. También se debe obtener una TAC axial con cortes finos cuando existan áreas sospechosas o cuando la columna cervical inferior no se visualiza correctamente en las radiografías simples. Las imágenes de la TAC de C1 y C2 también pueden ser más sensibles que la radiología simple en la detección de fracturas de estas vértebras.

Cuando todas estas radiografías tienen una buena calidad y son cuidadosamente interpretadas, las lesiones inestables de la columna cervical pueden ser detectadas con una sensibilidad superior al 97%. **La serie radiológica completa de la columna cervical debe ser evaluada por un médico experimentado en la interpretación de estas radiografías antes de que se considere que la columna vertebral es normal y se retire el collar cervical. Se puede usar la TAC en lugar de las radiografías simples para evaluar la columna cervical.**

Es posible que los pacientes que tienen una lesión de la columna vertebral puramente ligamentaria presenten una inestabilidad sin ninguna fractura asociada. Sin embargo, estudios recientes sugieren que, si las tres proyecciones de radiología simple de columna cervical y la TAC son verdaderamente normales (por ejemplo, sin tumefacción de los tejidos blandos y sin angulaciones anormales), es improbable que exista inestabilidad significativa. Los pacientes que se quejan de dolor de cuello y tienen radiografías normales pueden ser evaluados mediante una resonancia magnética (RMN), radiografías de flexión-extensión o tratados con un collar cervical semirrígido por 2 a 3 semanas con exploración repetida subsecuente e imágenes si fuese necesario. Las radiografías de flexión-extensión de la columna cervical pueden detectar inestabilidad oculta o determinar la estabilidad de una fractura conocida, como una fractura laminar o por compresión. **Bajo ninguna circunstancia debe forzarse el cuello de un paciente a una posición que cause dolor. Todos los movimientos deben ser voluntarios. Estas radiografías deben obtenerse bajo la supervisión y control de un médico con experiencia en su interpretación.**

En pacientes con lesión grave de tejidos blandos, el espasmo de los músculos paravertebrales puede limitar gravemente el grado de flexión y de extensión que el

paciente permite. En estos casos, el paciente es tratado con un collar cervical semirrígido por 2 a 3 semanas antes de realizar otro intento de obtener proyecciones en flexión-extensión. La RMN parece ser más sensible para evaluar lesión de tejidos blandos si se realiza dentro de las primeras 72 horas después de la lesión. Sin embargo, hacen falta datos que correlacionen la inestabilidad de la columna cervical con los hallazgos positivos de la RMN.

Aproximadamente 10% de los pacientes con fracturas de la columna cervical tienen una segunda fractura vertebral no contigua. Esto obliga a hacer una serie completa de radiografías de toda la columna a todos los pacientes con fracturas de columna cervical y a todos los pacientes traumatizados comatosos.

En presencia de déficit neurológico, es recomendable realizar una resonancia magnética nuclear (RMN) para detectar cualquier lesión compresiva de los tejidos blandos que no pueda ser detectada por radiología simple como, por ejemplo, un hematoma epidural espinal o una hernia de disco traumática. La RMN detectará también contusiones o disrupciones de la médula espinal y lesiones de los ligamentos paraespinales o de los tejidos blandos.

Sin embargo, habitualmente la RMN no puede ser realizada en un paciente inestable. Cuando la RMN no está disponible o no es apropiada, puede utilizarse una mielografía con TAC para descartar la presencia de compresión medular aguda causada por una hernia de disco traumática o un hematoma epidural. Estos estudios más especializados son generalmente indicados por el cirujano de columna a cargo del paciente. En el Cuadro 7-1 se observan las normas para el rastreo radiológico de pacientes traumatizados con sospecha de lesión de columna.

COLUMNA TORÁCICA Y LUMBAR

Las indicaciones para realizar radiografías de columna torácica o lumbar son las mismas que para la columna cervical. Si está disponible, puede utilizarse la TAC de columna torácica y lumbar como modalidad de estudio inicial. Las radiografías simples AP y lateral junto a la TAC con cortes finos de las áreas sospechosas pueden detectar más del 99% de las lesiones inestables. En la proyección AP se deberán observar el alineamiento vertical de los pedículos y la distancia entre los pedículos de cada vértebra torácica y lumbar. Normalmente, las fracturas inestables producen ensanchamiento de la distancia interpedicular. Las proyecciones laterales detectan subluxaciones, fracturas por compresión y fracturas de Chance. La TAC es útil para detectar fracturas de los elementos posteriores (pedículos, láminas y apófisis espinosas) y para determinar el grado de compromiso del canal en las fracturas por estallido. Pueden ser necesarias reconstrucciones sagitales de la TAC o tomografías simples para determinar las características de las fracturas de Chance. **Como en el caso de la columna cervical, antes de retirar las precauciones sobre la columna, es necesario hacer una serie completa de radiografías de buena calidad que debe ser interpretada como normal por un médico con experiencia.** Sin embargo, debido a la posibilidad de úlceras por decúbito, la remoción del paciente de una tabla espinal NO debe esperar a la interpretación radiológica final.

PELIGROS LATENTES

- Una evaluación secundaria inadecuada puede ser responsable de la falla para reconocer una lesión de médula espinal, particularmente una lesión incompleta.
- Los pacientes que tienen un nivel de conciencia disminuido y los que llegan en estado de shock con frecuencia son difíciles de evaluar para identificar la presencia de una lesión de médula espinal. Estos pacientes requieren repetir cuidadosamente la evaluación una vez que las lesiones que amenazan la vida hayan sido manejadas.



Escenario ■ ***continuación*** Imágenes adicionales de la columna mostraron una fractura estable de T6 sin ninguna otra lesión ósea. Imágenes del abdomen revelaron una lesión esplénica grado II.

Manejo General

¿Cómo debo tratar a pacientes con lesiones de la médula espinal y limitar la lesión secundaria?

El tratamiento general del trauma de la columna cervical y de la médula espinal incluye inmovilización, líquidos intravenosos, medicamentos y traslado, de ser necesario. Véase Estación de Destreza XII: Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal.

INMOVILIZACIÓN

¿Cómo hago para proteger la columna durante la evaluación y el traslado?

El personal de atención prehospitalario generalmente inmoviliza al paciente antes de su traslado al departamento de urgencias. Todo paciente con sospecha de lesión de columna debe ser inmovilizado por encima y por debajo del sitio donde se sospecha la lesión hasta que las radiografías descarten la fractura. Recuerde: la protección espinal debe mantenerse hasta que la lesión de la columna cervical sea descartada. La inmovilización adecuada se consigue con el

Cuadro 7-1 Normas para Exploración Radiológica de Pacientes con Sospecha de Lesión de la Columna

Sospecha de Lesión de la Columna Cervical

1. **La presencia de paraplejia o cuadriplejia es evidencia presunta de inestabilidad de la columna.**
2. Pacientes que están despiertos, alertas, sobrios y neurológicamente normales, y que no tienen dolor en el cuello o aumento de la sensibilidad en la línea media: Es muy improbable que tengan una fractura o inestabilidad de la columna cervical. Con el paciente en posición supina, retirar el collar cervical y palpar la columna. Si no hay un malestar significativo, preguntarle al paciente si puede mover voluntariamente el cuello de lado a lado. **Nunca se debe forzar el cuello del paciente.** Generalmente estas maniobras son seguras si las realiza el paciente voluntariamente. Si no hay dolor, pedir al paciente que flexione y extienda el cuello. Nuevamente, si no hay dolor, las radiografías de columna cervical no son necesarias.
3. Pacientes que están despiertos y alertas, neurológicamente normales, cooperadores y capaces de concentrarse en su columna, pero tienen dolor o aumento de sensibilidad en la línea media: La responsabilidad de diagnosticar una lesión de columna es del médico. A todos estos pacientes se les debe realizar una radiografía lateral AP y de boca abierta de la columna cervical, y una TAC de las áreas sospechosas o de la columna cervical baja si no hay una visualización adecuada en las radiografías simples. En las radiografías hay que evaluar:
   - deformidades óseas
   - fracturas del cuerpo vertebral
   - pérdida de la alineación de la parte posterior de los cuerpos vertebrales (extensión anterior del canal vertebral)
   - aumento de la distancia entre las apófisis espinosas en nivel 1
   - estrechamiento del canal vertebral
   - aumento de las partes blandas en la región prevertebral

   Si estas radiografías son normales, retirar el collar cervical. Bajo la vigilancia del especialista, obtener radiografías en flexión y extensión, siempre que el paciente flexione y extienda el cuello voluntariamente. Si las radiografías no muestran subluxación, puede descartarse la lesión de columna cervical y retirarse el collar cervical. De cualquier manera, si alguna de estas radiografías no es clara o se sospecha una lesión, se debe recolocar el collar cervical y consultar con un especialista en columna.
4. Pacientes con alteración del nivel de conciencia o que son muy jóvenes para describir sus síntomas: Si está disponible, todos estos pacientes deberían realizarse una tomografía axial multicorte del occipucio a T1 con reconstrucciones sagitales y coronales. Si no está disponible una TAC multicorte, en todos estos pacientes se debe realizar una radiografía de columna cervical lateral, AP, de la odontoide con la boca abierta y TAC de las áreas sospechosas (por ejemplo, C1 y C2, o de la parte inferior de la columna cervical si esta no se visualiza bien en las radiografías simples). En niños, la TAC suplementaria es opcional. Si se visualiza adecuadamente toda la columna cervical y se encuentra normal, se puede retirar el collar cervical después de la valoración de un especialista en columna. La exclusión de lesiones de columna es muy importante, sobre todo si el paciente requiere cuidados pulmonares u otros que se vean comprometidos por la imposibilidad de moverlo.
5. **Cuando exista duda, se debe dejar puesto el collar cervical.**
6. Interconsulta: Los médicos con experiencia en la evaluación y el tratamiento de las lesiones de columna deben ser consultados en todos los casos en los que ha sido detectada o se sospecha una lesión.
7. Tablas dorsales: Los pacientes que tienen déficit neurológico (cuadriplejia o paraplejia) deben ser evaluados rápidamente y retirados de la tabla espinal tan pronto como sea posible. **Un paciente paralítico que permanece acostado en una superficie dura por más de 2 horas presenta un alto riesgo de desarrollar importantes úlceras por decúbito.**
8. Situaciones de emergencia: Los pacientes traumatizados que requieren cirugía de emergencia antes de que se realice una evaluación completa de la columna, y siempre considerando que pueden tener una lesión inestable de esta, deben ser transportados y movilizados cuidadosamente. Se debe mantener el collar cervical en su sitio y no se debe dejar al paciente en la tabla espinal durante la cirugía. El equipo quirúrgico debe tener particular cuidado de proteger el cuello durante la cirugía. El anestesiólogo debe ser informado del estado del paciente y de las pruebas diagnósticas realizadas.

(continúa)

de manera de reducir la formación de úlceras por decúbito. Habitualmente, la remoción de la tabla espinal se hace durante la revisión secundaria, cuando el paciente es rotado para inspeccionar y palpar la espalda. Esto no deberá retrasarse únicamente con el propósito de obtener radiografías definitivas de la columna, sobre todo si las radiografías no se pueden efectuar en unas horas.

El movimiento seguro o rotación de un paciente con una lesión espinal inestable o potencialmente inestable requiere de planificación y la asistencia de cuatro o más personas, dependiendo del tamaño del paciente (■ FIGURA 7-12). Se debe mantener una posición neutral anatómica de toda la columna mientras el paciente es rotado o levantado. Se asigna una persona para mantener la inmovilización en línea de la cabeza y del cuello. Los demás se colocan del mismo lado del torso del paciente y deben evitar la rotación, la flexión, la extensión, las inclinaciones laterales o los doblamientos del tórax o del abdomen durante el traslado del paciente. Una cuarta persona es responsable de mover las piernas, quitar la tabla espinal y examinar la espalda.

PELIGROS LATENTES

Los pacientes que están siendo trasladados a un centro de trauma pueden tener lesiones espinales no identificadas. Tales pacientes deben mantenerse en inmovilización espinal completa.

LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

A los pacientes en los que hay sospecha lesión de la columna espinal, los líquidos intravenosos se deben administrar de igual manera que en la reanimación de cualquier paciente traumatizado. Si no se detecta o sospecha hemorragia activa, la persistencia de hipotensión debe despertar la sospecha de un shock neurogénico. Los pacientes con shock hipovolémico están habitualmente taquicárdicos, mientras que los que tienen un shock neurogénico están clásicamente bradicárdicos. Si la presión arterial no mejora tras la administración de líquidos, puede indicarse el uso cauteloso de vasopresores. Los recomendados son



■ FIGURA 7-12 **Rotación en bloque con cuatro personas.** La rotación de un paciente, para remover la tabla espinal y/o para examinarle la espalda, requiere de una maniobra con al menos cuatro personas. (A) Una persona permanece de pie a la cabeza del paciente para mantener el control de la cabeza y de la columna cervical y otras dos personas se ubican de pie al lado del paciente para controlar el cuerpo y las extremidades. (B) Conforme el paciente es rotado, tres personas mantienen alineada la columna, mientras que (C) la cuarta persona remueve la tabla espinal y examina la espalda. (D) Una vez que la tabla ha sido retirada, se coloca nuevamente al paciente en posición supina, manteniendo alineada la columna.

fenilefrina, dopamina o norepinefrina. La administración excesiva de líquidos puede causar un edema agudo de pulmón en un paciente con shock neurogénico. Cuando el estado de la volemia es incierto, puede ser útil el empleo de monitoreo invasivo. Siempre se debe insertar una sonda vesical para controlar el gasto urinario y para prevenir la distensión vesical.

MEDICAMENTOS

Hasta el momento, no hay evidencia suficiente que apoye el uso rutinario de esteroides en la lesiones de la médula espinal.

TRASLADO

Los pacientes con fracturas inestables o con déficit neurológico deben ser trasladados a un hospital con especialistas para su atención definitiva. El procedimiento más seguro es el traslado del paciente después de haber realizado una interconsulta telefónica con el especialista en columna. Se debe evitar cualquier retraso innecesario. El paciente debe ser estabilizado y, si es necesario, se le deben aplicar férulas, tabla dorsal y/o collar cervical semirrígido. **Hay que recordar que las lesiones de la columna cervical por arriba de C6 pueden terminar en pérdida parcial o total de la función respiratoria.** Si existe alguna duda sobre si la ventilación es adecuada, el paciente debe ser intubado antes de su traslado.



Escenario ■ conclusión El paciente fue internado en la Unidad de Cuidados Intensivos, se le realizó fijación de su columna cervical y fue finalmente trasladado a un centro de rehabilitación medular.

Resumen del Capítulo

1. La columna cervical está compuesta de las vértebras cervicales, torácicas y lumbares. La médula espinal contiene tres tractos: el tracto corticoespinal, el tracto espinotalámico y las columnas posteriores.
2. Cuando estén indicados, realice estudios de diagnóstico por imágenes tan pronto como las lesiones que amenazan la vida hayan sido tratadas. Documente la historia clínica del paciente y el examen físico con el fin de establecer una base para los cambios en el estado neurológico del paciente.
3. Las lesiones de la médula espinal pueden ser completas o incompletas y pueden involucrar la médula espinal a cualquier nivel.
4. Es necesario tratar primero las lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente minimizando el movimiento de la columna vertebral. Establezca y mantenga una adecuada inmovilización del paciente hasta que se hayan descartado lesiones de la columna vertebral y de la médula espinal. Cuando se sospeche o detecte cualquier lesión de la columna vertebral, se debe solicitar una interconsulta temprana con el neurocirujano y/o con el ortopedista.
5. Es imperativo trasladar a los pacientes con fracturas vertebrales o lesiones de la médula espinal a una institución médica especializada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bach CM, Steingruber IE, Peer S, et al. Radiographic evaluation of cervical spine trauma. Plain radiography and conventional tomography versus computed tomography. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001;121(7):385-387.
2. Bachulis BL, Long WI, Hynes GD, et al. Clinical indications for cervical spine radiographs in the traumatized patient. *Am J Surg* 1987;153:473-477.
3. Berne JD, Reuland KS, Villarreal DH, et al. Sixteen-slice multi-detector computed tomographic angiography improves the accuracy of screening for blunt cerebrovascular injury. *J Trauma* 2006;60(6):1204-1209; discussion 1209-1210.
4. Biffl WL, Egglin T, Benedetto B, et al. Sixteen-slice computed tomographic angiography is a reliable noninvasive screening test for clinically significant blunt cerebrovascular injuries. *J Trauma* 2006;60(4):745-751; discussion 751-752.
5. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, et al. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of spinal cord injury: results of the second National Spinal Cord Injury Study. *N Engl J Med* 1990;322:1405-1411.
6. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, et al. Methylprednisolone or tirlazad mesylate administration after acute spinal cord injury: 1-year follow up: results of the third national Acute Spinal Cord Injury Randomized Controlled Trial. *J Neurosurg* 1998;89:699-706.
7. Brown CV, Antevil JL, Sise MJ, et al. Spiral computed tomography for the diagnosis of cervical, thoracic, and lumbar spine fractures: its time has come. *J Trauma* 2005;58(5):890-895; discussion 895-896.
8. Coleman WP, Benzel D, Cahill DW, et al. A critical appraisal of the reporting of the National Acute Spinal Cord Injury Studies (II and III) of methylprednisolone in acute spinal cord injury. *J Spinal Disord* 2000;13(3):185-199.
9. Como J, et al. Practice management guidelines for identification of cervical spine injuries following trauma: update from the Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice Management Guidelines Committee. *J Trauma* 2009;67:651-659.
10. Cooper C, Dunham CM, Rodriguez A. Falls and major injuries are risk factors for thoracolumbar fractures: cognitive impairment and multiple injuries impede the detection of back pain and tenderness. *J Trauma* 1995;38:692-696.
11. Cothren CC, Biffl WL, Moore EE, et al. Treatment for blunt cerebrovascular injuries: equivalence of anticoagulation and antiplatelet agents. *Arch Surg* 2009;144(7):685-90.

12. Cothren CC, Moore EE, Biffl WL, et al. Anticoagulation is the gold standard therapy for blunt carotid injuries to reduce stroke rate. *Arch Surg* 2004;139(5):540-545; discussion 545-546.

13. Cothren CC, Moore EE, Ray CE, et al. Cervical spine fracture patterns mandating screening to rule out blunt cerebrovascular injury. *Surgery* 2007;141(1):76-82.

14. Daffner RH, Sciulli RL, Rodriguez A, et al. Imaging for evaluation of suspected cervical spine trauma: a 2-year analysis. *Injury* 2006;37(7):652-658.

15. Dziurzynski K, Anderson PA, Bean DB, et al. A blinded assessment of radiographic criteria for atlanto-occipital dislocation. *Spine* 2005;30(12):1427-1432.

16. Eastman AL, Chason DP, Perez CL, et al. Computed tomographic angiography for the diagnosis of blunt cervical vascular injury: is it ready for primetime? *J Trauma* 2006;60(5):925-929; discussion 929.

17. Ghanta MK, Smith LM, Polin RS, et al. An analysis of Eastern Association for the Surgery of Trauma practice guidelines for cervical spine evaluation in a series of patients with multiple imaging techniques. *Am Surg* 2002;68(6):563-567; discussion 567-568.

18. Goodwin RB, Beery PR II, Dorbish BJ, et al. Computed tomographic angiography versus conventional angiography for the diagnosis of blunt cerebrovascular injury in trauma patients. *J Trauma* 2009;67(5):1046-50.

19. Grogan EL, Morris JA, Dittus RS, et al. Cervical spine evaluation in urban trauma centers: lowering institutional costs and complications through helical CT scan. *J Am Coll Surg* 2005;200(2):160-165.

20. Guly HR, Bouamra O, Lecky FE. The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation* 2008;76:57-62.

21. Harris JH, Carson GC, Wagner LK, et al. Radiologic diagnosis of traumatic occipitovertebral dissociation: 2. Comparison of three methods of detecting occipitovertebral relationships on lateral radiographs of supine subjects. *AJR Am J Roentgenol* 1994;162(4):887-892.

22. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, et al. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. *N Eng J Med* 2000;343:94-99.

23. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma* 2005;58(5):902-905.

24. Hurlbert RJ. Strategies of medical intervention in the management of acute spinal cord injury. *Spine* 2006;31(11 Suppl):S16-S21; discussion S36.

25. Hurlbert RJ. The role of steroids in acute spinal cord injury: an evidence-based analysis. *Spine* 2001;26(24 Suppl):S39-S46.

26. *International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury*. Atlanta, GA: American Spinal Injury Association and International Medical Society of Paraplegia (ASIA/IMSOP);1996.

27. Krassioukov AV, Karlsson AK, Wecht JM, et al. Assessment of autonomic dysfunction following spinal cord injury: rationale for additions to International Standards for Neurological Assessment. *J Rehabil Res Dev* 2007;44:103-112.

28. Marion DW, Pryzybylski G. Injury to the vertebrae and spinal cord. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, eds. *Trauma*. New York, NY: McGraw-Hill; 2000:451-471.

29. McGuire RA, Neville S, Green BA, et al. Spine instability and the log-rolling maneuver. *J Trauma* 1987;27:525-531.

30. Michael DB, Guyot DR, Darmody WR. Coincidence of head and cervical spine injury. *J Neurotrauma* 1989;6:177-189.

31. Mower WR, Hoffman JR, Pollack CV, et al. Use of plain radiography to screen for cervical spine injuries. *Ann Emerg Med* 2001;38(1):1-7.

32. Patel JC, Tepas JJ, Mollitt DL, et al. Pediatric cervical spine injuries: defining the disease. *J Pediatr Surg* 2001;36:373-376.

33. Peretti-Vanmarcke R, et al. Clinical clearance of the cervical spine in blunt trauma patients younger than 3 years: a multi-center study of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 2009 67:543-550.

34. Sanchez B, Waxman K, Jones T, et al. Cervical spine clearance in blunt trauma: evaluation of a computed tomography-based protocol. *J Trauma* 2005;59(1):179-183.

35. Sayer FT, Kronvall E, Nilsson OG. Methylprednisolone treatment in acute spinal cord injury: the myth challenged through a structured analysis of published literature. *Spine J* 2006;6(3):335-343.

36. Schenarts PJ, Diaz J, Kaiser C, et al. Prospective comparison of admission computed tomographic scan and plain films of the upper cervical spine in trauma patients with altered mental status. *J Trauma* 2001;51(4):663-668; discussion 668-669.

37. Short DJ, El MWS, Jones PW. High dose methylprednisolone in the management of acute spinal cord injury—a systematic review from a clinical perspective. *Spinal Cord* 2000;38(5):273-286.

38. Stein DM, Boswell S, Sliker CW, et al. Blunt cerebrovascular injuries: does treatment always matter? *J Trauma* 2009;66(1):132-42; discussion 143-4.

39. Stiell IG, Clement CM, Grimshaw J, et. al, Implementation of the Canadian C-Spine Rule: prospective 12 centre cluster randomised trial. *BMJ* 2009;339:b4146.

40. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, et al. The Canadian C-Spine rule of radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA* 2001;286:1841-8.

41. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with special emphasis on vascular mechanisms. *J Neurosurg* 1991;75:15-26.

42. Vicellio P, Simon H, Pressman B, et al. A prospective multicenter study of cervical spine injury in children. *Pediatrics* 2001;108(2).

ESTACIÓN DE DESTREZA

XI

Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna

Procedimientos Interactivos de Destrezas

Nota: Esta estación de destreza incluye un método sistemático para evaluar radiografías de columna vertebral. Se muestra a los estudiantes una serie de radiografías con los escenarios relacionados para su evaluación y toma decisiones de manejo basadas en los hallazgos. Las precauciones estándar son necesarias en cualquier momento en que se manejen pacientes víctimas de trauma.

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza XI-A:** Evaluación Radiológica de la Columna Cervical
- **Destreza XI-B:** Evaluación de la Articulación Atlantoccipital
- **Destreza XI-C:** Evaluación Radiológica de la Columna Torácica y Lumbar
- **Destreza XI-D:** Revisión Radiológica de la Columna

Objetivos

La realización de esta estación permitirá al participante:

1. Identificar diferentes lesiones vertebrales utilizando guías anatómicas específicas que le ayudarán a evaluar una serie de radiografías de columna.
2. Dadas una serie de radiografías y escenarios:
   - Definir las limitaciones del examen
   - Diagnosticar fracturas
   - Definir posibles lesiones asociadas
   - Identificar otras posibles áreas de lesión

ESCENARIOS

PACIENTE XI-1

Hombre de 28 años que se cayó de una bicicleta de montaña. No hay déficit neurológico.

PACIENTE XI-2

Varón de 54 años que impactó su vehículo contra un árbol. Sólo manifiesta leve malestar en el cuello y algo de pérdida de la sensación del quinto dedo de la mano izquierda.

PACIENTE XI-3

Niño de 8 años que se cayó de la escalera y está llorando. No presenta déficit neurológico.

PACIENTE XI-4

Hombre de 62 años que colisionó un pilar mientras conducía su auto. No tiene déficit neurológico, pero es incapaz de realizar movimientos activos porque le duele el cuello.

PACIENTE XI-5

Mujer de 19 años con trauma de cabeza y cuello como resultado de un asalto.

PACIENTE XI-6

Varón de 22 años que colisionó contra un árbol mientras conducía su motocicleta. No tiene déficit neurológico.

PACIENTE XI-7

Hombre de 44 años; una caja le cayó en la cabeza. Cuello doloroso, no tiene déficit neurológico.

PACIENTE XI-8

Mujer de 45 años que intentó suicidarse colgándose. El GCS es de 7.

PACIENTE XI-9

Hombre de 30 años que chocó su vehículo contra un árbol. El paciente llevaba puesto el cinturón de seguridad, pero el auto no tenía airbags. El GCS es de 15; el examen neurológico es normal, y el paciente únicamente refiere dolor en el cuello.

PACIENTE XI-10

Hombre de 36 años que cayó de una altura superior a 3 metros y tiene dolor en la espalda.

PACIENTE X-11

Hombre de 30 años involucrado en un accidente de motocicleta. Durante el examen, parece tener un déficit sensorial y motor que involucra ambas piernas. Los reflejos tendinosos profundos están ausentes.

PACIENTE X-12

Mujer de 25 años involucrada en un accidente de automóvil. La paciente llevaba puesto el cinturón de seguridad sin el arnés de los hombros. No tiene déficit neurológico.

Destreza XI-A: Evaluación Radiológica de la Columna Cervical

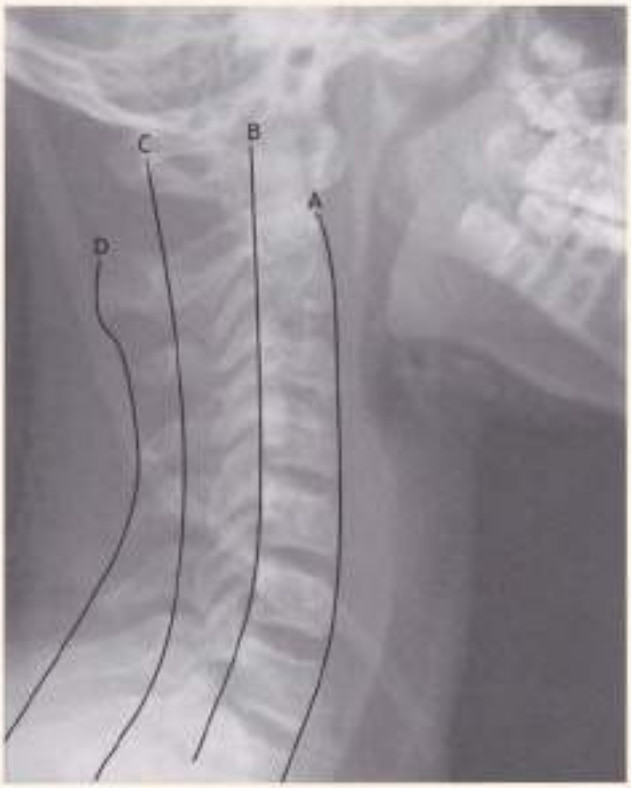
PASO 1 Evaluación de adecuación y de la alineación (■ FIGURA XI-1).

- **A.** Identifique la presencia de las 7 vértebras cervicales y la superficie superior de T1
- **B.** Identifique:
  - Línea anterior de los cuerpos vertebrales
  - Línea anterior del canal medular
  - Línea posterior del canal medular
  - Línea de las apófisis espinosas

PASO 2. Evalúe el hueso (■ FIGURA XI-2).

- **A.** Examine todas las vértebras y evalúe la preservación de la altura y la integridad de la corteza ósea
- **B.** Examine las facetas
- **C.** Examine las apófisis espinosas

PASO 3. Valore los cartílagos, incluyendo los espacios de discos intervertebrales para evaluar estrechamiento o ensanchamiento (véase ■ FIGURA XI-2).



■ FIGURA XI-1 Evalúe la adecuación y la alineación. Línea A: Línea vertebral anterior; Línea B: Línea anterior del canal medular; Línea C: Línea posterior del canal medular; Línea D: Apófisis espinosas.



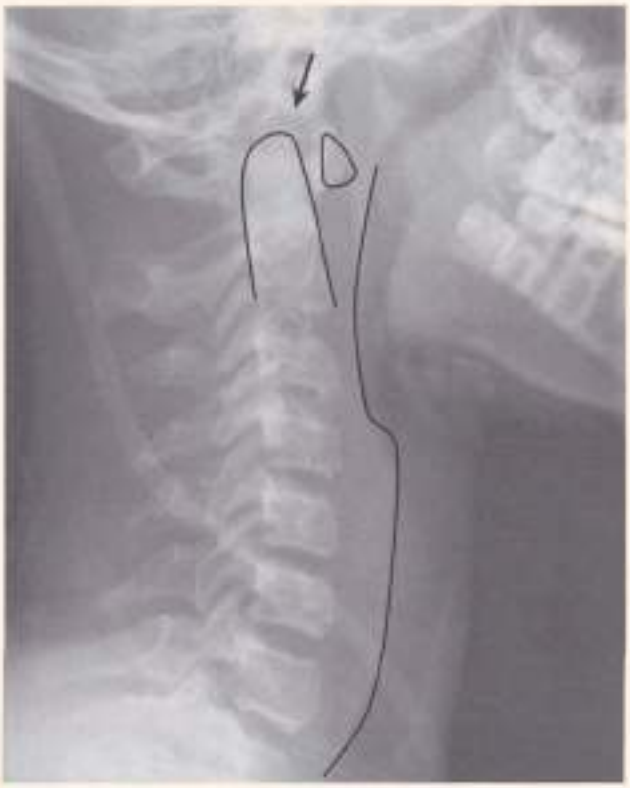
■ FIGURA XI-2 Evalúe el hueso (líneas negras), cartílago y espacio del disco (líneas blancas punteadas).

PASO 4. Evalúe la odontoides (■ FIGURA XI-3).

- **A.** Examine el perfil de la odontoides
- **B.** Examine el espacio preodontoidal (3 mm)
- **C.** Examine el clivus; este debe apuntar hacia la odontoides

PASO 5. Examine los tejidos blandos extraaxiales.

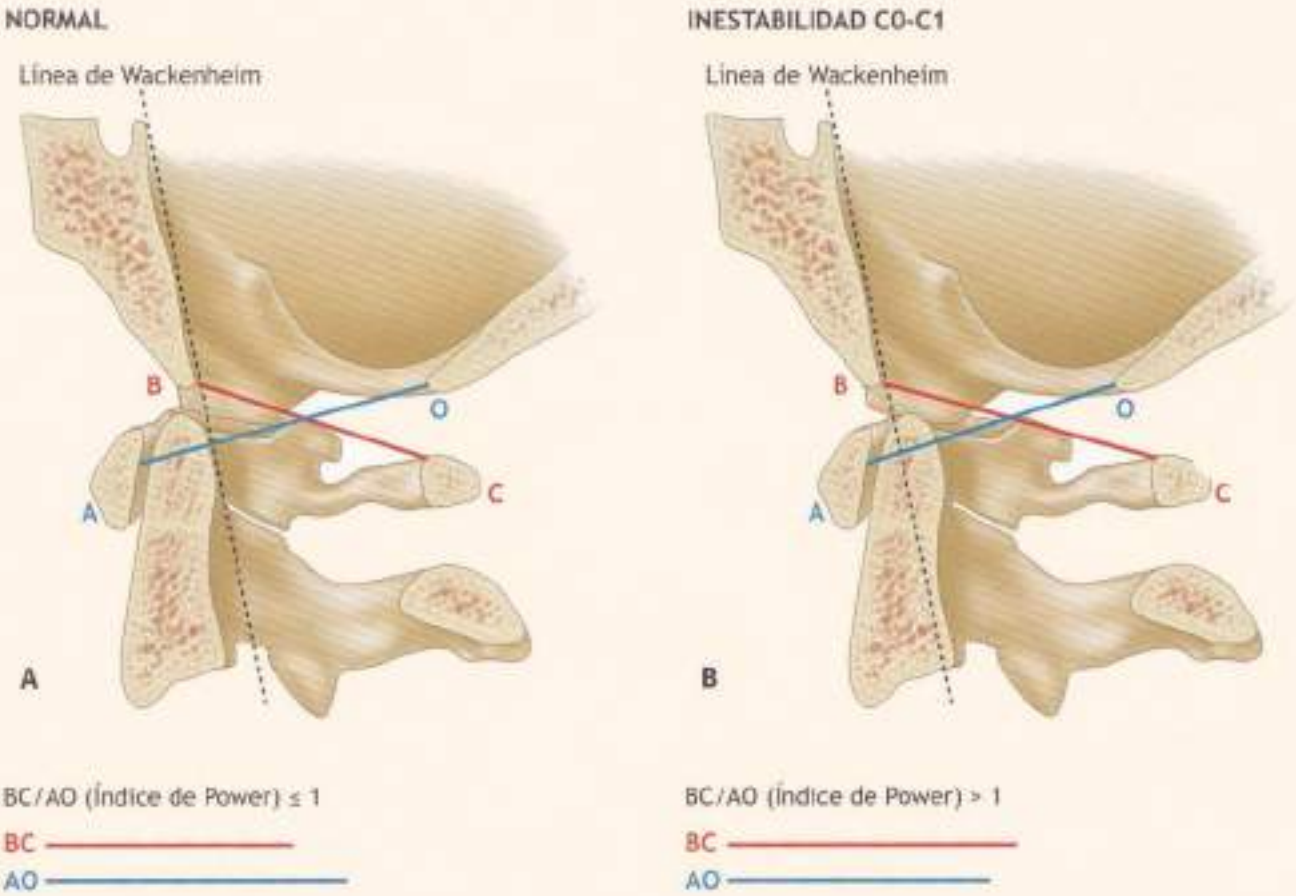
- **A.** Examine el espacio prevertebral y los tejidos blandos
  - 7 mm en C3
  - 3 cm en C7
- **B.** Examine la distancia entre las apófisis espinosas



■ FIGURA XI-3 3 Evalúe la apófisis odontoides.

Destreza XI-B: Evaluación de la Articulación Atlanto-Occipital

El diagnóstico de la luxación atlanto-occipital puede ser un desafío. Un dato útil es el cociente de Power >1 (BC/OA, donde BC es la distancia de la base [B] al arco posterior [C] de C1 y OA es la distancia del arco anterior de C1 [A] al opistión [O] el margen posterior del foramen magnum). La línea de Wackenheim corre sobre el borde posterior del clivus y pasa tangencialmente hasta la punta posterior de la odontoides. Si se sospecha lesión atlantoccipital, se debe mantener la inmovilización de la columna y se debe obtener la interpretación radiológica de un experto. La ■ FIGURA XI-4A muestra un índice de Power normal, y la ■ FIGURA XI-4B muestra un índice de Power anormal.



■ FIGURA XI-4 Evaluación de la articulación atlantoccipital. (A) Índice Power normal; (B) Índice Power anormal.

Destreza XI-C: Evaluación Radiológica de la Columna Torácica y Lumbar

VISTA ANTEROPOSTERIOR

PASO 1. Valore:

- **A.** Alineación
- **B.** Simetría de los pedículos
- **C.** Contornos de los cuerpos
- **D.** Altura de los discos intervertebrales
- **E.** Posición central de las apófisis espinosas

VISTA LATERAL

PASO 2. Valore:

- **A.** Alineación de los cuerpos y angulación de la columna
- **B.** Contorno de los cuerpos
- **C.** Presencia de los discos intervertebrales
- **D.** Invasión del cuerpo dentro del canal

Destreza XI-D: Revisión Radiológica de la Columna

El instructor mostrará una serie de placas que serán interpretadas y discutidas con los alumnos.

ESTACIÓN DE DESTREZA

XII

Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal

Procedimientos Interactivos de Destrezas

Nota: Las precauciones estándares son necesarias en cualquier momento que se manejen pacientes víctimas de trauma. Esta Estación de Destreza incluye pacientes y radiografías relacionadas para la toma de decisiones en la evaluación y el manejo basados en los hallazgos.

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza XII-A:** Revisión Primaria y Reanimación - Evaluación de Lesiones Medulares
- **Destreza XII-B:** Revisión Secundaria - Evaluación Neurológica
- **Destreza XII-C:** Evaluación del Nivel de Lesión de la Médula Espinal
- **Destreza XII-D:** Principios de Tratamiento en Pacientes con Lesiones de la Médula Espinal
- **Destreza XII-E:** Principios de Inmovilización de la Columna y Técnicas de Rotación en Bloque

Objetivos

La realización de esta estación de destreza permitirá al participante:

1. Demostrar las técnicas de evaluación para examinar a un paciente con sospecha de lesión de columna y/o de médula espinal.
2. Discutir los principios y las técnicas para la inmovilización y rotación del paciente con lesiones del cuello y/o de la columna y las indicaciones para retirar las medidas de protección.
3. Realizar un examen neurológico y determinar el nivel de lesión de la médula espinal.
4. Determinar la necesidad de una interconsulta neuroquirúrgica.
5. Determinar la necesidad de traslado interhospitalario o intrahospitalario y cómo el paciente debe ser inmovilizado adecuadamente para su traslado.

ESCENARIOS

ESCENARIO XII-1

Un joven de 15 años está montando su bicicleta en un estacionamiento. Está distraído y un automóvil lo golpea a baja velocidad al salir del estacionamiento, en reversa. Es arrojado de su bicicleta a través del maletero del automóvil y presenta una leve abrasión y una deformidad angulada de la muñeca izquierda. Es traído al departamento de urgencias sobre una tabla espinal larga y con un collar cervical semirrígido. Se halla alerta y cooperador y no tiene anormalidades hemodinámicas.

ESCENARIO XII-2

Un hombre de 75 años está caminado hacia una tienda cuando se tropieza y cae hacia adelante golpeando su mentón en un vehículo estacionado. Es transportado al departamento de urgencias inmovilizado en una tabla espinal larga y con un collar cervical semirrígido. Él tiene una abrasión en el mentón y está alerta y responde apropiadamente. El examen físico revela una parálisis de sus manos, con muy poco movimiento de los dedos. Tiene algo de movimiento de las extremidades superiores (grado 2/5), pero es claramente débil bilateralmente. El examen de las extremidades inferiores revela debilidad, pero es capaz de flexionar y extender ambas piernas al nivel del la cadera y la rodilla. Cuenta con diversas áreas de hipoestesia por su cuerpo.

ESCENARIO XII-3

Un hombre de 25 años presenta lesiones múltiples por un accidente vehicular. El conductor murió en el lugar del accidente. El paciente es transportado al departamento de urgencias inmovilizado en una tabla espinal larga con un collar cervical semirrígido. Se inicia la administración de oxígeno y de líquidos cristaloides tibios a través de dos líneas intravenosas de grueso calibre. Su presión sanguínea es de 85/40 mm Hg, su frecuencia cardíaca es de 130 latidos/min y su frecuencia respiratoria de 40 /min. Sus respiraciones son superficiales y existe una contusión sobre el pecho. Sus ojos están abiertos y su respuesta verbal es apropiada. Es capaz de elevar sus hombros, pero no de levantar el codo a la altura del hombro o mover sus piernas.

ESCENARIO XII-4

Este escenario es esencialmente el mismo que el escenario XII-3, pero el instructor podrá cambiar el estado neurológico del paciente a medida que el estudiante lo examine.

Un hombre de 25 años presenta lesiones múltiples por un accidente vehicular. El conductor murió en el lugar del accidente. El paciente es transportado al departamento de urgencias inmovilizado en una tabla espinal larga con un collar cervical semirrígido. Se inicia la administración de oxígeno y de líquidos cristaloides tibios mediante dos líneas intravenosas de grueso calibre.

ESCENARIO XII-5

Un niño de 6 años se cae de su bicicleta y se golpea la parte posterior de la cabeza. En el departamento de urgencias, su cabeza y cuello están flexionados y refiere dolor en el cuello. Se halla inmovilizado en una tabla espinal larga sin acolchar y no tiene colocado un collar cervical.

Nota: El paciente debe mantenerse en posición supina, neutral y utilizando las técnicas adecuadas de inmovilización.

Destreza XII-A: Revisión Primaria y Reanimación – Evaluación de Lesiones Medulares

PASO 1. Vía Aérea.
- **A.** Evalúe la vía aérea protegiendo la columna cervical
- **B.** Establezca una vía aérea definitiva según sea necesario

PASO 2. Respiración: Evalúe y provea oxigenación y soporte ventilatorio adecuados según sea necesario.

PASO 3. Circulación.
- **A.** Si el paciente tiene hipotensión, diferencie el shock hipovolémico (disminución de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca y extremidades frías) del shock neurogénico (disminución de la presión arterial, disminución de la frecuencia cardiaca y extremidades tibias)
- **B.** Reemplace líquidos para la hipovolemia
- **C.** Si hubiera una lesión de la médula espinal, la reanimación con líquidos debe ser guiada por monitoreo de la PVC. (Nota: algunos pacientes pueden requerir soporte inotrópico)
- **D.** Cuando se realiza el examen rectal, evalúe el tono y la sensibilidad del esfínter anal antes de colocar la sonda vesical

PASO 4. Discapacidad-Examen Neurológico Breve.
- **A.** Determine el estado de conciencia y evalúe las pupilas
- **B.** Determine el puntaje según la Escala de Coma de Glasgow (GCS)
- **C.** Reconozca parálisis / paresia

Destreza XII-B: Revisión Secundaria - Evaluación Neurológica

PASO 1. Obtenga la historia AMPLIA del paciente.
- **A.** Historia y mecanismo de lesión
- **B.** Historia médica
- **C.** Identifique y registre los medicamentos administrados al paciente antes de su llegada y durante las diferentes fases de la evaluación y manejo

PASO 2. Reevalúe el nivel de conciencia y las pupilas.

PASO 3. Reevalúe la GCS.

PASO 4. Evalúe la columna (Véase Destreza XII-C: Evaluación del Nivel de Lesión de la Médula Espinal).
- **A.** Palpe la parte posterior de la columna en toda su extensión después de haber rotado cuidadosamente al paciente y evalúe:
  - Deformidades y/o edema
  - Crepitación
  - Incremento del dolor a la palpación
  - Contusiones o laceraciones/heridas penetrantes
- **B.** Evalúe dolor, parálisis y parestesia:
  Presencia/ausencia
  Localización
  Nivel neurológico
- **C.** Determine la sensibilidad a un pinchazo en todos los dermatomas y registre la sensación del dermatoma más distal donde presente sensibilidad
- **D.** Evalúe función motora
- **E.** Mida los reflejos tendinosos profundos (lo menos informativo en la evaluación de emergencia)
- **F.** Documente y repita–registre los resultados del examen neurológico y repita regularmente el examen motor y sensorial hasta que se obtenga la consulta especializada

PASO 5. Reevalúe–Determine lesiones asociadas / ocultas.

Destreza XII-C: Evaluación del Nivel de Lesión de la Médula Espinal

Un paciente con lesión de médula espinal puede tener diferentes niveles de déficit neurológico. Se debe reevaluar frecuentemente y documentar el nivel de la función motora y sensorial, debido a que pueden ocurrir cambios en los niveles de función.

PASO 1. Mejor respuesta motora.

A. Determinar el nivel de cuadriplejia, nivel de la raíz del nervio:
- Levanta el codo a nivel del hombro–deltoides, C5
- Flexiona el antebrazo–bíceps, C6
- Extiende el antebrazo–tríceps, C7
- Flexiona la muñeca y los dedos, C8
- Extiende los dedos, T1

B. Determinar el nivel de paraplejia, nivel de la raíz del nervio:
- Flexión de la cadera–iliopsoas, L2
- Extensión de la rodilla–cuadríceps, L3-L4
- Flexión de la rodilla–abductores, L4-L5 a S1
- Dorsiflexión del dedo gordo del pie–extensores largos, L5
- Flexión plantar del tobillo–gastrocnemio, S1

PASO 2. Examen sensorial: Determinar el nivel de la sensibilidad primariamente por evaluación de los dermatomas. Véase ■ FIGURA 7-3 en el Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal. Recuerde que los dermatomas sensoriales cervicales de C2 a C4 forman una capa o manto que puede extenderse hacia abajo hasta los pezones. Por este patrón inusual, el evaluador no debe depender de la presencia o ausencia de sensibilidad en el cuello y área clavicular; el nivel de sensibilidad debe ser correlacionado con el nivel de la respuesta motora.

Destreza XII-D: Principios de Tratamiento en Pacientes con Lesiones de la Médula Espinal

PASO 1. Los pacientes en los que se sospecha lesión de columna deben ser protegidos de lesiones adicionales. Esta protección incluye la aplicación de un collar cervical semirrígido y la colocación en una tabla espinal larga, realizar la maniobra de rotación modificada para asegurar una alineación neutra de toda la columna y retirar al paciente de la tabla espinal larga tan pronto como sea posible. Los pacientes paralizados que estén en una tabla espinal larga corren mayor riesgo de hacer úlceras por decúbito en los puntos de presión. Por lo tanto, los pacientes paralizados deben ser retirados de la tabla espinal larga tan pronto como sea posible después de haber sido diagnosticada la lesión de la columna (por ejemplo, dentro de las dos primeras horas).

PASO 2. Reanimación con Líquidos y Monitorización:

A. Monitorice la PVC: Usualmente los líquidos intravenosos están limitados a niveles de mantenimiento a menos que se necesiten específicamente para manejo de shock. Un vía venosa central debe ser colocada para la cuidadosa monitorización de la administración de líquidos.

B. Sonda urinaria: Debe ser colocada durante la fase de la revisión primaria y reanimación para monitorizar el gasto urinario y evitar la distensión vesical.

C. Sonda gástrica: Debe ser colocada en todos los pacientes con paraplejia o cuadriplejia para evitar la distensión gástrica y la broncoaspiración.

Destreza XII-E: Principios de Inmovilización de la Columna y Técnicas de Rotación en Bloque

PACIENTE ADULTO

Se necesitan 4 personas para realizar una técnica modificada de rotación en bloque y para inmovilizar al paciente, por ejemplo, sobre la tabla espinal larga.

- Una persona mantiene inmovilización manual alineada de la cabeza y cuello del paciente
- Otra, para evaluar el torso (incluyendo la pelvis y la cadera)
- Una tercera para la pelvis y piernas
- La cuarta dirige el procedimiento y retira la tabla espinal

Este procedimiento mantiene todo el cuerpo en alineación neutra, minimizando así cualquier movimiento inapropiado de la columna. Este procedimiento presupone que cualquier extremidad sospechosa de estar fracturada ya ha sido inmovilizada.

PASO 1. Coloque la tabla espinal larga con las correas justo al lado de paciente. Posicione las correas a través del tórax para ser ajustadas posteriormente sobre las crestas iliacas, sobre los muslos y apenas por encima de los tobillos. Pueden utilizarse correas o cinta para fijar la cabeza y cuello a la tabla larga.

PASO 2. Manteniendo una inmovilización alineada de la cabeza del paciente, coloque suavemente un collar cervical semirrígido.

PASO 3. Estire suavemente los brazos y colóquelos (con las palmas hacia adentro) pegados al torso.

PASO 4. Estire suavemente las piernas y colóquelas en posición neutral, alineadas con la columna del paciente. Ate los tobillos con un vendaje o una corbata alrededor de ellos.

PASO 5. Mientras mantiene alineada la cabeza y cuello, otra persona le sujeta el hombro y la muñeca. Una tercera persona sujeta con una mano la cadera apenas distal a la ubicación de la muñeca y con la otra mano toma el vendaje o corbata que está manteniendo los tobillos juntos.

PASO 6. A una indicación de la persona que está manteniendo la inmovilización de la cabeza y el cuello, el paciente es rotado cuidadosamente como una unidad hacia el lado de los dos asistentes, solo lo necesario para poder colocar la tabla debajo del paciente. Mantener una alineación neutral de todo el cuerpo durante el procedimiento.

PASO 7. Ponga la tabla espinal bajo el paciente y rótelo cuidadosamente en un solo movimiento uniforme hacia la tabla espinal. Esta tabla se usa únicamente para transferir al paciente y no debe dejarse bajo el paciente por más tiempo.

PASO 8. Considere colocar algún dispositivo debajo de la cabeza del paciente para su comodidad y para evitar hiperextensión del cuello.

PASO 9. Coloque dispositivos de fijación lateral como cobijas enrolladas o algo semejante a los lados de la cabeza y del cuello y asegure firmemente la cabeza a la tabla espinal. Para seguridad adicional, fije con cinta el collar cervical a la tabla espinal larga.

PACIENTE PEDIÁTRICO

Una tabla larga espinal pediátrica es preferible cuando se va a inmovilizar a un niño pequeño. Si solo se cuenta con una tabla espinal para adulto, coloque dispositivos laterales de fijación en ambos lados y en toda su extensión para evitar movimientos laterales. La cabeza de un niño es proporcionalmente más grande que la de un adulto. Por lo tanto, debe colocarse un dispositivo bajo los hombros para elevar el torso al nivel del occipucio del niño y no producir flexión de la columna cervical; esto mantiene una alineación neutral de la columna. Este dispositivo se extiende desde la columna lumbar a la parte alta de los hombros y lateralmente a los bordes de la tabla.

COMPLICACIONES

Si se deja al paciente en la tabla espinal larga por mucho tiempo (aproximadamente 2 horas o más), pueden desarrollarse úlceras por decúbito a nivel del occipucio, escápulas, sacro y talones. Por lo tanto, debe colocarse acolchonamiento bajo estas zonas tan pronto como sea posible, y el paciente debe ser retirado de la tabla espinal larga en cuanto su estado lo permita.

RETIRO DE LA TABLA ESPINAL LARGA

La movilización de un paciente con lesión inestable de la columna vertebral puede causar o empeorar una lesión de la médula espinal. Para reducir el riesgo de lesión de la médula espinal, es necesario utilizar protección mecánica en todos los pacientes en riesgo. Cada protección se debe mantener hasta que se haya descartado una lesión inestable de la columna.

PASO 1. Como ya describimos, asegure al paciente a una tabla espinal larga, ya que esta es la técnica básica para inmovilizar la columna. En general, esto se hace en la atención prehospitalaria y el paciente llega al hospital ya inmovilizado. La tabla espinal larga provee una férula eficaz para un traslado seguro con un mínimo número de asistentes. Sin embargo, las tablas sin acolchonamiento pueden tornarse muy incómodas rápidamente en pacientes conscientes, y plantean un riesgo significativo para el desarollo de úlceras por decúbito en las prominencias óseas posteriores (occipucio, escápulas, sacro y talones). Por lo tanto, el paciente debe ser transferido de la tabla espinal a una camilla firme y acolchonada o a una superficie equivalente tan pronto como se lo pueda hacer con seguridad. Antes de retirar al paciente de la tabla espinal, se deben tomar radiografías simples de la columna cervical, tórax y pelvis, si están indicadas, por cuanto el paciente puede ser levantado fácilmente y las placas radiográficas colocadas debajo de la tabla espinal. Mientras el paciente está inmovilizado en la tabla espinal, es muy importante mantener la cabeza y el cuello continuamente inmovilizados. Las correas usadas para inmovilizar al paciente en la tabla no deben ser quitadas del cuerpo mientras la cabeza permanezca fija a la porción superior de la tabla espinal.

PASO 2. Hay que retirar al paciente de la tabla espinal lo antes posible. Se requiere planeamiento. Cuando se rota al paciente para revisar la espalda, es un buen momento para retirarlo de la tabla espinal.

PASO 3. En todo paciente con lesión inestable o potencialmente inestable de la columna, es necesaria una alineación anatómica continua de la columna vertebral para movilizarlo de forma segura. Debe evitarse cualquier movimiento lateral, de rotación, de flexión, de extensión y en cualquier dirección. El mejor control de la cabeza y el cuello es mediante la inmovilización manual en línea. Ninguna parte del cuerpo debe asomar de la superficie de soporte cuando se levanta al paciente. Las opciones para transferir al paciente se detallan a continuación y pueden ser usadas dependiendo del personal y los recursos disponibles.

PASO 4. Técnica de rotación en bloque modificada: Esta técnica, ya descrita, está reservada para retirar al paciente de la tabla espinal larga. Cuatro personas son necesarias: una mantiene manualmente inmovilizada y alineada la cabeza y el cuello del paciente; otra, por el torso (incluyendo la pelvis y la cadera); una tercera, por la pelvis y las piernas; y la última, que realiza directamente el procedimiento y retira la tabla espinal.

PASO 5. Tabla espinal modificada: Es una alternativa a la técnica modificada de rotación para transferir pacientes. El uso apropiado de estos dispositivos puede rápidamente proporcionar una forma segura de transferir al paciente de la tabla espinal larga a una camilla firme y acolchonada. Por ejemplo, este dispositivo puede ser usado para transferir al paciente de un dispositivo de traslado a otro, o a un lugar designado: por ejemplo, a una mesa de rayos X.

El paciente debe permanecer inmovilizado en forma segura hasta que se haya descartado una lesión de la columna. Después de que haya sido transferido de la tabla a la camilla, y la tabla espinal modificada, retirada, el paciente debe ser inmovilizado otra vez en forma segura en la camilla. La camilla de transporte modificada no es un dispositivo sobre el cual se inmoviliza al paciente. Además, no se usa para transportar al paciente, ni el paciente debe ser transferido a la camilla levantándolo únicamente desde los extremos de la tabla de los pies y la cabeza. Sin un soporte adecuado debajo de la camilla, esta puede doblarse en la mitad y resultar en la pérdida de la alineación neutra de la columna.

INMOVILIZACIÓN DEL PACIENTE CON UNA POSIBLE LESIÓN DE LA COLUMNA

Frecuentemente los pacientes llegan al departamento de urgencias con dispositivos que protegen la columna. Estos dispositivos deben hacer sospechar al examinador de una posible lesión de la columna cervical y/o toracolumbar, basándose en el mecanismo de trauma. En pacientes con disminución del estado de consciencia y lesiones múltiples, deben dejarse los dispositivos de protección hasta que se haya excluido clínica y radiológicamente una lesión de la columna.

Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

Si el paciente se halla inmovilizado en una tabla espinal y está parapléjico, se debe presumir inestabilidad de la columna y solicitar las radiografías adecuadas para determinar el sitio de lesión de la columna. Sin embargo, si el paciente se encuentra despierto, alerta, sobrio, neurológicamente normal y no manifiesta dolor en el cuello o espalda y no presenta hipersensibilidad a la palpación de la columna, no son necesarias las radiografías de columna ni la inmovilización.

Los pacientes que presentan lesiones múltiples y están en coma deben mantenerse inmovilizados en una camilla acolchonada y rotados en bloque para realizar estudios radiológicos para excluir una lesión de la columna. Luego, utilizando uno de los procedimientos mencionados, pueden ser trasladados cuidadosamente a una cama.

8 Trauma Musculoesquelético





Las lesiones del sistema musculoesquelético ocurren en muchos pacientes que han tenido un trauma contuso y frecuentemente parecen dramáticas, pero raramente causan un riesgo inmediato para la vida como para las extremidades.

Contenido del Capítulo

Introducción

Revisión Primaria y Reanimación

Anexos a la Revisión Primaria
- Inmovilización de Fracturas
- Examen Radiológico

Revisión Secundaria
- Historia
- Examen Físico

Lesiones que ponen en Peligro la Vida
- Hemorragia Arterial Severa
- Síndrome por Aplastamiento (Rabdomiólisis Traumática)

Lesiones que Ponen en Riesgo las Extremidades
- Fracturas Expuestas y Lesiones Articulares
- Lesiones Vasculares, incluyendo Amputación Traumática
- Síndrome Compartimental
- Lesión Neurológica Secundaria a Fracturas-Luxaciones

Otras Lesiones de las Extremidades
- Contusiones y Laceraciones
- Lesiones Articulares
- Fracturas

Principios de Inmovilización
- Fracturas de Fémur
- Lesiones de Rodilla
- Fracturas de Tibia
- Fracturas de Tobillo
- Lesiones de las Extremidades Superiores y de la Mano

Control del Dolor

Lesiones Asociadas

Lesiones Esqueléticas Ocultas

Resumen del Capítulo

Bibliografía

Escenario Una pared se derrumba sobre un trabajador de 44 años de edad. Sus signos vitales son: PA 130/70, frecuencia cardiaca 110, frecuencia respiratoria 22, su puntuación en la GCS es 15. Tiene además la pierna derecha deformada, con escoriaciones y con dolor.



Objetivos

1. Explicar el significado de las lesiones musculoesqueléticas en pacientes con lesiones múltiples.
2. Definir las prioridades en la evaluación del trauma musculoesquelético para identificar lesiones que ponen en peligro la vida y las extremidades.
3. Explicar los principios apropiados para el manejo inicial de las lesiones musculoesqueléticas.

Las lesiones del sistema musculoesquelético ocurren en muchos pacientes que han sufrido un trauma contuso y, con frecuencia, parecen dramáticas, pero pocas veces constituyen un riesgo inmediato tanto para la vida como para las extremidades. No obstante, las lesiones musculoesqueléticas deben ser manejadas adecuadamente para evitar poner en peligro la vida o la extremidad de un paciente. El médico debe reconocer la presencia de estas lesiones, estar familiarizado con la anatomía de la lesión, proteger al paciente de secuelas invalidantes y anticipar y prevenir complicaciones.

Las lesiones musculoesqueléticas graves ponen de manifiesto que el cuerpo ha sufrido un impacto significativo. Por ejemplo, un paciente con fracturas de huesos largos localizadas por encima y por debajo del diafragma tiene una alta probabilidad de presentar lesiones internas asociadas en el tronco. Las fracturas pélvicas inestables y abiertas de fémur suelen acompañarse de una hemorragia grave. Véase Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico. Las lesiones graves por aplastamiento producen la liberación de mioglobina que puede precipitarse en los túbulos renales causando insuficiencia renal. El edema dentro de un espacio musculoaponeurótico intacto puede causar un síndrome compartimental agudo, el que, si no se diagnostica y trata, puede causar una incapacidad permanente y la pérdida de la función de la extremidad. Aunque poco frecuente, el embolismo graso es una complicación altamente letal de las fracturas de huesos largos y puede ocasionar insuficiencia respiratoria y disfunción cerebral.

El trauma musculoesquelético no requiere un reordenamiento en las prioridades de reanimación (ABCDE).

Sin embargo, la presencia de un traumatismo musculoesquelético grave plantea un desafío al médico tratante. Las lesiones musculoesqueléticas no pueden ser ignoradas ni tratadas tardíamente. Para asegurar una recuperación óptima, el médico debe tratar al paciente en forma integral, incluyendo a las lesiones musculoesqueléticas. A pesar de una cuidadosa evaluación y manejo del paciente con lesiones múltiples, inicialmente las fracturas y las lesiones de las partes blandas pueden pasar desapercibidas. **Es necesaria una reevaluación continua del paciente para identificar todas las lesiones.**

Revisión Primaria y Reanimación

¿Qué impacto tienen las lesiones musculoesqueléticas en la revisión primaria?

Durante la revisión primaria, es imperativo reconocer y controlar las hemorragias originadas por lesiones musculoesqueléticas (■ FIGURA 8-1). Las laceraciones profundas de tejidos blandos pueden comprometer estructuras vasculares mayores y provocar una hemorragia exanguinante. El mejor control de la hemorragia se obtiene mediante la compresión directa.

Las hemorragias asociadas a fracturas de huesos largos pueden ser significativas; algunas fracturas de fémur, por ejemplo, pueden llegar a ocasionar importantes pérdidas sanguíneas en el muslo. Una ferulización adecuada de la fractura puede disminuir considerablemente el sangrado al reducir la movilidad y aumentar el efecto taponador del músculo. Cuando la fractura es abierta, la aplicación de un vendaje estéril y compresión suele controlar la hemorragia. La reanimación agresiva con fluidos constituye un suplemento importante a las medidas mecánicas.

PELIGROS LATENTES

Las lesiones musculoesqueléticas son una fuente potencial de pérdida de sangre oculta en pacientes hemodinámicamente inestables. Los sitios incluyen el muslo por fractura femoral y cualquier fractura expuesta con grandes lesiones que involucren tejidos blandos.

Anexos a la Revisión Primaria

Los anexos a la revisión primaria en pacientes con trauma musculoesquelético incluyen la inmovilización de la fractura y los exámenes radiológicos ante la sospecha que la fractura sea la causa del shock.

INMOVILIZACIÓN DE FRACTURAS

El objetivo de la inmovilización inicial de la fractura es la realineación de la extremidad en una posición lo más



■ FIGURA 8-1 Las lesiones severas indican que el cuerpo ha recibido una significativa fuerza de impacto y puede estar presente una importante hemorragia.

cercana posible a la anatómica y evitar la movilización excesiva del sitio de la fractura. Este realineamiento se lleva a cabo aplicando tracción en línea a la extremidad y manteniéndola con dispositivos de inmovilización (■ FIGURA 8-2). La correcta aplicación de una férula ayuda a controlar el sangrado y a reducir el dolor, así como a prevenir lesiones adicionales de partes blandas.

En caso de tratarse de una fractura expuesta, el médico no debe preocuparse de reducir los fragmentos en la herida, ya que todas las fracturas expuestas requieren desbridamiento quirúrgico. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-C: Realineamiento de una Extremidad Deformada.

Las luxaciones habitualmente requieren inmovilización en la posición que fueron encontradas. Si la reducción cerrada ha sido exitosa, la inmovilización en una posición anatómica se puede obtener de muchas maneras: férulas prefabricadas, almohadas o yesos. Estos dispositivos mantendrán la extremidad en su posición no reducida. La colocación de férulas debe ser realizada lo antes posible,



■ FIGURA 8-2 Aplicación de: 1) Tracción en línea, y luego 2) Rotación de la pierna distal a la posición anatómica normal.

ya que ellas pueden controlar la hemorragia y el dolor. **No obstante, la aplicación de férulas no tiene prioridad frente a las maniobras de reanimación.**

EXAMEN RADIOLÓGICO

El examen radiológico de la mayoría de las lesiones esqueléticas forma parte de la revisión secundaria. Los hallazgos clínicos iniciales y obvios en el paciente, su estado hemodinámico y el mecanismo de la lesión determinan qué radiografías solicitar y cuándo obtenerlas.



Escenario ■ *continuación* El paciente no presenta ninguna anormalidad identificada en la revisión primaria y continúa quejándose de dolor en la pierna. Los pulsos distales son normales, es capaz de mover los dedos del pie y tiene sensibilidad normal. Se solicita una radiografía de la extremidad inferior junto con la evaluación radiográfica de la columna cervical debido a la lesión que presenta.

Revisión Secundaria

Los elementos de la revisión secundaria en pacientes con lesiones musculoesqueléticas son la historia y el examen físico.

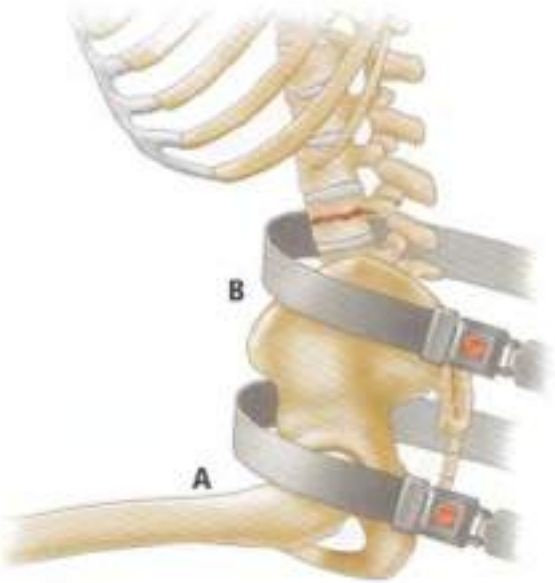
HISTORIA

Los puntos clave de la historia del paciente son el mecanismo de lesión, el ambiente, el estado previo al accidente y los factores predisponentes, además de las observaciones y la atención prehospitalarias.

Mecanismo de la Lesión

La información obtenida del personal de traslado, del paciente, de los parientes y de las personas presentes en la escena del accidente deberá documentarse e incluirse en el expediente médico. Es particularmente importante determinar el mecanismo de lesión, hecho que conduce a la sospecha de otras lesiones que inicialmente no son aparentes. Véase Biomecánica de las Lesiones (versión electrónica únicamente). El médico debe reconstruir mentalmente la escena del accidente, identificar otras lesiones potenciales que pudo haber sufrido y determinar la mayor cantidad posible de la siguiente información:

1. En un accidente automovilístico. ¿Cuál era la posición del paciente en el vehículo antes de la colisión? ¿Era conductor o pasajero? Este hecho puede indicar el tipo de fractura, por ejemplo, fractura por compresión lateral de la pelvis como resultado de un impacto lateral en la colisión del vehículo.
2. ¿Cuál era la localización del paciente después de la colisión? ¿En el vehículo o expulsado fuera de él? ¿Estaba usando cinturón de seguridad? ¿Se activó el airbag? Esta información puede indicar el patrón de la lesión. Si el paciente fue expulsado, es necesario determinar la distancia a la que fue arrojado y las condiciones de la caída. La expulsión suele causar un aumento de la gravedad de las lesiones y de patrones impredecibles de lesión.
3. ¿Hubo daño externo del vehículo; por ejemplo, una deformación de la parte anterior del vehículo en un choque frontal? Esta información conduce a la sospecha de una luxación de cadera.
4. ¿Hubo daño interno del vehículo; por ejemplo, una deformidad del volante o del tablero, o daño del parabrisas? Estos hallazgos indican una alta probabilidad de una fractura de esternón, de la clavícula, de las vértebras o una luxación de cadera.
5. ¿Usaba el paciente cinturón de seguridad? ¿De qué tipo era? ¿De una sola correa o de tres puntos? ¿Estaba colocado en forma adecuada? El uso erróneo del cinturón de seguridad puede causar fracturas vertebrales y lesiones viscerales intraabdominales asociadas (■ FIGURA 8-3). ¿Se encontró desplegado el airbag?



■ FIGURA 8-3 **Cinturón de Seguridad.** Cuando se utiliza en forma correcta (A), los cinturones de seguridad pueden reducir las lesiones. Cuando se utilizan en forma incorrecta (B) como se muestra aquí, puede haber lesiones por estallido y laceraciones de órganos. La hiperflexión causada por un cinturón aplicado incorrectamente puede producir fracturas por compresión de la columna lumbar anterior.

6. ¿Sufrió el paciente una caída? De ser así, ¿cuál fue la altura y cómo fue la posición de aterrizaje? Esta información ayuda a identificar el espectro de posibles lesiones. Por ejemplo, caer de pie puede causar lesiones de pie y de tobillo con fracturas vertebrales asociadas.
7. ¿Fue aplastado el paciente por algún objeto? De ser así, es necesario identificar el peso del objeto en cuestión, el sitio de la lesión y la duración del aplastamiento. Dependiendo de si el área aplastada fue una superficie con hueso subcutáneo o un área muscular, pueden presentarse diferentes grados de daño de los tejidos blandos, variando desde una simple contusión hasta una lesión severa de la extremidad con avulsión, síndrome compartimental y pérdida de tejido.
8. ¿Hubo una explosión? ¿Cuál fue la magnitud de la onda expansiva, y a qué distancia se encontraba el paciente? Un individuo que se encuentra cerca al sitio de una explosión puede sufrir una lesión primaria ocasionada directamente por la fuerza de la onda expansiva. Una lesión secundaria a la onda expansiva puede deberse al impacto de esquirlas y de otros objetos lanzados por el efecto de la onda expansiva (por ejemplo, fragmentos), causando heridas penetrantes, laceraciones y contusiones. El paciente puede también ser arrojado violentamente al suelo o contra otros objetos como consecuencia de la onda expansiva y recibir lesiones contusas musculoesqueléticas u otras lesiones (efecto de la onda expansiva terciaria).
9. ¿Estuvo implicado el paciente en una colisión peatón-vehículo? Las lesiones musculoesqueléticas pueden seguir patrones preestablecidos (por ejemplo, lesión de la pierna causada por la defensa metálica frontal del auto) en base al tamaño y a la edad del paciente.

Ambiente

Solicite información sobre el ambiente en el que ocurrió el incidente al personal de atención prehospitalaria. Esta información debe incluir:

- Exposición del paciente con una fractura expuesta a un ambiente contaminado
- Exposición del paciente a temperaturas extremas
- Fragmentos de vidrio (que también puedan lesionar al examinador)
- Fuentes de contaminación bacteriana (por ejemplo, suciedad, estiércol, agua dulce o salada)

Esta información ayuda al médico a establecer problemas potenciales y a determinar el tratamiento antibiótico inicial.

Estado Previo a la Lesión y Factores Predisponentes

Es importante determinar el estado previo a la lesión porque esta información puede tener influencia en la comprensión del estado del paciente, en su esquema terapéutico y en su evolución. La historia AMPLIA debe incluir la información sobre la tolerancia del paciente a hacer ejercicio y su nivel de actividad, la ingestión de alcohol y/u otras drogas, problemas emocionales o enfermedades y lesiones musculoesqueléticas previas.

Observaciones y Cuidados Prehospitalarios

Los siguientes hallazgos en el sitio del accidente ayudan al médico a identificar lesiones potenciales:

- Posición en que fue encontrado el paciente
- Sangrado o huellas de sangre en la escena y su cantidad estimada
- Huesos o fragmentos de fractura expuestos
- Heridas en proximidad a fracturas evidentes o sospechadas
- Deformidad evidente o luxación
- Presencia o ausencia de función motora o sensitiva en cada extremidad
- Retraso en procedimientos de rescate o de transporte
- Cambios en la función, la perfusión y el estado neurológico de una extremidad, especialmente después de la inmovilización o durante el transporte al hospital
- Reducción de fracturas o luxaciones durante la extracción o ferulización en el sitio del accidente
- Colocación de apósitos y férulas, poniendo especial atención a aplicaciones con excesiva presión sobre eminencias óseas, que pudieran producir lesiones compresivas de nervios periféricos, síndromes compartimentales o síndromes por aplastamiento.

La hora en la que ocurrió el accidente debe anotarse, especialmente cuando hay sangrado activo y cuando ocurre un retraso en llegar al hospital. Todas las observaciones y los cuidados prehospitalarios deben ser reportados y documentados.

EXAMEN FÍSICO

Para un examen adecuado, el paciente debe ser desvestido por completo. Las lesiones evidentes de las extremidades deben ser ferulizadas antes de la llegada del paciente al departamento de urgencias. La evaluación de las extremidades en un paciente traumatizado tiene tres objetivos:

1. Identificar lesiones que ponen en peligro la vida del paciente (revisión primaria)
2. Identificar lesiones que ponen en peligro la extremidad (revisión secundaria)
3. Revisión sistemática con el fin de identificar cualquier otra lesión musculoesquelética (reevaluación continua)

La evaluación del trauma musculoesquelético puede ser realizada observando y conversando con el paciente, así como palpando las extremidades y haciendo una revisión

lógica y sistemática de cada extremidad. Los cuatro componentes que deben ser examinados son: la piel, que protege al paciente de pérdida excesiva de líquidos o infección; la función neuromuscular, el estado circulatorio, y la integridad esquelética y ligamentaria. Al utilizar este proceso de evaluación se reduce el riesgo de pasar por alto una lesión. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-A: Examen Físico.

Observe y Pregunte

Evalúe visualmente las extremidades para determinar color y perfusión, heridas, deformidades (angulación, acortamiento), edema y cambios en la coloración o contusiones.

Es necesario realizar una inspección visual rápida de todo el paciente para identificar sitios de hemorragia externa mayor. Una extremidad distal pálida o blanca es indicativa de una falta de flujo arterial. Las extremidades edematizadas en el sitio de grupos musculares mayores pueden indicar una lesión por aplastamiento con riesgo inminente de síndrome compartimental. El edema o la equimosis que involucre o se encuentre alrededor de una articulación y/o sobre la superficie subcutánea de un hueso es signo de lesión musculoesquelética. La deformidad de la extremidad es un signo obvio de lesión mayor. La Tabla 8-1 describe las deformidades comunes por luxaciones.

Se debe inspeccionar el cuerpo entero del paciente buscando laceraciones y abrasiones. Las heridas abiertas son evidentes a menos que se encuentren en el dorso. El paciente debe ser girado cuidadosamente sobre su eje vertical para evaluar cualquier lesión o laceración. Un hueso que sobresale o se visualiza en una herida es evidencia de una fractura expuesta. Toda herida en una extremidad asociada a una fractura debe considerarse como una fractura expuesta hasta que el cirujano demuestre lo contrario.

La observación de la función motora espontánea en las extremidades ayuda a identificar cualquier anormalidad neurológica y/o muscular. Si el paciente está inconsciente, la ausencia de movilidad espontánea de una extremidad puede ser el único signo de función anormal. Cuando el paciente colabora, la función activa voluntaria de los músculos y nervios periféricos se evalúa pidiendo al paciente contraer grandes grupos musculares. La capacidad de mover todas las articulaciones mayores generalmente indica que la función neuromuscular está intacta, y la articulación, estable.

Palpe

Las extremidades deben ser palpadas para determinar la sensibilidad de la piel (función neurológica) y para identificar áreas de dolor (fractura o lesión muscular profunda). La pérdida de la sensibilidad al dolor o al tacto pone de manifiesto la presencia de una lesión nerviosa medular o periférica. Las áreas de hipersensibilidad o dolor sobre los músculos pueden identificar una contusión muscular o una fractura. El dolor, la hipersensibilidad, el aumento de volumen y la deformidad sobre una superficie subcutánea ósea suelen confirmar el diagnóstico de una fractura. Si el dolor o la hipersensibilidad están asociados con un movimiento doloroso anormal, se diagnostica fractura. Sin embargo, no se recomienda intentar provocar deliberadamente crepitación ni demostrar que la motilidad es anormal.

En el momento de rotar en bloque al paciente, se debe palpar el dorso para identificar laceraciones y deformidades entre las apófisis espinosas, hematomas o defectos en la región pélvica posterior que son sugestivas de lesiones esqueléticas axiales inestables.

Las lesiones cerradas de tejidos blandos son más difíciles de evaluar. La avulsión del tejido blando puede desgarrar la piel desde la fascia, permitiendo una significativa acumulación de sangre. También se pueden desgarrar los vasos sanguíneos de la piel y causar necrosis en los días posteriores al trauma. Esta área puede tener abrasiones localizadas o hematomas en piel que nos orientan a pensar en un mayor daño muscular y en posibles síndromes compartimentales o por aplastamiento. Estas lesiones de tejido blando se evalúan mejor conociendo el mecanismo de la lesión y palpando el componente específico involucrado.

La estabilidad articular se determina solo a través del examen clínico. El movimiento anormal de un segmento articular nos indica que se trata de una ruptura de ligamento. Hay que palpar la articulación para identificar aumentos de volumen e hipersensibilidad ligamentaria, así como líquido intraarticular. Posteriormente y con cui-

TABLA 8-1 Deformidades Comunes por Luxaciones

ARTICULACIÓN	DIRECCIÓN	DEFORMIDAD
Hombro	Anterior Posterior	En charretera Bloqueada en rotación interna
Codo	Posterior	Olecranon prominente posteriormente
Cadera	Anterior Posterior	Flexión, abducción y rotación externa Flexión, aducción y rotación interna
Rodilla*	Anteroposterior	Pérdida del contorno normal, extendida
Tobillo	Lateral es lo más frecuente	Rotada externamente, maléolo medial prominente
Subastrágalo	Lateral es lo más frecuente	Calcáneo desplazado externamente

*En algunas ocasiones, las luxaciones de rodilla pueden reducirse de forma espontánea y pueden no presentarse con anomalías obvias, externas o radiográficas, hasta que se realiza el examen físico y se detecta la inestabilidad articular.

dado, se puede realizar la extensión específica de los ligamentos. El dolor excesivo puede enmascarar la movilidad anormal de un ligamento debido a la protección de la articulación a través de una contractura muscular o espasmo; esta situación puede requerir una reevaluación posterior.

Evaluación Circulatoria

Se palpan los pulsos distales en cada extremidad y se evalúa el llenado capilar a nivel de los dedos. Si la hipotensión limita el examen digital del pulso, el uso de un transductor doppler puede detectar el flujo sanguíneo en una extremidad. La señal de doppler debe tener una curva trifásica para asegurar que no existe lesión proximal. La pérdida de la sensibilidad en forma de calcetín o guante es uno de los primeros signos de anormalidad circulatoria.

En pacientes sin anormalidades hemodinámicas la discrepancia en el pulso, el enfriamiento, la palidez, la parestesia y aun las anormalidades en la función motora sugieren una lesión arterial. Heridas y fracturas expuestas cercanas a arterias pueden sugerir una lesión arterial. Un índice doppler tobillo/brazo menor a 0,9 indica un flujo arterial anormal secundario al traumatismo o enfermedad vascular periférica. El índice tobillo/brazo del doppler se determina registrando el valor de la presión arterial sistólica medido por doppler en el tobillo de la pierna lesionada y dividiéndolo por el valor de la misma medida doppler de la presión sistólica en un brazo no lesionado. La auscultación puede revelar un soplo asociado a la palpación de un frémito. Los hematomas expansivos o hemorragias pulsátiles de una herida abierta también son indicativos de lesión arterial.

Estudios Radiológicos

El examen clínico de pacientes con lesiones musculoesqueléticas a menudo sugiere la necesidad de realizar radiografías. Cualquier área sobre un hueso que esté dolorida y deforme probablemente represente una fractura. En pacientes que no presenten ninguna alteración hemodinámica, se debe obtener una radiografía. Las colecciones articulares, la hipersensibilidad articular o la deformidad articular sugieren una lesión o luxación articular que también debe ser evaluada radiológicamente. La única razón para no realizar una radiografía antes del tratamiento de una luxación o de una fractura es la presencia de un compromiso vascular o la ruptura inminente de la piel. Esto se ve comúnmente en la luxación o en la fractura del tobillo.

Si la radiografía va a demorar, y con el fin de restablecer el flujo arterial y reducir la presión sobre la piel, se debe efectuar la reducción o realineamiento de la extremidad de inmediato y se debe mantener la alineación con técnicas de inmovilización apropiadas.

PELIGROS LATENTES

El hecho de no girar al paciente en busca de lesiones adicionales que ponen en peligro su vida o el no realizar una revisión secundaria sistematizada puede dar como resultado pasar por alto lesiones que ponen en peligro la vida o la extremidad.



Escenario ■ ***continuación*** Las radiografías confirman una fractura conminuta de fémur.

Lesiones que ponen en Peligro la Vida

¿Cuáles son mis prioridades y principios del manejo?

Las lesiones de extremidades que se consideran un riesgo potencial para la vida incluyen el sangrado arterial masivo y el síndrome de aplastamiento. (La fractura pélvica se describe en el Capítulo 5: Trauma Abdominal y Pélvico).

HEMORRAGIA ARTERIAL SEVERA

Lesiones

Las heridas penetrantes en una extremidad pueden provocar una lesión vascular mayor. El trauma contuso de una extremidad que ocasiona una fractura o la luxación articular en la cercanía al trayecto de una arteria también puede causar su ruptura. Estas lesiones pueden provocar una hemorragia significativa a través de la herida o en los tejidos blandos.

Evaluación

Se debe evaluar una extremidad lesionada en búsqueda de un sangrado externo, de la pérdida de pulso previamente palpable o de cambios en la calidad de este, así como de los cambios en el tono del doppler y del índice de tobillo / brazo. Una extremidad fría, pálida y sin pulsos indica la interrupción del flujo arterial. Un hematoma de expansión rápida sugiere una lesión vascular significativa. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-F: Identificación de una Lesión Arterial.

Manejo

Si se sospecha o existe una lesión arterial severa, se debe llamar a un cirujano de inmediato. El manejo de una hemorragia arterial severa comprende la aplicación de compresión directa sobre la herida y la reanimación vigorosa con aporte de volumen.

El uso juicioso de un torniquete neumático puede ser útil y salvar la vida (⊞ FIGURA 8-4). Sin embargo, en el departamento de urgencias no es recomendable aplicar pinzas vasculares en heridas sangrantes a menos que el sangrado provenga claramente de un vaso superficial. Si la fractura se asocia a una herida abierta sangrante, la fractura debe ser realineada e inmovilizada mientras se aplica compresión directa sobre la herida. En caso de una luxación, se debe realizar una inmovilización simple transitoria ya que la reducción puede ser extremadamente



■ FIGURA 8-4 Paciente con la aplicación de un torniquete manual.

difícil y esta constituye un procedimiento quirúrgico de emergencia. El uso de la arteriografía u otros exámenes diagnósticos está indicado únicamente en el paciente reanimado que se encuentra hemodinámicamente compensado; otros pacientes con lesión vascular evidente requieren cirugía urgente.

Es necesario realizar una consulta urgente con un cirujano entrenado en trauma vascular y de extremidades.

SÍNDROME POR APLASTAMIENTO (RABDOMIÓLISIS TRAUMÁTICA)

Lesión

El síndrome por aplastamiento hace referencia a los efectos clínicos causados por el músculo lesionado, que, de no ser tratado, puede causar insuficiencia renal aguda. Esta patología se presenta en individuos que han sufrido una lesión por aplastamiento en regiones del cuerpo con considerable masa muscular, como el muslo y la pantorrilla. El daño muscular es la combinación del efecto que causa la misma lesión muscular, la isquemia y la muerte celular con liberación de mioglobina. El trauma muscular es la causa más común de rabdomiólisis, que varía desde una enfermedad asintomática con elevación del nivel de la creatininquinasa sérica hasta una patología que compromete la vida, asociada con insuficiencia renal aguda y coagulación intravascular diseminada (CID).

Evaluación

La mioglobina produce una orina color ámbar oscuro con pruebas de laboratorio positivas para hemoglobina. Para comprobar su presencia se debe solicitar el análisis específico para detectar mioglobina. La rabdomiólisis puede desencadenar hipovolemia, acidosis metabólica, hipercalemia, hipocalcemia y CID.

Manejo

De inmediato, en el periodo de reanimación y para proteger el riñón y prevenir su falla, es esencial iniciar la administración de líquidos intravenosos junto a la administración de bicarbonato de sodio y electrolitos. La falla renal inducida por mioglobina se previene mediante la expansión del volumen intravascular y la obtención de diuresis osmótica al mantener un elevado volumen tubular y buen flujo de orina. Mientras se depura la mioglobinuria, se recomienda mantener la diuresis horaria en 100 ml/ h.

Lesiones que ponen en Riesgo las Extremidades

Las lesiones en las extremidades que ponen en riesgo su viabilidad incluyen fracturas expuestas y lesiones articulares, lesiones vasculares, incluyendo la amputación traumática, síndrome compartimental y lesiones neurológicas secundarias a fracturas-luxaciones.

FRACTURAS EXPUESTAS Y LESIONES ARTICULARES

Lesión

Las fracturas expuestas representan una comunicación directa del hueso con el medio ambiente (■ FIGURA 8-5). Para que esto ocurra, el músculo y la piel deben estar lesionados. El grado de lesión de los tejidos blandos es proporcional a la energía del traumatismo. Este daño, agregado a la contaminación bacteriana, hace más propensas a las fracturas expuestas a problemas relacionados con infección, consolidación y funcionamiento.

Evaluación

El diagnóstico se basa en las características del traumatismo y en el examen clínico de la extremidad, que muestra una herida con o sin daño muscular significativo, contaminación y fractura asociada. Las decisiones de manejo



■ FIGURA 8-5 Ejemplo de fractura expuesta.

deben basarse en los antecedentes completos del incidente y en la evaluación de la lesión.

La documentación de la herida comienza en la fase prehospitalaria con la descripción inicial de la lesión y los tratamientos instituidos en el sitio del incidente. En ningún momento se debe introducir un instrumento en la herida. Si una fractura y una herida abierta existen en el mismo segmento de la extremidad, la fractura se considera una fractura expuesta hasta que se demuestre lo contrario.

Si existe una herida sobre una articulación o en sus inmediaciones, se debe dar por sentado que esta lesión comunica o ingresa a la articulación y consecuentemente se debe realizar una interconsulta quirúrgica. No se recomienda introducir en la articulación colorantes, solución salina o cualquier otro tipo de material para comprobar que la cavidad se comunica con el exterior. La única manera segura para determinar la comunicación entre una herida y la articulación es la exploración y el desbridamiento de la herida.

Manejo

La presencia de una fractura o de una lesión articular expuesta debe ser reconocida de inmediato. Es necesario aplicar la inmovilización apropiada después de haber realizado la descripción minuciosa de la herida, de haber determinado el compromiso vascular, neurológico y del tejido blando asociado. Asimismo, se debe hacer una interconsulta quirúrgica de inmediato. Es importante reanimar adecuadamente al paciente y, si es posible, estabilizarlo; desbridar las heridas, estabilizar las fracturas, y confirmar los pulsos distales. Se debe administrar profilaxis antitetánica (véase Inmunización para la Prevención del Tétanos [versión electrónica únicamente]). **Todos los pacientes con fracturas expuestas deberán ser tratados con antibióticos intravenosos lo antes posible.** Actualmente, las cefalosporinas de primera generación son administradas a todos los pacientes con fracturas expuestas y podrán administrarse aminoglucósidos u otros antibióticos apropiados para gram-negativos, en lesiones más severas. Los antibióticos solo se administran después de la interconsulta quirúrgica.

LESIONES VASCULARES, INCLUYENDO AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

Lesión

Se debe sospechar una lesión vascular de una extremidad ante la presencia de insuficiencia vascular asociada a antecedentes de trauma contuso, de trauma por aplastamiento, de lesión por torsión o de herida penetrante.

Evaluación

Inicialmente, la extremidad puede parecer viable debido a que la circulación colateral provee suficiente flujo retrógrado. Las lesiones vasculares parciales se manifiestan con extremidad distal fría, con llenado capilar lento, con pulsos periféricos disminuidos y con índice tobillo-braquial anormal. Otra posibilidad es que la extremidad tenga una interrupción total del flujo, y que la parte distal esté fría, pálida y sin pulsos.

Manejo

La interrupción aguda del flujo sanguíneo en una extremidad debe ser reconocida de inmediato y tratada urgentemente. Ante la presencia de una hemorragia no controlada por presión directa y aunque controversial, el uso de un torniquete puede llegar a salvar la vida y/o la extremidad. Un torniquete aplicado correctamente, aun poniendo en riesgo al miembro, puede salvar la vida. El torniquete debe ocluir el flujo arterial, pero puede incrementar la hemorragia si sólo ocluye el sistema venoso. Los riesgos del uso del torniquete aumentan con el tiempo de aplicación. Si, para salvar la vida, un torniquete debe permanecer colocado por un período prolongado, el médico debe estar consciente del hecho de haber escogido salvar la vida antes que la extremidad.

El músculo no tolera la falta de flujo arterial por más de 6 horas, después de las que se inicia la necrosis; los nervios también son muy sensibles a la anoxia. Por lo tanto, se requiere una revascularización quirúrgica para establecer el flujo arterial a la extremidad distal dañada y, si existe una deformidad a causa de una fractura asociada, esta se puede corregir rápidamente mediante la realineación y la inmovilización de la extremidad lesionada.

Si una lesión arterial se asocia a una luxación, un médico entrenado en reducciones articulares puede intentar una maniobra suave de reducción. De lo contrario, se debe realizar la inmovilización de la articulación luxada y solicitar interconsulta quirúrgica de urgencia. La arteriografía no debe retardar el restablecimiento del flujo arterial, y está indicada sólo después de la interconsulta con el cirujano. Una angioTAC puede ser útil en las instituciones donde no hay disponibilidad para hacer una arteriografía.

Cada vez que se coloca una férula o yeso a una extremidad lesionada, existe el riesgo potencial de un compromiso vascular. Este se identifica por la pérdida o la disminución del pulso distal luego de la inmovilización. Es importante liberar la férula, el yeso y otros apósitos circulares, así como reevaluar el flujo vascular.

Para el paciente, la amputación es un acontecimiento traumático tanto física como emocionalmente. La amputación traumática, una forma severa de una fractura expuesta que termina con la pérdida de la extremidad, puede beneficiarse con el uso del torniquete y requiere de la interconsulta y de la intervención de un cirujano. Ciertas fracturas expuestas con isquemia prolongada, con lesión neurológica y daño muscular, pueden requerir amputación. La amputación de una extremidad lesionada puede salvar la vida en pacientes inestables difíciles de reanimar.

Aunque la posibilidad de un reimplante se puede considerar, es necesario valorarla bajo la perspectiva de las otras lesiones del paciente. **Un paciente con lesiones múltiples que requiere una reanimación intensa y cirugía de urgencia no es candidato para un reimplante.**

Generalmente, el reimplante se realiza en una lesión aislada de la extremidad. El paciente con amputaciones limpias y de bordes regulares de los dedos o de la región distal de una extremidad, por debajo de la rodilla o codo, debe ser transportado a un lugar apropiado que tenga equipo quirúrgico experimentado en la toma de decisiones y en el manejo de los procedimientos de reimplante.

La parte amputada debe ser lavada cuidosamente con solución isotónica (por ejemplo, Ringer Lactato), envuelta con gasa estéril empapada en penicilina acuosa (100.000 unidades en 50 ml de Ringer Lactato), colocada en una bolsa de plástico y transportada en un recipiente refrigerado con hielo picado, junto con el paciente. Es importante evitar el congelamiento de la parte amputada.

SÍNDROME COMPARTIMENTAL

Lesión

El síndrome compartimental puede ocurrir cuando la presión dentro de un compartimiento musculo-óseo-aponeurótico provoca isquemia y, subsecuentemente, necrosis. Esta isquemia puede ser causada por un incremento en el tamaño del compartimiento (por ejemplo, el edema secundario a la revascularización de una extremidad isquémica) o por una disminución del tamaño del compartimiento (por ejemplo, vendaje constrictivo). **El síndrome compartimental puede ocurrir en cualquier lugar que exista masa muscular contenida dentro de un espacio aponeurótico cerrado. (Recuerde que, en ciertas circunstancias, la piel también puede actuar como un elemento restrictivo).** Las áreas en las que más frecuentemente ocurre un síndrome compartimental son la pierna, el antebrazo, el pie, la región glútea y el muslo (■ FIGURA 8-6).

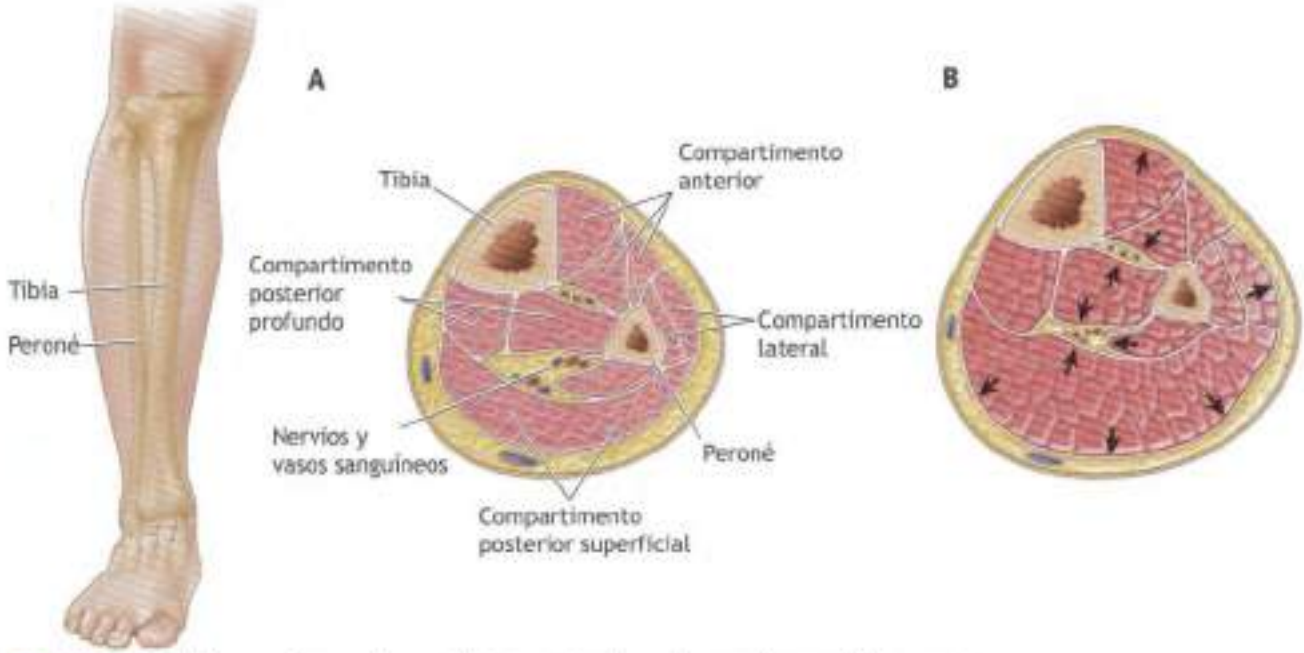
Los resultados finales de un síndrome compartimental no identificado son catastróficos. Estos incluyen déficit neurológico, necrosis muscular, contractura isquémica, infección, consolidación retardada de la fractura y posible amputación.

Evaluación

Toda lesión en una extremidad tiene el riesgo potencial de causar un síndrome compartimental. Sin embargo, ciertas lesiones enumeradas a continuación son consideradas de alto riesgo para desarrollar esta patología:

- Fracturas de tibia y antebrazo
- Lesiones inmovilizadas con vendajes o yesos compresivos
- Grave compromiso muscular por aplastamiento
- Presión externa localizada y prolongada en una extremidad
- Permeabilidad capilar incrementada secundaria a la reperfusión de un músculo isquémico
- Quemaduras
- Ejercicio excesivo

Los signos y síntomas del síndrome compartimental están listados en el Cuadro 8-1. El diagnóstico temprano es la clave para el tratamiento exitoso del síndrome compartimental agudo. Tener un alto índice de sospecha es



■ FIGURA 8-6 **Síndrome Compartimental.** Esta patología se desarrolla cuando la presión dentro del compartimento osteofascial de los músculos causan isquemia y necrosis subsecuente. (**A**) Tibia Normal. (**B**) Tibia con síndrome compartimental

Cuadro 8-1 Los Síntomas y Signos del Síndrome Compartimental

- Incremento del dolor mayor a lo esperado y fuera de proporción frente al estímulo
- Tensión palpable del compartimiento
- Asimetría de los compartimientos musculares
- Dolor a la elongación pasiva de los músculos comprometidos
- Trastornos de la sensibilidad

particularmente importante si el paciente tiene alterado el sensorio y es incapaz de responder apropiadamente al dolor. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-E: Síndrome Compartimental: Evaluación y Manejo.

La ausencia a la palpación de un pulso distal es un hallazgo poco común o tardío, y no debe confiarse en ello para hacer un diagnóstico de síndrome compartimental. La debilidad o parálisis de los músculos comprometidos y la pérdida de los pulsos (debido a que la presión compartimental excede a la presión sistólica) en la extremidad afectada son signos tardíos del síndrome compartimental. Si existe una anormalidad de los pulsos, se debe considerar la posibilidad de una lesión vascular proximal.

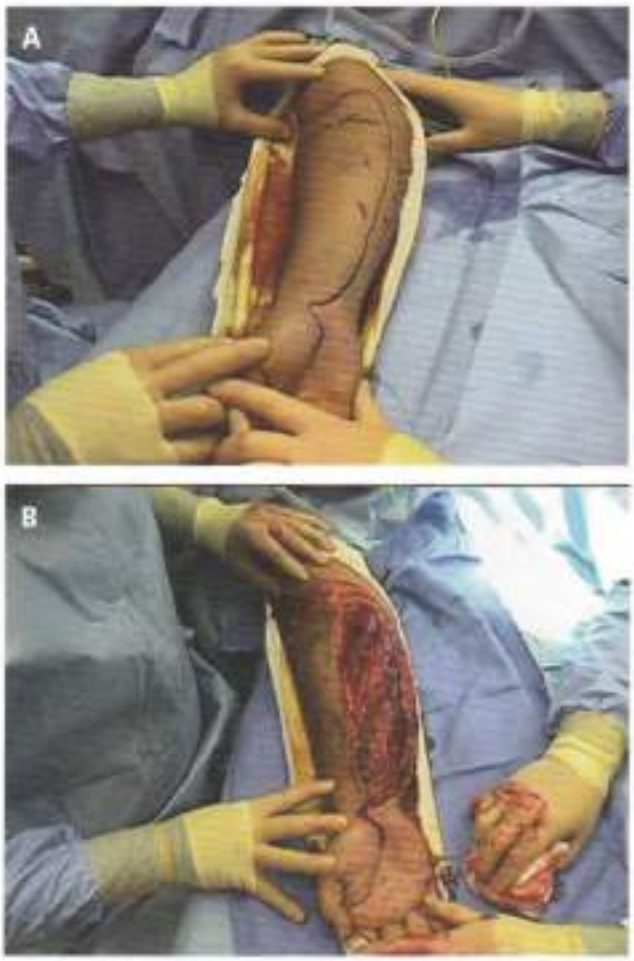
Recuerde: los cambios en los pulsos distales o en el llenado capilar no son datos confiables para el diagnóstico de síndrome compartimental. El diagnóstico clínico está basado en los antecedentes de la lesión, en los signos clínicos y en un alto índice de sospecha.

Las mediciones de presión intracompartimental pueden ser útiles para confirmar el diagnóstico ante la sospecha de un síndrome compartimental. Una presión tisular mayor de 30 a 45 mm Hg sugiere la disminución de flujo sanguíneo capilar, lo que puede resultar en un aumento de lesión muscular y nerviosa causada por anoxia. Muchos cirujanos utilizan el método "delta-P" para realizar el cálculo de la presión tisular. La presión del compartimiento se resta de la presión sanguínea diastólica dando como resultado la "delta-P". Si este valor es de 30 mm Hg o menor, se sospecha que el paciente puede tener un síndrome compartimental. La presión arterial sistémica es relevante; a menor presión sistémica, menor presión intracompartimental que causa el síndrome compartimental. La medición de la presión intracompartimental está indicada en todos los pacientes que tienen una alteración en la respuesta al dolor.

El médico deberá darse cuenta de que el diagnóstico del síndrome compartimental se realiza en forma clínica y no es un diagnóstico que se realice únicamente con la medición de las presiones. Las presiones del compartimiento se evalúan únicamente como ayuda para complementar el diagnóstico del síndrome compartimental.

Manejo

Todos los vendajes constrictivos, yesos y férulas que hayan sido colocados sobre la extremidad afectada deben ser retirados. El paciente debe ser monitoreado cuidadosamente y reevaluado clínicamente por los siguientes 30 a 60 minutos. Si no existe un cambio significativo, es necesario realizar una fasciotomía (■ FIGURA 8-7). El síndrome compartimental es una patología que depende del tiempo. Mientras mayor sea la presión compartimental y más prolongado el período que permanezca elevada, mayor es el grado de la lesión neuromuscular y de déficit funcional. El retraso en realizar la fasciotomía puede causar una mioglobinuria, que a su vez puede disminuir la función renal.



■ FIGURA 8-7 Fotografías intraoperatorias muestran una fasciotomía del síndrome compartimental en la extremidad superior posterior de una lesión por aplastamiento. (A) Incisión cutánea planeada para una fasciotomía en el antebrazo. (B) descompresión post-quirúrgica del antebrazo.

Para confirmar la sospecha, o para diagnosticar un síndrome compartimental se debe hacer una interconsulta quirúrgica lo antes posible.

PELIGROS LATENTES

El síndrome compartimental es una amenaza para la extremidad. Se deben reconocer los hallazgos clínicos y obtener la interconsulta quirúrgica lo antes posible. Recuerde que en pacientes inconscientes o en aquellos con hipovolemia severa, los hallazgos clásicos del síndrome compartimental agudo pueden estar enmascarados.

LESIÓN NEUROLÓGICA SECUNDARIA A FRACTURAS-LUXACIONES

Lesión

Una fractura y, particularmente, una luxación pueden causar un daño neurológico significativo debido a la estrecha relación anatómica o proximidad que tienen los nervios con las articulaciones; por ejemplo, la compresión del nervio ciático por una luxación posterior de cadera o la lesión del nervio axilar en una luxación anterior del hombro. El resultado funcional óptimo peligra si no se reconoce y se trata esta lesión en forma temprana.

Evaluación

En un paciente con lesión musculoesquelética es esencial realizar un examen neurológico completo. Es importante determinar la presencia de alteraciones neurológicas y documentar los cambios progresivos que se produzcan.

Generalmente, la evaluación demuestra una extremidad deformada. La valoración de la función neurológica requiere la colaboración del paciente. Para cada nervio periférico y en forma sistemática, se debe confirmar la función motora voluntaria y la sensibilidad. Las Tablas 8-2 y 8-3 describen la evaluación de nervios periféricos de las extremidades superiores e inferiores, respectivamente. El examen muscular debe incluir la palpación de la contractilidad muscular.

En la mayoría de los pacientes con lesiones múltiples es difícil evaluar la función nerviosa. Sin embargo, esta evaluación debe repetirse según la evolución, especialmente después de que el paciente se estabilice. La progresión de los hallazgos neurológicos indica que la compresión nerviosa continúa. El aspecto más importante de cualquier evaluación neurológica es la documentación

TABLA 8-2 Evaluación de Nervios Periféricos de las Extremidades Superiores

NERVIO	MOTILIDAD	SENSIBILIDAD	LESIÓN
Cubital	Abducción del índice y dedo meñique	Meñique	Lesión del codo
Mediano, distal	Contracción tenar con oposición	Índice	Luxación de muñeca
Mediano, interóseo anterior	Flexión del pulpejo del índice	Ninguna	Fractura supracondílea del húmero (niños)
Musculocutáneo	Flexión del codo	Región externa del antebrazo	Luxación anterior del hombro
Radial	Pulgar, extensión metacarpofalángica de los dedos	Primer espacio interdigital dorsal	Diáfisis distal del húmero, luxación anterior del hombro
Axilar	Deltoides	Región externa del hombro	Luxación anterior del hombro, fractura proximal del húmero

TABLA 8-3 Evaluación de Nervios Periféricos de las Extremidades Inferiores

NERVIO	MOTILIDAD	SENSIBILIDAD	LESIÓN
Femoral	Extensión de la rodilla	Región anterior de rodilla	Fractura de ramas pubianas
Obturador	Aducción de cadera	Parte media del muslo	Fractura del anillo obturador
Tibial posterior	Flexión de los dedos del pie	Planta del pie	Luxación de la rodilla
Peroneo superficial	Eversión del tobillo	Región dorsal externa del pie	Fractura del cuello del peroné, luxación de la rodilla
Peroneo profundo	Dorsiflexión del tobillo/ dedos del pie	Primero y segundo espacios interdigitales dorsales	Fractura del cuello del peroné, síndrome compartimental
Nervio ciático	Dorsiflexión plantar	Pie	Luxación posterior de cadera
Glúteo superior	Abducción de cadera	Nalgas superiores	Fractura de acetábulo
Glúteo inferior	Glúteo mayor, extensión de cadera	Nalgas inferiores	Fractura de acetábulo

de la progresión de los hallazgos neurológicos. Este también es un aspecto importante en la toma de decisiones quirúrgicas.

Manejo

La extremidad lesionada debe ser inmovilizada en la posición luxada y se debe obtener de inmediato la interconsulta quirúrgica. Cuando esté indicado, y si el médico tratante está entrenado, se puede intentar la reducción cuidadosa de la luxación. Después de reducir la luxación, se debe reevaluar la función neurológica e inmovilizar la extremidad. Si el médico fue capaz de reducir la luxación, el médico tratante subsecuente deberá ser notificado de que la articulación luxada fue reducida satisfactoriamente.

Otras Lesiones de las Extremidades

Entre otras lesiones significativas de las extremidades, se incluyen las contusiones, las laceraciones, las luxaciones y las fracturas.

CONTUSIONES Y LACERACIONES

Las contusiones simples y/o las laceraciones deben ser evaluadas para excluir una lesión vascular y/o neurológica. En general, las laceraciones requieren desbridamiento y cierre. Si una laceración se extiende más allá del nivel de la aponeurosis, se requiere una intervención quirúrgica para un desbridamiento más completo de la herida y evaluar el daño de las estructuras subyacentes.

Las contusiones se reconocen por dolor en el área afectada y la disminución de la función de las extremidades. La palpación confirma el aumento de volumen y dolor del área afectada. El paciente no puede usar el músculo o experimenta una disminución de la función debida al dolor en la extremidad afectada. Si se explora al paciente tempranamente, las contusiones se tratan mediante la limitación de la función de la parte lesionada y la aplicación de bolsas de hielo.

Las heridas pequeñas, sobre todo las que resultan de lesiones por aplastamiento, pueden ser significativas. Cuando en forma lenta se aplica una gran fuerza sobre una extremidad, puede ocurrir desvascularización importante y aplastamiento muscular, existiendo tan solo una pequeña herida en la piel. Las heridas por aplastamiento y deslizamiento de partes blandas pueden ser muy sutiles y deben sospecharse en base al mecanismo de lesión.

El riesgo de tétanos aumenta en las heridas que tienen más de 6 horas de evolución, son contusas y/o abrasivas, tienen más de 1 cm de profundidad, son causadas por proyectil de arma de fuego de alta velocidad, por quemadura o frío y presentan una contaminación importante (especialmente quemaduras y tejidos denervados o isquémicos). Véase Inmunización para la Prevención del Tétanos (versión electrónica únicamente).

LESIONES ARTICULARES

Lesión

Las lesiones articulares que no se asocian a luxaciones (por ejemplo: la articulación está dentro de su configuración anatómica normal, pero ha sufrido una lesión ligamentosa importante) no ponen en peligro la extremidad, pero pueden disminuir su función.

Evaluación

Por lo general, el paciente relata alguna forma de tensión anormal en la articulación; por ejemplo, un impacto sobre la cara anterior de la tibia que desplaza la rodilla hacia atrás, un impacto en la cara lateral de la pierna que causa una elongación en valgo de la rodilla, o una caída con el brazo extendido que produce una lesión por hiperflexión del codo.

El examen físico revela mayor sensibilidad a lo largo del ligamento afectado. Por lo general, hay hemartrosis a menos que la cápsula articular esté rota y el sangrado se difunda a las partes blandas. El examen pasivo de los ligamentos de la articulación afectada revela inestabilidad. El estudio radiográfico no suele demostrar lesiones significativas; sin embargo, radiográficamente pueden aparecer pequeñas fracturas por avulsión de sus inserciones u orígenes ligamentosos.

Manejo

Las lesiones articulares deben ser inmovilizadas y el estado vascular y neurológico de la extremidad distal a la lesión debe ser reevaluado. Por lo general, es necesario realizar una interconsulta quirúrgica.

FRACTURAS

Lesión

Las fracturas se definen como una ruptura en la continuidad de la corteza ósea. Pueden estar asociadas a un movimiento anormal, a alguna forma de lesión de tejido blando, a crepitación y a dolor. Una fractura puede ser expuesta o cerrada.

Evaluación

El examen de la extremidad muestra dolor, aumento de volumen, deformidad, hiperestesia, crepitación y motilidad anormal en el sitio de la fractura. En algunas ocasiones, para el diagnóstico puede ser necesaria una evaluación de la crepitación y de la movilidad anormal en el sitio de la fractura; sin embargo, esta es dolorosa y puede aumentar el daño a los tejidos blandos. Estas pruebas diagnósticas no deben realizarse en forma rutinaria o repetida. Por lo general, el aumento de volumen, la hiperestesia y la deformidad son suficientes para confirmar una fractura. Es importante reevaluar periódicamente el estado neurovascular de la extremidad, sobre todo si se ha colocado una férula.

Las radiografías tomadas en ángulo recto una con otra confirman los antecedentes y el examen físico (■ FIGURA 8-8). Según el estado hemodinámico del paciente, las radiografías pueden ser diferidas hasta que el paciente se estabilice. Para descartar luxaciones ocultas y lesiones concomitantes, se deben incluir radiografías de las articulaciones por arriba y por debajo del sitio de sospecha de la fractura.

Manejo

La inmovilización debe incluir la articulación superior e inferior del sitio de fractura. Después de la inmovilización, se debe reevaluar el estado neurológico y vascular de la extremidad. Para el tratamiento posterior se requiere hacer una interconsulta quirúrgica.

Principios de Inmovilización

A menos que se asocie con lesiones que pongan en peligro la vida, la inmovilización de las extremidades lesionadas puede diferirse hasta la revisión secundaria. Sin embargo, todas estas lesiones deben ser inmovilizadas antes de transportar al paciente. Después de aplicar férulas o de realinear una fractura, se debe evaluar el estado neurovascular de la extremidad.

Para fracturas específicas se deben aplicar férulas específicas.

Una tabla espinal larga provee una inmovilización de todo el cuerpo en pacientes con lesiones múltiples, con lesiones inestables de la columna, posibles o confirmadas. Sin embargo, su superficie dura puede causar úlceras por decúbito en el occipucio, en la escápula, en el sacro y en los talones del paciente. Por lo tanto, tan pronto como sea posible y utilizando una camilla excavada o mediante maniobras suaves de rotación en bloque que faciliten su traslado, el paciente debe ser trasladado cuidadosamente a una superficie acolchada con iguales características de soporte. El paciente debe ser inmovilizado por completo y debe haber un número adecuado de personal disponible durante el traslado. Véase Estación de Destreza XII: Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal, Estación de Destreza XII-E: Principios de Inmovilización de la Columna y Técnicas de Rotación en Bloque y Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-B Principios para Inmovilizar una Extremidad.



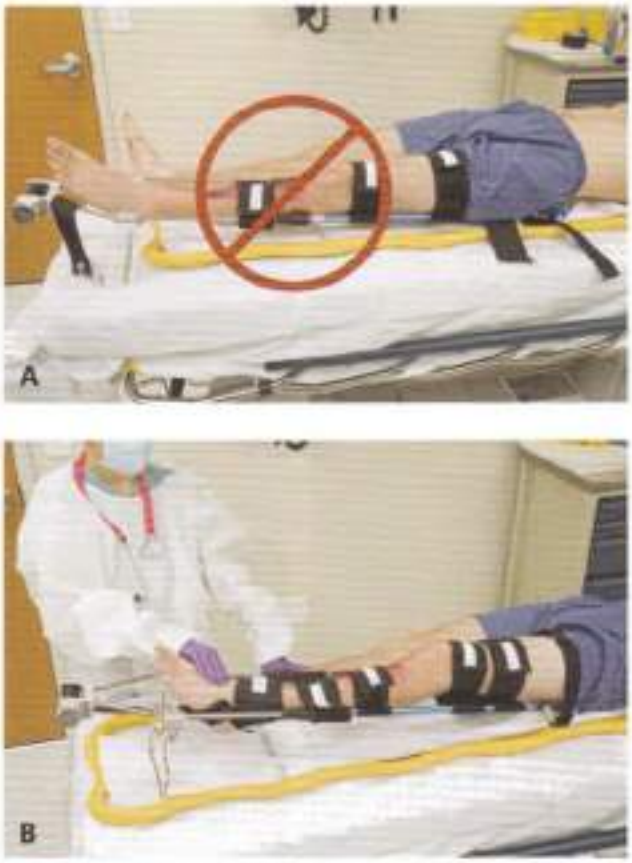
■ FIGURA 8-8 Las radiografías tomadas en ángulo recto una con otra confirman los antecedentes y el examen físico. (A) Vista AP (anteroposterior) del fémur distal. (B) Vista lateral del fémur distal. Las radiografías satisfactorias de un hueso largo lesionado deben incluir dos vistas ortogonales, pero el hueso completo deberá ser visualizado. Por lo tanto, las imágenes anteriores, solas, serán inadecuadas.

FRACTURAS DE FÉMUR

Las fracturas de fémur se inmovilizan temporalmente con férulas de tracción (■ FIGURA 8-9). La fuerza de tracción de la férula se aplica distal al tobillo a través de la piel. Proximalmente, la férula se ajusta a nivel del muslo y la cadera por medio de un anillo que aplica presión sobre los glúteos, el periné y la ingle. Una tracción excesiva puede lesionar la piel del pie, del tobillo o del periné. En esta maniobra, el estiramiento de los nervios periféricos puede provocar una lesión neurovascular. Las fracturas de cadera pueden ser inmovilizadas en forma similar con férulas de tracción, pero es más recomendable inmovilizarlas con tracción cutánea por medio de una bota acolchada, con la rodilla en ligera flexión. Un método simple de ferulización es sujetar la pierna lesionada a la contralateral. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético, Destreza XIII-D: Aplicación de una Férula de Tracción.

LESIONES DE RODILLA

El uso de inmovilizadores de rodilla disponibles comercialmente o la aplicación de una férula o yeso a la extremidad son útiles para mantener comodidad y estabilidad. Para disminuir la presión sobre las estructuras neurovasculares, la pierna no debe inmovilizarse en extensión completa, sino aproximadamente en 10° de flexión.



■ FIGURA 8-9 **Férulas de Tracción.** La aplicación adecuada de una férula de tracción incluye la posición adecuada en contra del pliegue del glúteo y de una longitud adecuada para aplicar tracción. Las correas deberán colocarse por arriba y debajo de la rodilla, con el soporte extendido para elevar la pierna. Los pulsos distales deberán ser evaluados antes y después de la aplicación de la férula. **(A)** Es incorrecto utilizar la férula sin haber colocado las correas en forma adecuada y asegurar la tracción al dispositivo. **(B)** Inmovilización adecuada.

PELIGROS LATENTES

La férula de tracción de una fractura de fémur deberá evitarse si existe una fractura de la pierna ipsilateral concomitante.

FRACTURAS DE TIBIA

Las fracturas de la tibia se inmovilizan mejor con una férula bien acolchada de cartón o de metal acanalado. Si la hubiese, puede usarse una férula larga de yeso que inmovilice la rodilla, la pierna y el tobillo.

FRACTURAS DE TOBILLO

Las fracturas de tobillo deben inmovilizarse con una férula de cartón acolchado, evitando efectuar presión sobre las eminencias óseas.

LESIONES DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES Y DE LA MANO

La mano puede ser inmovilizada temporalmente en posición anatómica y funcional, con la muñeca en ligera dorsiflexión y los dedos suavemente flexionados en 45° a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas. Esta posición puede alcanzarse con maniobras suaves, inmovilizando la mano sobre un rollo de gasa y usando una férula corta antebraquial de yeso.

El antebrazo y la muñeca se inmovilizan en posición plana sobe una férula acolchada. Generalmente, el codo se inmoviliza en posición de flexión, usando férulas acolchadas o apoyándolo directamente al cuerpo con una pañoleta o con un cabestrillo. El brazo se inmoviliza fijándolo al cuerpo con una pañoleta o cabestrillo y complementando con un vendaje toracobraquial.

Las lesiones de hombro se inmovilizan con una pañoleta, con un cabestrillo o con un vendaje tipo Velcro.

Control del Dolor

Los analgésicos están indicados para las lesiones articulares o para las fracturas. El uso apropiado de férulas disminuye significativamente el dolor al limitar la movilidad del área lesionada.

Los pacientes que parecen no tener dolor significativo e incomodidad, a pesar de tener fracturas mayores, pueden tener otras lesiones asociadas como, por ejemplo, lesiones intracraneales, hipoxia, o pueden estar bajo influencia del alcohol o drogas.

Para el alivio efectivo del dolor se requiere el uso de narcóticos, que deben ser administrados en pequeñas dosis por vía intravenosa y repetidos según sea necesario. Los relajantes musculares y los sedantes deben administrarse con cautela en pacientes con lesión aislada de una extremidad; por ejemplo, para la reducción de una luxación. El bloqueo regional de nervios tiene un papel importante en el alivio de dolor y en la reducción de fracturas. Sin embargo, es esencial evaluar y documentar cualquier lesión de nervio periférico antes de realizar un bloqueo nervioso.

Cada vez que se administran analgésicos, relajantes musculares y sedantes a un paciente accidentado, existe el riesgo potencial de producir un paro respiratorio; por lo tanto, el equipo de reanimación apropiado debe estar disponible inmediatamente.

Lesiones Asociadas

Con frecuencia, por su mecanismo de lesión, ciertas lesiones musculoesqueléticas se asocian con lesiones secundarias que no son aparentes inmediatamente o que pueden ser pasadas por alto (Tabla 8-4). Los pasos para asegurar el reconocimiento y el manejo de estas lesiones incluyen:

TABLA 8-4 Lesiones Asociadas a Lesiones Musculoesqueléticas

LESIÓN	LESIÓN ASOCIADA / INADVERTIDA
Fractura de clavícula Fractura de escápula Fractura y/o luxación de hombro	Lesión torácica mayor, especialmente contusión pulmonar y fracturas costales
Fractura desplazada de columna torácica	Lesión de grandes vasos de aorta torácica
Fractura de columna	Lesión intraabdominal
Fractura / luxación de codo	Lesión de arteria braquial Lesión de nervio mediano, cubital y radial
Fractura de fémur	Fractura del cuello del fémur Luxación posterior de la cadera
Luxación posterior de rodilla	Fractura de fémur Luxación posterior de la cadera
Luxación de rodilla o fractura desplazada de platillos tibiales	Lesiones de arteria y nervio poplíteo
Fractura de calcáneo	Fractura o lesión de la médula espinal Luxación o fractura del talón Fractura de platillos tibiales
Fractura expuesta	En el 70% de los casos, hay lesiones no esqueléticas asociadas

1. Revisar la historia del accidente, específicamente el mecanismo de la lesión, para determinar si pudiera estar presente alguna otra lesión.
2. Reexaminar todas las extremidades por completo, con especial énfasis en manos, muñecas, pies y articulaciones situadas encima y debajo de una fractura o luxación.
3. Examinar visualmente el dorso del paciente, incluyendo la columna vertebral y la pelvis. La presencia de toda herida abierta, así como lesiones de tejidos blandos cerrados que pudieran ser indicativas de una lesión inestable, deben ser documentados.
4. Revisar las radiografías obtenidas durante la revisión secundaria para identificar lesiones sutiles que pudieran estar asociadas al traumatismo más obvio.

Lesiones Esqueléticas Ocultas

Recuerde que no todas las lesiones pueden ser diagnosticadas durante la evaluación y el manejo iniciales del paciente. Las articulaciones y los huesos que están cubiertos o bien protegidos dentro de áreas musculares pueden contener lesiones ocultas. Puede ser difícil identificar fracturas no desplazadas o lesiones articulares ligamentosas, especialmente si el paciente no responde o si existen otras lesiones graves. Es importante reconocer que es frecuente encontrar lesiones días después del accidente; por ejemplo, cuando el paciente está siendo movilizado. Por lo tanto, es importante reevaluar al paciente en forma rutinaria y advertir esta posibilidad a los otros miembros del equipo de trauma y a la familia del paciente.

PELIGROS LATENTES

A pesar de un examen completo pueden existir lesiones ocultas que no fueron apreciadas durante la evaluación inicial. Es muy importante realizar reevaluaciones repetidas para detectar estas lesiones.



Escenario ■ conclusión Una férula de tracción es aplicada a la extremidad del paciente. Se le administran analgésicos endovenosos y es trasladado al centro de trauma más cercano con un cirujano ortopedista para la fijación temprana de su fractura femoral.

Resumen del Capítulo

1. Aunque generalmente no ponen en peligro la vida, las lesiones musculoesqueléticas pueden volverse una amenaza posterior para la vida y para la extremidad.
2. El objetivo en la evaluación inicial del trauma musculoesquelético es identificar lesiones que ponen en peligro la vida y/o la extremidad. Aunque poco frecuentes, las lesiones musculoesqueléticas que ponen en riesgo la vida deben ser evaluadas y manejadas apropiadamente. La mayoría de las lesiones de las extremidades son diagnosticadas y manejadas adecuadamente durante la revisión secundaria.
3. Es esencial reconocer y manejar de manera rápida las lesiones arteriales, el síndrome compartimental, las fracturas expuestas, las lesiones por aplastamiento y las fracturas-luxaciones. El conocimiento del mecanismo de lesión y la historia del trauma alertan al médico sobre potenciales lesiones asociadas al traumatismo de una extremidad.
4. La inmovilización temprana de las fracturas y de las luxaciones puede prevenir serias complicaciones y secuelas tardías.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beekley AC, Starnes BW, Sebesta JA. Lessons learned from modern military surgery. *Surg Clin North Am* 2007;87(1):157-84,vii.
2. Brown CV, Rhee P, Chan L, Evans K, Demetriades D, Velmahos GC. Preventing renal failure in patients with rhabdomyolysis: do bicarbonate and mannitol make a difference? *J Trauma* 2004;56:1191.
3. Clifford CC. Treating traumatic bleeding in a combat setting. *Mil Med* 2004;169(12Suppl):8-10, 14.
5. Elliot GB, Johnstone AJ. Diagnosing acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:625-630.
6. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1985;24:742.
7. King RB, Filips D, Blitz S, Logsetty S. Evaluation of possible tourniquet systems for use in the Canadian Forces. *J Trauma* 2006;60(5):1061-1071.
8. Kostler W, Strohm PC, Sudkamp NP. Acute compartment syndrome of the limb. *Injury* 2004;35(12):1221-1227.
9. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* 2003;54(5 Suppl):S221-S225.
10. Mabry RL. Tourniquet use on the battlefield. *Mil Med* 2006;171(5):352-356.
11. Ododeh M. The role of reperfusion-induced injury in the pathogenesis of the crush syndrome. *N Engl J Med* 1991;324:1417-1421.
12. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures. A critical analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2739-2748.
13. Olson SA, Glasgow RR. Acute compartment syndrome in lower extremity musculoskeletal trauma. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(7):436-444.
14. Ulmer T. The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder? *J Orthop Trauma* 2002;16(8):572-577.

15. Walters TJ, Mabry RL. Issues related to the use of tourniquets on the battlefield. *Mil Med* 2005;170(9):770-775.

16. Walters TJ, Wenke JC, Kauvar DS, McManus JG, Holcomb JB, Baer DG. Effectiveness of self-applied tourniquets in human volunteers. *Prehosp Emerg Care* 2005;9(4):416-422.

17. Welling DR, Burris DG, Hutton JE, Minken SL, Rich NM. A balanced approach to tourniquet use: lessons learned and relearned. *J Am Coll Surg* 2006;203(1):106-115.

ESTACIÓN DE DESTREZA

XIII

Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético

Procedimientos de Destreza Interactivos

Nota: Se requieren precauciones universales siempre que se esté manejando a un paciente traumatizado. Con el objetivo de tomar decisiones de evaluación y manejo inicial basados en los hallazgos, y para utilizarlos durante esta estación, se provee una serie de radiografías y escenarios.

El objetivo de la inmovilización es prevenir la progresión de las lesiones de tejidos blandos y controlar el sangrado y el dolor. Hay que considerar la inmovilización de las extremidades fracturadas mediante el uso de férulas como "dispositivos de reanimación secundaria" que ayudan al control de la hemorragia.

LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS SE INCLUYEN EN ESTA ESTACIÓN DE DESTREZA:

- **Destreza XIII-A:** Examen Físico
- **Destreza XIII-B:** Principios para Inmovilizar una Extremidad
- **Destreza XIII-C:** Realineamiento de una Extremidad Deformada
- **Destreza XIII-D:** Aplicación de una Férula de Tracción
- **Destreza XIII-E:** Síndrome Compartimental: Evaluación y Manejo
- **Destreza XIII-F:** Identificación de una Lesión Arterial

Objetivos

La realización de esta estación de destreza permitirá al participante:

1. Realizar una evaluación rápida de los componentes esenciales del sistema musculoesquelético.
2. Reconocer heridas que comprometen la vida y el sistema musculoesquelético y establecer el manejo inicial apropiado de estas lesiones.
3. Identificar pacientes que estén en peligro de desarrollar síndrome compartimental.
4. Explicar las indicaciones y la importancia de ferulizar apropiadamente las lesiones musculoesqueléticas.
5. Aplicar férulas estándar a las extremidades, incluyendo la férula de tracción.
6. Enunciar las eventuales complicaciones asociadas al uso de férulas.

ESCENARIOS

ESCENARIO XIII-1

Un hombre de 28 años es víctima de una colisión frontal entre una motocicleta y un automóvil. En el sitio del accidente, el hombre se encuentra combativo, su presión sistólica es de 80 mm Hg; la frecuencia cardiaca, de 120, y la frecuencia respiratoria, de 20 por minuto. En el departamento de urgencias los signos vitales del paciente se han normalizado, pero se queja de dolor en la extremidad superior derecha y en ambas extremidades inferiores. Hay deformidad en el muslo derecho y en la pierna izquierda. El personal prehospitalario informa la presencia de una gran herida contusa en la pierna izquierda, que ha sido cubierta con apósitos.

ESCENARIO XIII-2

Escenario A: Una mujer de 20 años que estaba atrapada en su automóvil es rescatada. Debido a que su pierna izquierda estaba torcida y atrapada debajo del tablero, se requirieron varias horas para extricarla. Al llegar al hospital, la mujer se encuentra compensada hemodinámicamente y está consciente. Se queja de fuerte dolor en su pierna izquierda, que se encuentra ferulizada.

Escenario B: Mientras limpiaba su arma, un hombre de 34 años sufrió una herida por proyectil de arma de fuego en su pierna derecha. No puede caminar a causa del dolor en la rodilla y reporta dolor, debilidad y adormecimiento en su extremidad inferior.

ESCENARIO XIII-3

Un joven de 16 años es lanzado aproximadamente 33 metros (100 pies) desde la parte trasera de una camioneta. En el departamento de urgencias, su piel está fría, se encuentra aletargado y no responde. Su presión sistólica está en 75 mm Hg, su frecuencia cardiaca es de 145 latidos/min y su respiración es rápida y superficial. El murmullo vesicular es simétrico y no hay ruidos agregados a la auscultación. Se insertan dos gruesas vías endovenosas y se administran 1500 ml de solución cristaloide tibia. Sin embargo, el estado hemodinámico no mejora significativamente. Ahora, su presión arterial está en 84/58 mm Hg y su frecuencia cardiaca es de 135 latidos/min.

Destreza XIII-A: Examen Físico

MIRAR, PERSPECTIVA GENERAL

Las hemorragias externas se identifican por el sangrado externo obvio de una extremidad, por huellas de sangre en la camilla o el piso, por apósitos empapados en sangre y por sangrado que ocurre durante el traslado al hospital. La persona a cargo del examen físico debe preguntar sobre las características del accidente y los cuidados prehospitalarios recibidos. Recuerde que las heridas abiertas pueden no sangrar, pero pueden ser indicativas de una fractura expuesta.

PASO 1. Antes de transportar al paciente o tan pronto como sea posible y seguro, inmovilice las extremidades deformadas que impresionen padecer fractura o lesión articular.

PASO 2. Evalúe el color de la extremidad. La presencia de equimosis indica lesión muscular o lesión importante de tejidos blandos sobre superficies óseas o articulares. Estos cambios pueden estar asociados al aumento del volumen o a hematomas. El primer signo de una alteración vascular puede ser la palidez distal de la extremidad.

PASO 3. Note la posición de la extremidad, lo que puede ayudar a determinar algunos patrones de lesión. Ciertos déficits neurológicos llevan a la extremidad a posiciones específicas. Por ejemplo, la lesión del nervio radial causa la caída de la muñeca y la lesión del nervio peroné, la caída del pie.

PASO 4. Observe la motilidad muscular espontánea, lo que ayudará a determinar la gravedad de la lesión. **Observar si el paciente mueve espontáneamente una extremidad puede sugerir la presencia de otras lesiones evidentes u ocultas.** Un ejemplo es el paciente con traumatismo craneoencefálico que no responde a órdenes y que no tiene movilidad espontánea de la extremidad inferior. Este paciente puede tener una fractura torácica o lumbar.

PASO 5. Note el sexo y la edad, que son claves importantes para la búsqueda de lesiones potenciales. Los niños pueden tener lesiones del cartílago de crecimiento y fracturas que pueden no manifestarse (por ejemplo, fractura por cinturón de seguridad).

▶▶ PALPAR

En primer lugar, se deben excluir las lesiones que ponen en riesgo la vida y la extremidad.

PASO 1. Palpe los pulsos en todas las extremidades y documente los hallazgos. Cualquier anormalidad o diferencia que se detecte debe tener una explicación. La presencia de llenado capilar normal (menor a 2 segundos) en tejidos blandos o lechos ungueales es un índice satisfactorio sobre el flujo sanguíneo en las porciones distales de la extremidad. La pérdida o disminución del pulso con un tiempo de llenado capilar normal indica una extremidad viable; sin embargo, se requiere una interconsulta quirúrgica. **Si una extremidad no tiene pulso ni llenado capilar normal, nos enfrentamos a una emergencia quirúrgica.** Un equipo Doppler es útil para evaluar los pulsos y para determinar el índice tobillo/brazo de la presión aistólica. La presión sanguínea se mide en el tobillo y en un brazo no lesionado. El índice normal es mayor a 0,9. Si este índice es menor a 0,9, existe una lesión potencial y se requiere una interconsulta quirúrgica.

PASO 2. Palpe los compartimientos musculares de todas las extremidades en busca de síndromes compartimentales y de fracturas. Esto se realiza mediante una palpación suave de los músculos y huesos. Si hay una fractura, el paciente se queja de dolor. Se sospecha un síndrome compartimental cuando el compartimientos muscular está duro, firme o sensible. Los síndromes compartimentales pueden asociarse a las fracturas.

PASO 3. Evalúe la estabilidad de una articulación pidiendo al paciente colaborador que movilice la articulación en un determinado rango. Esto no debe hacerse si se observa una fractura obvia, una deformidad o si el paciente no coopera. Se debe palpar cada articulación en busca de sensibilidad, de aumento de volumen y de líquido intraarticular. La estabilidad articular se evalúa mediante la aplicación de fuerza en dirección lateral, medial y anteroposterior. Antes de probar su estabilidad, cualquier articulación deformada o luxada debe ser ferulizada y sometida a radiografía.

PASO 4. Realice un examen neurológico rápido y completo de las extremidades y documente los hallazgos. Repita y registre los resultados de la prueba según el estado del paciente. Pruebe la sensibilidad con la palpación suave o un pinchazo en cada una de las extremidades. La progresión de los hallazgos neurológicos indica un problema potencial.

- **A.** C5: Región externa del brazo (nervio axilar)
- **B.** C6: Región palmar del pulgar y del índice (nervio mediano)
- **C.** C7: Región palmar del dedo medio
- **D.** C8: Región palmar del meñique (nervio cubital)
- **E.** T1: Región interna del antebrazo
- **F.** L3: Región interna del muslo
- **G.** L4: Región interna de la pierna, especialmente sobre el maléolo interno
- **H.** L5: Dorso del pie entre el primer y el segundo dedo del pie (peroneo común)
- **I.** S1: Región externa del pie

PASO 5. Examine la función motora de todas las extremidades:

- **A.** Abducción de hombro (nervio axilar, C5)
- **B.** Flexión del codo (nervio músculo cutáneo, C5 y C6)
- **C.** Extensión del codo (nervio radial, C6, C7 y C8)
- **D.** Mano y muñeca. La fuerza de prensión prueba la dorsiflexión de la muñeca (nervio radial, C6) y flexión de los dedos (nervios cubital y mediano, C7 y C8)
- **E.** Abducción y aducción de dedos (nervio cubital, C8 y T1)
- **F.** Extremidad inferior. La dorsiflexión del dedo gordo y del tobillo prueba al nervio peroneo profundo y L5. La dorsiflexión plantar prueba al nervio tibial posterior y S1
- **G.** La potencia muscular se categoriza en la forma estándar. El examen de motilidad es específico para una serie de movimientos voluntarios en cada extremidad. Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

PASO 6. Evalúe los reflejos tendinosos profundos.

PASO 7. Revise el dorso del paciente.

Destreza XIII-B: Principios para Inmovilizar una Extremidad

PASO 1. Evalúe el protocolo ABCDE y trate primero las situaciones que comprometan la vida.

PASO 2. Retire toda la vestimenta y exponga todo el cuerpo, incluyendo las extremidades. Retire relojes, anillos, pulseras y todo dispositivo potencialmente constrictor. Recuerde evitar el desarrollo de la hipotermia.

PASO 3. Evalúe el estado neurovascular de una extremidad antes de aplicar una férula. Evalúe la presencia de pulsos y de hemorragia externa, que debe ser controlada, y realice un examen de motilidad y de sensibilidad de la extremidad.

PASO 4. Cubra cualquier herida abierta con apósitos estériles.

PASO 5. Elija el tamaño y tipo apropiado de la férula que va aplicar a la extremidad lesionada. El dispositivo debe inmovilizar tanto la articulación superior como la articulación inferior a la lesión.

PASO 6. Proteja las eminencias óseas que quedaran cubiertas por la férula.

PASO 7. Aplique una férula a la extremidad siempre que ella esté alineada normalmente. Si la extremidad está mal alineada, se la debe realinear y luego ferulizar. No fuerce el realineamiento de una extremidad deformada con pulso normal. La rotación cuidadosa y el realineamiento podrán ser necesarios si la circulación está comprometida; esto es mejor que lo realice un médico experimentado.

PASO 8. Solicite una interconsulta ortopédica.

PASO 9. Documente el estado neurovascular de la extremidad antes y después de realizar cualquier maniobra o de colocar la férula.

PASO 10. Administre una adecuada profilaxis antitetánica. Véase Inmunización para la Prevención del Tétanos (versión electrónica únicamente).

Destreza XIII-C: Realineamiento de una Extremidad Deformada

El examen clínico determina si una deformidad es causada por una fractura o por una luxación. El principio para el realineamiento de una fractura es restablecer la longitud mediante la aplicación suave de tracción longitudinal para corregir la angulación residual y posteriormente las deformidades de rotación. Mientras se mantiene el realineamiento con tracción manual, un asistente aplica la férula y asegura la extremidad.

HÚMERO

PASO 1. Tome el codo y aplique tracción manual en dirección distal.

PASO 2. Después de obtener la alineación, aplique una férula de yeso y fije el brazo a la pared torácica con un cabestrillo o pañoleta.

ANTEBRAZO

PASO 1. Sosteniendo el codo y aplicando contra tracción, aplique tracción manual en dirección distal a través de la muñeca.

PASO 2. Fije el antebrazo con una férula y eleve la extremidad lesionada.

FÉMUR

PASO 1. Siempre que la tibia y el peroné no estén fracturados, haga la realineación del fémur aplicando tracción manual a través del tobillo.

PASO 2. Cuando se supera el espasmo muscular, la pierna se enderezará y la deformidad rotacional puede corregirse. Según el tamaño del paciente, esta maniobra puede tomar varios minutos.

TIBIA

PASO 1. Siempre y cuando el fémur esté intacto, aplique tracción manual en el tobillo con dirección distal y contra tracción justo encima de la rodilla.

▶▶ DÉFICITS VASCULAR Y NEUROLÓGICO

Las fracturas que se asocian a déficit neurovascular requieren ser realineadas rápidamente. Es indispensable hacer una interconsulta inmediata con el cirujano. Si el estado vascular o el neurológico empeoran después de la realineación y de la inmovilización, se debe retirar la férula y regresar la extremidad a la posición en la que el flujo sanguíneo y el estado neurológico se maximizan. Entonces, se inmoviliza la extremidad en esa posición.

▶ Destreza XIII-D: Aplicación de una Férula de Tracción

Nota: La aplicación de este dispositivo requiere de dos personas: una sujeta la extremidad lesionada y la segunda coloca la férula.

PASO 1. Retire toda la vestimenta, incluyendo los zapatos, para exponer la extremidad.

PASO 2. Aplique apósitos estériles en las heridas.

PASO 3. Evalúe el estado neurovascular de la extremidad.

PASO 4. Limpie e irrigue hueso y músculo expuestos, retirando detritus y suciedad antes de aplicar la tracción. Documente que los fragmentos óseos expuestos fueron reducidos dentro del tejido blando.

PASO 5. Midiendo la extremidad sana, determine la longitud requerida para la férula. El extremo proximal acolchado se acomoda en forma precisa bajo la nalga, junto a la tuberosidad isquiática. El extremo distal de la férula debe sobrepasar el tobillo en aproximadamente 15 cm (6 pulgadas). Las correas se colocan para sujetar el muslo y la pantorrilla.

PASO 6. El fémur es alineado mediante la tracción manual desde el tobillo. Lograda la realineación, se eleva suavemente la extremidad de manera que el asistente pueda deslizar la férula por debajo de aquella de manera de que la parte acolchada de la férula descanse en la tuberosidad isquiática.

PASO 7. Después de aplicar tracción, reevalúe el estado neurovascular distal de la extremidad lesionada.

PASO 8. Mientras el ayudante mantiene la tracción manual sobre la pierna, se coloca la abrazadera para el tobillo alrededor de este y del pie del paciente. La correa inferior debe ser ligeramente más corta o al menos de igual longitud que las dos correas cruzadas superiores.

PASO 9. Mientras la pierna está traccionada y levantada, fije la correa de la abrazadera del tobillo al gancho de tracción. Aplique a la pierna una tracción suave y progresiva mientras gira la perilla hasta que la extremidad se considere estable o hasta aliviar el dolor y el espasmo muscular.

PASO 10. Reevalúe el estado neurovascular de la extremidad lesionada. Si la perfusión de la extremidad distal de la lesión empeora después de aplicar la tracción, libere la tracción gradualmente.

PASO 11. Ajuste el resto de las correas.

PASO 12. Reevalúe frecuentemente el estado neurovascular de la extremidad. Documente el estado neurovascular después de cada manipulación sobre la extremidad.

PASO 13. Administre profilaxis antitetánica según los esquemas indicados. Véase Inmunización para la Prevención del Tétanos (versión electrónica únicamente).

Destreza XIII-E: Síndrome Compartimental: Evaluación y Manejo

PASO 1. Considere los siguientes hechos importantes:

- El síndrome compartimental puede desarrollarse en forma insidiosa.
- El síndrome compartimental puede desarrollarse en una extremidad por compresión o por fuerzas de aplastamiento, sin signos externos obvios de lesión de fractura.
- La reevaluación frecuente de la extremidad lesionada es esencial.
- El paciente que ha estado hipotenso o que está inconsciente tiene mayor riesgo de desarrollar un síndrome compartimental.
- El dolor es el primer síntoma que anuncia el inicio de una isquemia compartimental; especialmente, el dolor que aparece con la extensión pasiva de los músculos de la extremidad.
- Los pacientes que están inconscientes o intubados no pueden comunicar los síntomas tempranos de isquemia de la extremidad.
- La pérdida de los pulsos y otros hallazgos clásicos de isquemia aparecen tardíamente, cuando ya ha ocurrido un daño irreversible.

PASO 2. Palpe los compartimientos musculares de las extremidades, comparando la tensión compartimental de la extremidad lesionada con la de la extremidad ilesa.

A. La asimetría es un hallazgo significativo.

B. Es esencial realizar exámenes frecuentemente en busca de tensión muscular de los compartimientos.

C. Es útil medir la presión del compartimientos.

PASO 3. Obtenga en forma temprana una interconsulta ortopédica o con Cirugía General.

Destreza XIII-F: Identificación de una Lesión Arterial

PASO 1. Reconozca a la isquemia como una patología que pone en peligro a la extremidad y potencialmente a la vida.

PASO 2. Palpe los pulsos bilateralmente (pedio, tibial anterior, femoral, radial y humeral) buscando amplitud y simetría.

PASO 3. Evalúe y documente cualquier evidencia de asimetría en los pulsos periféricos.

PASO 4. Reevalúe frecuentemente los pulsos periféricos, especialmente si se identificó asimetría en ellos. Utilice el doppler y mida el índice tobillo/brazo para evaluar la presencia y la calidad de los pulsos distales.

PASO 5. Solicite una interconsulta quirúrgica temprana.

9 Lesiones Térmicas



Todas las lesiones térmicas requieren identificación y tratamiento de lesiones mecánicas asociadas y el mantenimiento de la normalidad hemodinámica con reanimación con volumen.

Contenido del Capítulo

Introducción

Medidas Inmediatas para Salvar la Vida en Pacientes Quemados
- Vía Aérea
- Detener el Proceso de Quemadura
- Acceso Intravenoso

Evaluación de Pacientes Quemados
- Historia
- Área de Superficie Corporal
- Profundidad de la Quemadura

Revisión Primaria y Reanimación del Paciente Quemado
- Vía Aérea
- Ventilación
- Circulación – Reanimación del Shock por Quemaduras

Revisión Secundaria y Anexos
- Examen Físico
- Documentación
- Determinaciones Basales para el Paciente con Quemaduras Severas
- Circulación Periférica en Quemaduras Circunferenciales de las Extremidades
- Colocación de Sonda Nasogástrica
- Narcóticos, Analgésicos y Sedantes
- Cuidado de las Heridas
- Antibióticos
- Tétanos

Quemaduras Químicas

Quemaduras Eléctricas

Traslado del Paciente
- Criterios de Traslado
- Procedimientos de Traslado

Lesiones por Exposición al Frío: Efectos sobre el Tejido Local
- Tipos de Lesiones
- Manejo de Lesiones por Frostbite y de Lesiones por Frío sin Congelación

Lesiones por Exposición al Frío: Hipotermia Sistémica

Resumen del Capítulo

Bibliografía

Escenario Un hombre de 54 años es rescatado de una habitación llena de humo en una casa en llamas. Está consciente, agitado y expectora un esputo carbonáceo. Su cabeza y la parte superior del cuerpo presentan quemaduras extensas.



Objetivos

1. Estimar la extensión de la quemadura y determinar la presencia de lesiones asociadas.
2. Demostrar las medidas de evaluación y manejo iniciales para los pacientes con lesiones térmicas.
3. Identificar los problemas especiales que pueden ser encontrados en el manejo de pacientes con lesiones térmicas y explicar cómo resolverlos.
4. Enumerar los criterios para el traslado de los pacientes a centros de quemados.

Las lesiones térmicas constituyen una causa importante de morbilidad y de mortalidad. La atención a los principios básicos de la reanimación inicial de trauma y la aplicación oportuna de medidas simples de emergencia pueden ayudar a minimizar la morbilidad y la mortalidad que esas lesiones causan.

Estos principios incluyen un alto índice de sospecha del compromiso de la vía aérea en casos de inhalación de humo, la identificación y el manejo de lesiones mecánicas asociadas y el mantenimiento de la estabilidad hemodinámica a través de la reanimación con volumen. El médico también debe tomar medidas para prevenir y tratar las complicaciones potenciales de las lesiones térmicas, como son la rabdomiólisis y las arritmias cardiacas que, en ocasiones, se presentan en las quemaduras eléctricas. Retirar al paciente del medio que produjo la lesión y el control cuidadoso de la temperatura constituyen principios importantes en el manejo de las lesiones térmicas.

Nota: Las lesiones por calor, incluyendo el agotamiento por calor y golpe de calor, se explican en el Apéndice B: Hipotermia y Lesiones por Calor.

Medidas Inmediatas para Salvar la Vida en Pacientes Quemados

¿Cuál es mi primera prioridad?

Las medidas para salvar la vida en pacientes con lesiones por quemadura incluyen controlar la vía aérea, detener el proceso de quemadura y establecer el acceso intravenoso.

VÍA AÉREA

Dado que las quemaduras pueden producir edema masivo, la vía aérea superior tiene riesgo de obstruirse. Los signos de obstrucción inicialmente pueden ser sutiles hasta que el paciente entre en crisis; por ello, es esencial la temprana evaluación de la necesidad de una intubación endotraqueal.

Los factores que incrementan el riesgo de obstrucción de la vía aérea superior son: aumento del tamaño y la profundidad de la quemadura, quemaduras en la cabeza y la cara, y daño por inhalación (quemaduras en la boca) (■ FIGURA 9-1). Las quemaduras en cara y boca causan edema localizado y plantean un gran riesgo de compromiso de la vía aérea. Los niños tienen un riesgo mayor de problemas de la vía aérea porque esta también es más pequeña.

¿Cómo identifico lesiones por inhalación?

A pesar de que la laringe protege la vía aérea subglótica de la lesión térmica directa, la vía aérea es extremadamente susceptible a la obstrucción como consecuencia de la exposición al calor. Las indicaciones clínicas de lesiones por inhalación son:

- Quemaduras faciales o en el cuello
- Quemaduras de las cejas y vibrisas nasales
- Depósitos carbonáceos y cambios inflamatorios agudos en la orofaringe
- Esputo carbonáceo
- Ronquera
- Antecedentes de confusión mental y/o encierro en un ambiente en llamas
- Explosión con quemaduras en la cabeza y en el torso
- Niveles de carboxihemoglobina mayores al 10% en un paciente víctima de un incendio

La presencia de cualquiera de estos hallazgos sugiere una lesión aguda por inhalación y dicta la necesidad de intubar al paciente. **El traslado a un centro de quemados está indicado si hay una lesión por inhalación. Si el tiempo de transporte se prolonga, se debe realizar una intubación endotraqueal antes de trasladar al paciente. El estridor tiene lugar tardíamente y es una indicación para realizar una intubación endotraqueal de inmediato. Las quemaduras circunferenciales en el cuello pueden ocasionar edema de los tejidos alrededor de la vía aérea. Por lo tanto, en estas circunstancias la intubación endotraqueal temprana también está indicada.**



■ FIGURA 9-1 Los factores que incrementan el riesgo de obstrucción de la vía aérea superior son: aumento en la profundidad y el tamaño de la quemadura, quemaduras en cabeza y cara, lesiones por inhalación, traumatismos asociados y quemaduras dentro de la boca.

DETENER EL PROCESO DE QUEMADURA

Para detener el proceso de quemadura, se debe quitar toda la ropa al paciente (■ FIGURA 9-2); sin embargo, no se debe arrancar la ropa que esté adherida. Las telas sintéticas pueden encenderse, quemarse rápidamente a temperaturas altas y luego se derretirse formando un residuo caliente que continúa quemando al paciente. Cualquier ropa quemada por productos químicos deberá ser removida con cuidado. Se deben cepillar los polvos químicos secos de la herida y la persona a cargo debe evitar el contacto directo con estas sustancias. Asimismo, se deben lavar las áreas superficiales del cuerpo con cantidades abundantes de agua. Finalmente, con el fin de prevenir la hipotermia, se debe cubrir al paciente con cobertores limpios y secos.



■ FIGURA 9-2 Toda la ropa y las joyas deben ser removidas del paciente para detener el proceso de la quemadura y prevenir la constricción por el edema.

ACCESO INTRAVENOSO

Cualquier paciente con quemaduras de más del 20% de la superficie corporal requiere reanimación con volumen. Luego de establecer una vía aérea permeable y después de identificar y tratar de inmediato las lesiones potencialmente letales, es necesario establecer una vía de acceso intravenoso. De inmediato, se debe establecer una vía intravenosa de grueso calibre (por lo menos con un catéter calibre 16G) en una vena periférica. Si el grado de quemadura impide la colocación del catéter por piel que no esté quemada, habrá que colocar el catéter en una vena accesible aunque sea por piel quemada. Debido a la alta frecuencia de flebitis y de flebitis séptica al usar las venas safenas para el acceso venoso, preferentemente se deben utilizar los miembros superiores antes que los inferiores para hacer un acceso venoso. Comience la infusión con una solución cristaloide isotónica, preferentemente Ringer Lactato. Más adelante en este capítulo, se esbozan las pautas para establecer el volumen y la velocidad de infusión de la solución cristaloide.



Escenario ■ *continuación* El paciente es intubado y se ha colocado un acceso venoso en la fosa antecubital a través de la piel quemada.

Evaluación de Pacientes Quemados

La evaluación de un paciente con lesiones por quemaduras se inicia con la historia del paciente, seguida por la estimación del área de superficie de superficie corporal y la profundidad de la quemadura.

HISTORIA

La historia de la lesión es extremadamente valiosa en el tratamiento de los pacientes quemados. El paciente puede sufrir lesiones graves al tratar de escapar del sitio del incendio. Las explosiones pueden causar heridas internas o fracturas (por ejemplo, sistema nervioso central y lesiones miocárdicas, pulmonares, y abdominales). Es esencial establecer la hora en que ocurrió la quemadura. Las quemaduras ocurridas en espacios cerrados deben alertar sobre el riesgo potencial de una quemadura por inhalación.

La historia, con información suministrada por el paciente o por un pariente, debe incluir una breve revisión de las enfermedades preexistentes (por ejemplo, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiacas, pulmonares y/o renales) y fármacos que el paciente está recibiendo, así como cualquier alergia y/o sensibilidad a los medicamentos. Algunos pacientes intentan suicidarse a través de la autoinmolación, de modo que el clínico debe estar alerta a esta posibilidad. Además, la historia del paciente debe coincidir con los patrones de la quemadura. Si la historia resulta sospechosa, se debe considerar la posibilidad de maltrato. También es importante establecer si el paciente está vacunado contra el tétanos.

ÁREA DE SUPERFICIE CORPORAL

? *¿Cómo mido la extensión de la quemadura y su profundidad?*

La Regla del Nueve es una guía útil y práctica para determinar la extensión de la quemadura (■ FIGURA 9-3). La configuración del cuerpo de un adulto está dividida en regiones anatómicas que representan el 9% o un múltiplo de 9% de la superficie corporal total. La superficie corporal de los niños es muy diferente. La cabeza del lactante o del niño pequeño representa una proporción mayor de la superficie corporal que la del adulto, y las extremidades inferiores representan una proporción menor que la del adulto. El porcentaje de la superficie corporal total de la cabeza de un infante es el doble que la del adulto normal. La palma de la mano del paciente (incluyendo los dedos) representa aproximadamente el 1% de su superficie corporal. Esta pauta es útil para calcular la extensión de las quemaduras de contorno o distribución irregular.

PROFUNDIDAD DE LA QUEMADURA

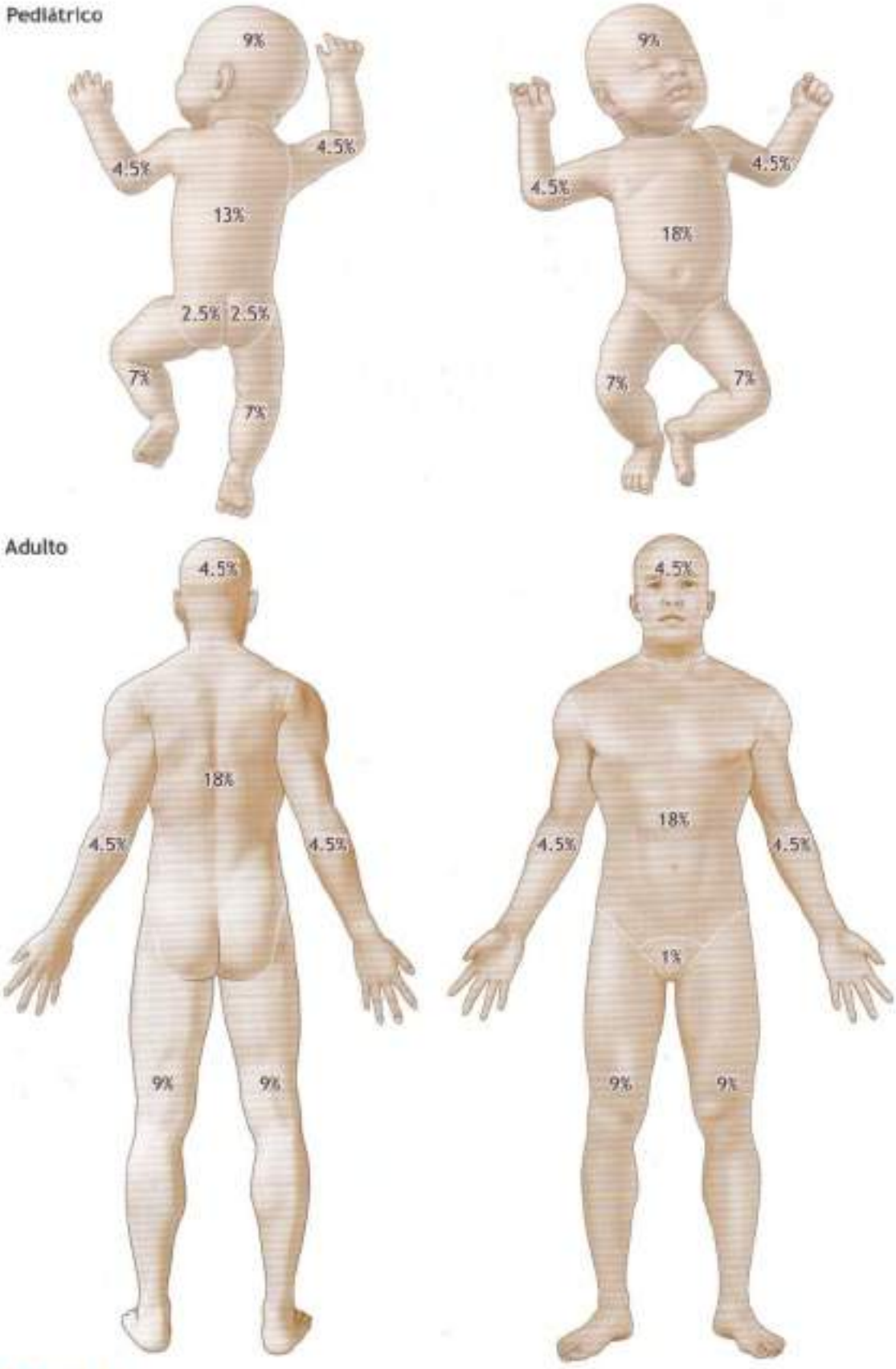
La profundidad de la quemadura es importante para evaluar su gravedad, para establecer el plan de manejo de las lesiones y para predecir los resultados funcionales y cosméticos.

Las quemaduras de primer grado (por ejemplo, una quemadura de sol) se caracterizan por eritema, dolor y ausencia de ampollas. No ponen en peligro la vida y generalmente no requieren reposición intravenosa de líquidos porque la epidermis permanece intacta. Este tipo de quemadura no se discutirá más en este capítulo y no está incluida en la valoración del tamaño de la quemadura.

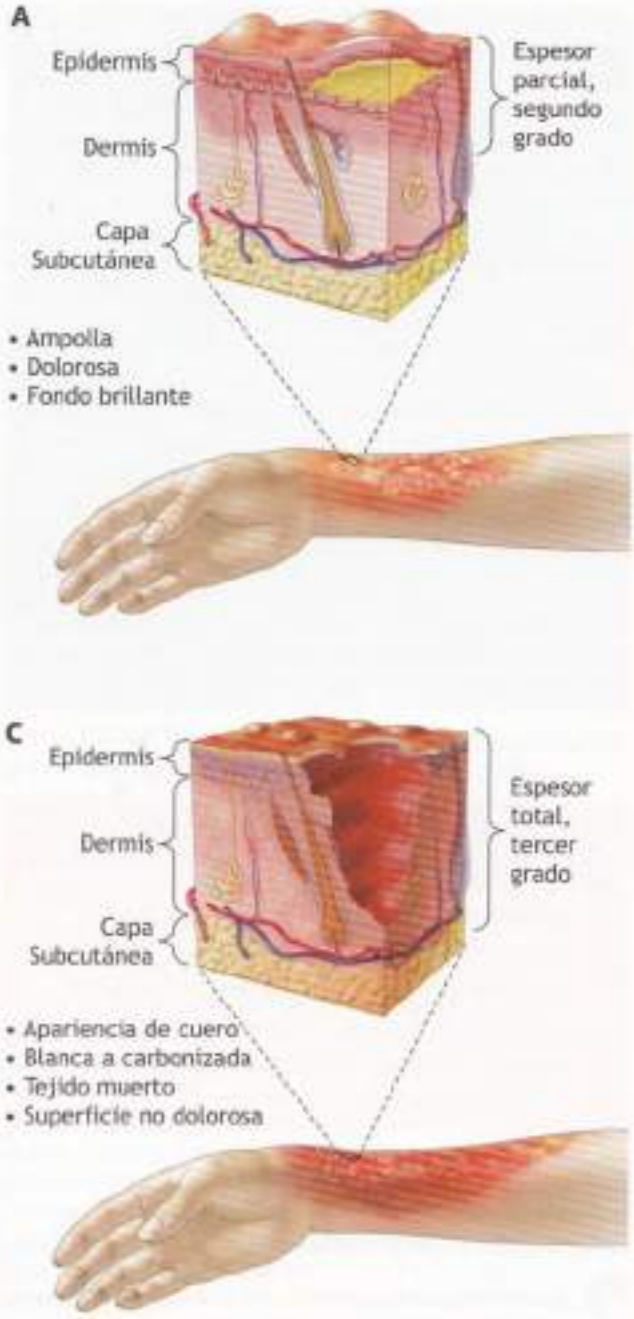
Las quemaduras de segundo grado o de espesor parcial se caracterizan por una apariencia roja o moteada, con edema asociado y con formación de ampollas (■ FIGURA 9-4 A y B).

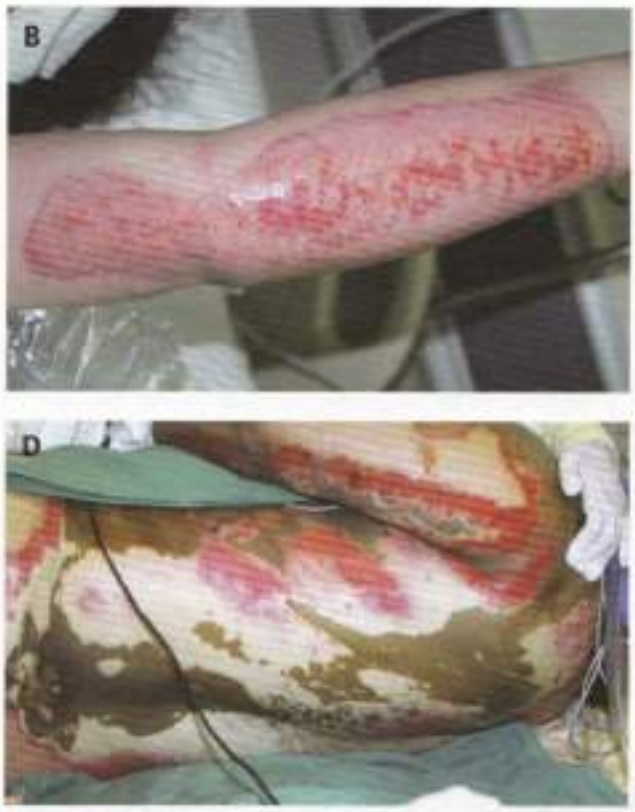
La superficie puede tener una apariencia húmeda y exudativa y presentar hipersensibilidad dolorosa, incluso a las corrientes de aire.

Las quemaduras de tercer grado o de espesor completo tienen un color oscuro y una apariencia de cuero (■ FIGURA 9-4 C y D). En ellas, la piel también puede parecer translúcida, moteada o blanca como la cera. La superficie no duele y generalmente se presenta seca; puede estar enrojecida y no palidece con la presión. Hay poca inflamación de los tejidos en este tipo de quemaduras, pero pueden estar rodeadas de un edema significativo.



■ FIGURA 9-3 **Regla del Nueve.** Es una guía práctica utilizada para evaluar la severidad de las quemaduras y determinar el manejo de los líquidos. El cuerpo del adulto es divido en áreas de superficie de 9% cada una o en fracciones o múltiplos de 9%.





■ FIGURA 9-4 **Profundidad de la quemadura.** (A) Quemadura de segundo grado superficial, (B) Quemadura de segundo grado. (C) Quemadura de tercer grado profunda, (D) Quemadura de tercer grado en brazo y espalda.

Revisión Primaria y Reanimación del Paciente Quemado

La evaluación inicial y la reanimación de un paciente quemado se enfocan sobre la vía aérea, la ventilación y la circulación.

VÍA AÉREA

Tanto el antecedente de haber estado confinado en un ambiente de incendio, como la presencia de signos tempranos de lesión de la vía aérea al ingreso al departamento de urgencias requieren la evaluación de la vía aérea y su tratamiento definitivo. Las lesiones térmicas en la faringe pueden producir un edema marcado de la vía aérea superior, por lo cual es importante asegurar la vía aérea de forma temprana. Las manifestaciones clínicas de la lesión térmica por inhalación pueden ser sutiles y, con frecuencia, no aparecen en las primeras 24 horas. Si el médico aguarda pruebas radiográficas de la lesión pulmonar o cambios en los gases arteriales, la intubación puede hacerse imposible debido al edema en la vía aérea. En estos casos, es necesario establecer una vía aérea mediante un procedimiento quirúrgico.

VENTILACIÓN

La lesión térmica directa de las vía aéreas inferiores es muy rara y ocurre, esencialmente, luego de la exposición al vapor caliente o a la inhalación de gases inflamables. La ventilación se ve afectada en tres aéreas: hipoxia, envenenamiento por monóxido de carbono y daño por inhalación de humo.

La hipoxia puede estar relacionada con lesiones por inhalación, inadecuada ventilación por quemaduras circunferenciales del tórax o trauma torácico no relacionado con la lesión térmica. Debe administrarse oxígeno suplementario con o sin intubación de la vía aérea.

Siempre hay que presuponer la exposición a monóxido de carbono en pacientes quemados en áreas cerradas. El diagnóstico de envenenamiento por CO se realiza por los antecedentes de la exposición y por medición directa de los niveles de carboxihemoglobina (COHb).

Los pacientes con niveles de CO menores de 20% no suelen presentar síntomas. Niveles más altos de CO producen:

- Dolor de cabeza y náuseas (20%-30%)
- Confusión (30%-40%)
- Coma (40%-60%)
- Muerte (>60%)

El color rojo-cereza de la piel es un hallazgo raro, y puede ser que únicamente se vea en pacientes moribundos. A causa de la alta afinidad del CO para la hemoglobina (240 veces más que la del oxígeno), este desplaza al oxígeno de la molécula de hemoglobina desplazando la curva de disociación de oxihemoglobina a la izquierda. El CO se disocia muy lentamente y su vida media es de 250 minutos (4 horas) mientras el paciente respira el aire ambiente, y de 40 minutos cuando respira oxígeno al 100%. Por lo tanto, cualquier paciente expuestos a monóxido de carbono deben recibir inicialmente oxígeno a alto flujo con una máscara de no reinhalación.

El manejo temprano de las lesiones por inhalación puede requerir intubación endotraqueal y ventilación mecánica. Antes de la intubación, se debe preoxigenar al paciente con la administración continua de oxígeno, y, en pacientes en los que se sospecha lesión de la vía aérea, la intubación temprana es imprescindible. Dado que es muy probable que haya que hacer una broncoscopia en pacientes con lesión por quemadura de la vía aérea, se debe elegir un tubo endotraqueal del tamaño suficiente como vía aérea definitiva. Es necesario obtener una muestra de gases arteriales como valor basal para la evaluación del estado pulmonar. Sin embargo, el valor de PaO_2 arterial no predice el envenenamiento con CO en forma confiable, porque una presión parcial de CO de sólo 1 mm Hg produce un nivel de carboxihemoglobina del 40% o más. Por lo tanto, cuando se sospeche un caso de envenenamiento por CO, de ser posible, se deben obtener niveles basales de carboxihemoglobina y administrar oxígeno al 100%.

Es importante diagnosticar la inhalación de productos de combustión, incluyendo partículas de carbón y humo tóxico, porque duplica la mortalidad del paciente quemado, comparada con la de pacientes de similar edad y extensión de la quemadura, pero sin lesión por inhalación. La fisiopatología involucra el depósito de partículas de humo dentro de los bronquiolos distales, produciendo daño y muerte de células mucosas. El daño de la vía aérea ocasiona un incremento de la respuesta inflamatoria que, a su vez, incrementa la fuga capilar que provoca un defecto de difusión del oxígeno. Las células necrosadas tienden a descamarse obstruyendo la vía aérea. Este taponamiento de la vía aérea y el deterioro de los mecanismos de defensa contra las infecciones aumentan el riesgo de neumonía.

La Asociación Americana del Quemado ha definido 2 requerimientos para el diagnóstico de lesión por inhalación de humo: (1) exposición a un agente combustible y (2) signos de exposición al humo en la vía aérea inferior, por debajo de las cuerdas vocales, por broncoscopia. La posibilidad de daño por inhalación de humo es mucho mayor si la lesión tuvo lugar en un espacio cerrado. La exposición prolongada también aumenta la posibilidad de daño por este mecanismo.

Inicialmente se debe obtener una radiografía de tórax y la determinación de gases arteriales como una base para evaluar el estatus pulmonar del paciente. Aunque esos estudios inicialmente pueden ser normales, se pueden deteriorar con el tiempo. El tratamiento de las lesiones por inhalación por humo es de soporte. Un paciente con alta probabilidad de lesión por inhalación por humo asociada con quemaduras significativas debe ser intubado. Si el estado hemodinámico del paciente lo permite y se han excluido lesiones de la médula espinal, la elevación de la cabeza y del tórax a 30° ayuda a reducir el edema del cuello y de la pared torácica. Si hay una quemadura de tercer grado en la pared anterior y lateral del tórax que causa restricción severa del movimiento de la pared torácica, e incluso en ausencia de una quemadura circunferencial, puede ser necesaria una escarotomía de la pared torácica.



Escenario ■ *continuación* Los requerimientos calculados de líquidos son 12.6 l en las primeras 24 horas. Se ha llamado al centro de quemados más cercano para coordinar el traslado, y el paciente quemado está cubierto con sábanas limpias.

CIRCULACIÓN - REANIMACIÓN DEL SHOCK POR QUEMADURAS

? *¿Cuál es el volumen y el tipo de líquidos administrados al paciente quemado?*

La evaluación del volumen de sangre circulante es difícil en pacientes con quemaduras severas. Además, estos pacientes pueden tener otras lesiones que contribuyen a causar shock hipovolémico. El shock debe ser tratado según los principios de reanimación previamente mencionados en el Capítulo 3: Shock. Además, se deben administrar líquidos para la reanimación de los quemados (■ FIGURA 9-5). La determinación de la presión arterial puede ser difícil de obtener y puede no ser fiable en pacientes con lesiones por quemaduras severas, pero, en ausencia de diuresis osmótica (por ejemplo, glucosuria), la medición horaria del gasto urinario es un parámetro confiable para evaluar el volumen sanguíneo circulante. Es por esto que se debe colocar una sonda vesical.



■ FIGURA 9-5 Los pacientes con quemaduras requieren 2-4 ml de solución de Ringer Lactato por kilogramo de peso por porcentaje de SCQ en quemaduras de segundo y tercer grado durante las primeras 24 horas para mantener un adecuado volumen de sangre circulante y proveer adecuada perfusión renal.

La tasa de administración inicial de líquidos en el paciente quemado está basado en fórmulas bien conocidas: los paciente quemados requieren 2-4 ml de Ringer Lactato por kilogramo de peso por porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ), en quemaduras de segundo o tercer grado, durante las primeras 24 horas para mantener un volumen circulatorio sanguíneo adecuado y proveer una adecuada perfusión renal. El volumen total calculado se administra de la siguiente manera: la mitad del volumen total se administra en las primeras 8 horas después de la quemadura (por ejemplo, un hombre de 100 kg con 80% de SCQ requiere 2-4 x 80 x 100 = 16.000 a 32.000 cc en 24 horas. Una mitad de ese volumen, 8.000 a 16.000, debe administrarse en las primeras 8 horas, por lo cual la tasa inicial será 1000 a 2000 ml/h). La mitad restante del volumen total se debe administrar en las siguientes 16 horas.

Es importante entender que las fórmulas solo proveen una tasa inicial meta. Luego de iniciar esta tasa meta, la cantidad de líquidos debe ser ajustada para producir 0,5 ml/kg/h de orina en adultos y 1 ml/kg/h en niños con peso < 30 kg.

El volumen de líquido real que requiere un paciente depende de la severidad de la lesión. Si el objetivo del gasto urinario no se obtiene con el volumen de reanimación inicial, el volumen de líquidos debe ser incrementado hasta obtener un gasto urinario apropiado. Si el paciente tiene quemaduras menos severas, se debe iniciar con volúmenes bajos. Igualmente, si el gasto urinario está por arriba de 0,5 ml/kg/h, el volumen de líquidos debe ser disminuido. La tasa de administración de fluidos intravenosos no debe ser disminuida a la mitad a las 8 horas; sino que debe basarse en el gasto urinario.

Del mismo modo, la tasa de administración de fluidos no se debe basar en el tiempo desde la lesión real. Más bien, comience el suministro de los líquidos en base al cálculo inicial y realice los ajustes en base al gasto urinario independientemente del tiempo de la lesión. En pacientes muy pequeños (< 10 Kg) muchas veces es necesario agregar glucosa a los líquidos intravenosos para prevenir la hipoglucemia.

Las arritmias cardiacas pueden ser el primer signo de hipoxia y de anormalidades electrolíticas o ácido-base. El electrocardiograma (ECG) debe realizarse en búsqueda de anomalías del ritmo cardiaco. La acidosis persistente puede ser causada por envenenamiento con cianuro; por tanto, si se sospecha este diagnóstico, se debería consultar a un centro de quemados o de intoxicaciones. El cianuro es una toxina que puede ser inhalada naturalmente en un incendio en espacios cerrados.

PELIGROS LATENTES

- El fracaso en el reconocimiento de la necesidad de aumentar los requerimientos de líquidos en pacientes con lesiones por inhalación y que concomitantemente presenten un trauma cerrado o por aplastamiento, y en pacientes pediátricos quemados.
- El fracaso en el ajuste de la tasa de administración de líquidos basados en la respuesta fisiológica.



Escenario ■ ***continuación*** La reanimación con líquidos se ha iniciado y el paciente presenta un gasto urinario mínimo; el volumen de líquido se ha incrementado y el paciente es evaluado por otra lesión traumática.

Revisión Secundaria y Anexos

Los aspectos clave de la revisión secundaria y anexos relacionados incluyen el examen físico, la documentación, las determinaciones basales radiológicas y de laboratorio, el mantenimiento de circulación periférica en quemaduras circunferenciales de extremidades, la colocación de sonda gástrica, el uso de analgésicos, narcóticos y sedantes, el cuidado de la herida y la inmunización antitetánica.

EXAMEN FÍSICO

Con el fin de planear y dirigir el manejo del paciente, el médico debe estimar el grado y la profundidad de la quemadura, evaluar la presencia de lesiones asociadas y pesar al paciente.

DOCUMENTACIÓN

Desde el momento en que el paciente ingresa al departamento de urgencias, se debe iniciar una hoja de balance de líquidos que indique el tratamiento recibido. Esta hoja debe acompañar al paciente cuando sea trasladado a una unidad de quemados.

DETERMINACIONES BASALES PARA EL PACIENTE CON QUEMADURAS SEVERAS

Obtener muestras para hemograma completo, tipo sanguíneo y pruebas cruzadas, gases arteriales con carboxihemoglobina (COHb), glucemia, electrolitos y prueba de embarazo para todas las mujeres en edad fértil. Debe realizarse una radiografía de tórax en los pacientes intubados o cuando se sospecha lesión de inhalación de humo, y repetirla de ser necesario. Pueden indicarse otras radiografías para evaluar lesiones asociadas.

CIRCULACIÓN PERIFÉRICA EN QUEMADURAS CIRCUNFERENCIALES DE LAS EXTREMIDADES

La meta de la evaluación de la circulación periférica en el paciente con quemaduras es descartar un *síndrome compartimental*. El síndrome compartimental es el resultado del incremento de la presión dentro del compartimento que interfiere con la perfusión de las estructuras situadas en él. En una extremidad, la principal preocupación es la perfusión del músculo dentro del compartimento. Aunque para perder el pulso distal a la quemadura se requiera una presión del compartimento mayor que la presión sistólica, una presión mayor de 30 mm Hg dentro del compartimento puede provocar una necrosis muscular. Una vez que el pulso se pierde, puede ser muy tarde para salvar el músculo. Por lo tanto, los médicos deben estar alertas ante los signos de síndrome compartimental: incremento del dolor con los movimientos pasivos, tensión, entumecimiento y, finalmente, disminución del pulso distal. Si hay sospecha de un síndrome compartimental, la presión del compartimento puede ser fácilmente medida insertando una aguja conectada a un tubo de presión (monitor de presión central o arterial) dentro del compartimento. Si la presión es > 30 mm Hg, está indicada la escarotomía.

El síndrome compartimental también está presente en quemaduras circunferenciales de tórax y abdomen, produciendo un incremento la presión inspiratoria pico. Las escarotomías torácicas y abdominales que se realizan por debajo de la línea axilar anterior, con una incisión en cruz en la unión del tórax y el abdomen, usualmente alivian el problema (■ FIGURA 9-6). El síndrome compartimental puede desarrollarse con la reanimación agresiva con líquidos, por lo que los médicos deben estar alertas ante este potencial problema.



■ FIGURA 9-6 **Escarotomía.** El síndrome compartimental puede presentarse con quemaduras circunferenciales del tórax y abdomen, que producen un aumento en las presiones inspiratorias pico. Las escarotomías de tórax y abdomen que se realizan por debajo de la línea axilar anterior, con una incisión en cruz en la unión entre el tórax y el abdomen, usualmente alivian el problema.

Para mantener la circulación periférica en pacientes con quemaduras circunferenciales de las extremidades, el médico debe:

- Quitar todas las joyas de las extremidades del paciente.
- Evaluar el estado de la circulación distal, buscando la presencia de cianosis, deterioro en el llenado capilar y signos neurológicos progresivos, como dolor tisular profundo y parestesia. En pacientes quemados, es preferible evaluar los pulsos periféricos utilizando un flujómetro ultrasónico doppler.
- Aliviar el compromiso circulatorio de una extremidad comprometida debido a una quemadura circunferencial mediante una escarotomía, siempre con interconsulta quirúrgica. Generalmente, las escarotomías no son necesarias en las primeras 6 horas después de la quemadura.
- La necesidad de realizar una fasciotomía es muy rara. Sin embargo, en pacientes con trauma esquelético, con lesiones por aplastamiento, con lesiones por electricidad de alto voltaje o con quemaduras que involucren tejido por debajo de la fascia, este procedimiento puede ser necesario para restaurar la circulación.

COLOCACIÓN DE SONDA NASOGÁSTRICA

Coloque una sonda nasogástrica y conéctela a un equipo de succión si el paciente tiene náuseas, vómitos o distensión abdominal o si las quemaduras comprometen más del 20% de la superficie corporal total. Antes del traslado, es esencial colocarle una sonda nasogástrica y asegurarse de que esté funcionando, para evitar el vómito y la posible aspiración.

NARCÓTICOS, ANALGÉSICOS Y SEDANTES

El paciente con quemaduras graves puede estar inquieto y ansioso debido a hipoxemia o hipovolemia, más que por dolor. Por consiguiente, se obtendrá una mejor respuesta si se le administran oxígeno y líquidos adicionales que con la administración de narcóticos, analgésicos o sedantes que pueden enmascarar los signos de hipoxemia e hipovolemia. Los analgésicos, narcóticos y sedantes deben ser administrados en dosis pequeñas y frecuentes por vía intravenosa solamente. Recuerde que con solo cubrir la herida mejora el dolor.

CUIDADO DE LAS HERIDAS

Las quemaduras de segundo grado son dolorosas cuando están expuestas a corrientes de aire sobre la superficie quemada. Se puede aliviar el dolor cubriendo suavemente la quemadura con sábanas limpias y desviando las corrientes de aire. No se deben reventar las ampollas ni aplicar agentes antisépticos. Cualquier medicamento que se haya aplicado con anterioridad debe ser quitado antes de administrar agentes tópicos antibacterianos apropiados. La aplicación de compresas frías puede causar hipotermia; no se debe aplicar agua fría a un paciente con quemaduras extensas (> 10% de la superficie corporal total).

ANTIBIÓTICOS

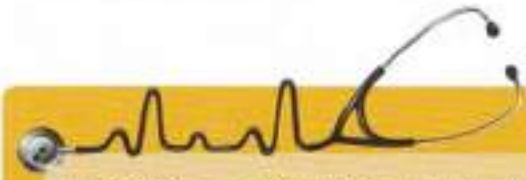
Los antibióticos profilácticos no están indicados en el período inicial después de una quemadura; estos deben ser reservados para el tratamiento de infecciones establecidas.

PELIGROS LATENTES

- Falla en reconocer el desarrollo del síndrome compartimental.
- Falla en realizar una escarotomía adecuadamente.
- No reconocer que las fasciotomías son, a veces, necesarias.
- Falla en el tratamiento de toxicidad con monóxido de carbono.
- Fallas en proveer un adecuado control del dolor.

TÉTANOS

La determinación del estado de inmunización antitetánica del paciente es muy importante. Véase Inmunización para la Prevención del Tétanos (versión electrónica solamente).



Escenario ■ ***continuación*** El gasto urinario del paciente aumenta a 0,5 ml/kg al incrementar los líquidos de la reanimación, su radiografía de tórax revela múltiples fracturas costales y contusión pulmonar. Después de haber hablado con el médico a quien se deriva, el paciente es trasladado a un centro regional de quemados.

Quemaduras Químicas

Las lesiones químicas pueden ser causadas por exposición a ácidos, a álcalis y a derivados del petróleo. Las quemaduras por álcali son generalmente más graves que las quemaduras por ácido, porque los álcalis penetran más profundamente. Para tratar este tipo de quemaduras, es indispensable remover la sustancia química rápidamente y dar atención inmediata a la herida. Las quemaduras químicas están influenciadas por la duración del contacto, por la concentración de la sustancia química y por la cantidad del agente. Si presenta polvo seco en la piel, debe ser eliminado con un cepillo suave antes de irrigar con agua. De lo contrario se debe eliminar la sustancia química lavando el área con gran cantidad de agua; de ser posible, utilizando una ducha o manguera por lo menos durante 20 a 30 minutos (■ FIGURA 9-7). Las quemaduras por álcali requieren una irrigación más prolongada. El uso de agentes neutralizan-



■ FIGURA 9-7 **Quemaduras Químicas.** Eliminar inmediatamente el producto químico con grandes cantidades de agua, por lo menos por 20 a 30 minutos.

tes no muestra ventajas con respecto al lavado con agua, ya que la reacción con estos puede producir calor o dañar aún más el tejido. Las quemaduras alcalinas en los ojos requieren de irrigación continua durante las primeras 8 horas después de la quemadura. Para la irrigación, se puede fijar una cánula de pequeño calibre en el surco palpebral. Existen ciertas quemaduras químicas (como las quemaduras por ácido hidrofluórico) que requieren consulta especializada con la unidad de quemados.

Quemaduras Eléctricas

Las quemaduras eléctricas se producen por una fuente de energía eléctrica que hace contacto con el cuerpo del paciente. El cuerpo puede servir como volumen conductor de energía, y el calor generado causa una lesión térmica a los tejidos. La diferente tasa de disipación térmica entre los tejidos superficiales y los profundos permite que una piel relativamente normal coexista con una necrosis muscular profunda. Las quemaduras eléctricas en sí frecuentemente son más serias de lo que aparentan en la superficie del cuerpo, y las extremidades, en especial los dedos, son muy vulnerables a las lesiones. Además, el paso de corriente a través de los vasos sanguíneos y los nervios puede causar trombosis local y lesión nerviosa. Los pacientes con quemaduras eléctricas suelen necesitar fasciotomías y deben ser trasladados tempranamente a un centro de trauma para su tratamiento.

El tratamiento inmediato de los pacientes con quemaduras eléctricas significativas incluye prestar atención a la vía aérea y la ventilación, establecer vías venosas en la extremidad no afectada, monitorización del ECG y colocación de un catéter urinario. La electricidad produce arritmias cardiacas que requieren compresiones torácicas. Si no hay arritmias dentro de las primeras horas, el monitoreo prolongado no es necesario.

Como la electricidad causa contracción forzada de los músculos, los clínicos deben examinar al paciente en busca de daño esquelético o muscular asociados, incluyendo la posibilidad de lesión espinal. La rabdomiólisis provoca la liberación de mioglobina, que puede causar falla renal aguda.

No hay que esperar la confirmación del laboratorio para iniciar el tratamiento de la mioglobinuria. Si la orina del paciente es oscura, hay que suponer que hay hemocromógenos en orina. La administración de líquidos debe incrementarse para asegurar un gasto urinario de 100 ml/h en adultos o 2 ml/kg/h en niños <30 kg. La acidosis metabólica debe ser corregida manteniendo una buena perfusión.

Traslado del Paciente

¿A quién traslado a un centro de quemados?

Los criterios para el traslado deben cumplirse y se deben seguir los procedimientos para poder trasladar el paciente a un centro de quemados.

CRITERIOS DE TRASLADO

La Asociación Americana del Quemado ha identificado las siguientes clases de quemaduras que típicamente requieren el traslado a un centro de quemados:

1. Quemaduras de segundo y tercer grado que afecten más del 10% en cualquier paciente.
2. Quemaduras de segundo y tercer grado que comprometan la cara, los ojos, los oídos, las manos, los pies, los genitales y el periné, así como las que comprometan la piel que recubre articulaciones principales.
3. Quemaduras de tercer grado de cualquier tamaño y cualquier grupo etario.
4. Quemaduras eléctricas significativas, incluyendo lesiones por rayos (un significativo volumen de tejidos profundos pueden estar lesionados, y esto causar insuficiencia renal u otra complicación).
5. Quemaduras químicas significativas.
6. Quemaduras por inhalación.
7. Quemaduras en pacientes con enfermedad preexistente que podría complicar el tratamiento, prolongar la recuperación o afectar la mortalidad.
8. Cualquier paciente quemado que tiene otro traumatismo asociado, tiene una morbimortalidad aumentada, y debe ser atendido primero en un Centro de Trauma hasta estabilizarse para luego ser trasladados a un centro de quemados con estas capacidades.
9. Los niños con quemaduras que son atendidos en hospitales sin personal calificado o equipo apropiado para su manejo y cuidado deberán ser trasladados a un centro de quemados con estas capacidades.
10. Quemaduras en pacientes que requerirán apoyo social, emocional o de rehabilitación especial por períodos prolongados, incluyendo casos en los que se sospecha abuso o negligencia a menores de edad.

PROCEDIMIENTOS DE TRASLADO

El traslado de cualquier paciente debe ser coordinado con el médico del centro de quemados. Toda la información pertinente, incluyendo resultados de los exámenes, la temperatura, el pulso, los líquidos administrados y el gasto urinario debe quedar documentada en la hoja de control y balance de líquidos para quemaduras/trauma y debe ser enviada con el paciente. Cualquier otra información que el remitente o receptor consideren importante también debe ser enviada con el paciente.

PELIGROS LATENTES

- Fallas en asegurar la vía aérea.
- Fallas en proveer la adecuada documentación sobre el tratamiento a la institución receptora.

Escenario ■ conclusión El paciente requiere un total de 20 litros de líquidos de reanimación en las primeras 24 horas y se le diagnostica una fractura de fémur además de su fractura costal. Se le realizan múltiples injertos de piel y se da el alta luego de varios meses.

Lesiones por Exposición al Frío: Efectos sobre el Tejido Local

¿Cómo afecta el frío a mi paciente?

La severidad de las lesiones por exposición al frío depende de la temperatura, de la duración de la exposición, de las condiciones ambientales, de la cantidad de ropa protectora, y del estado general de salud del paciente. Las temperaturas bajas, la inmovilización, la exposición prolongada, la humedad, la presencia de enfermedad vascular periférica y las heridas abiertas son factores que aumentan la gravedad de la lesión.

TIPOS DE LESIONES

¿Cómo reconozco una lesión por exposición al frío?

En los pacientes traumatizados se observan tres clases de lesiones por exposición al frío: lesión por congelación leve y reversible (*frostnip*), lesión por congelación severa e irreversible (*frostbite*) y lesión sin congelación.

Congelación Leve Reversible (Frostnip)

La congelación leve reversible es la forma más leve de las lesiones por exposición al frío y se caracteriza por dolor inicial, palidez y entumecimiento de la parte del cuerpo afectado. Este tipo de lesión es reversible con medidas de recalentamiento y no causa la pérdida tisular, a menos que se presente en forma repetida en el transcurso de varios años, lo que causa atrofia o pérdida del tejido celular subcutáneo.

Congelación Severa Irreversible (Frostbite)

La congelación severa irreversible se debe al congelamiento de los tejidos y a la formación de cristales de hielo intracelulares con oclusión microvascular y, por ende, anoxia del tejido (■ FIGURA 9-8). Una parte del daño al tejido se debe a la lesión por reperfusión que ocurre cuando se vuelve a calentar. El *frostbite* se clasifica como lesión de primero, segundo, tercero y cuarto grado, según la profundidad de la lesión.

1. *Frostbite* de primer grado: Hiperemia y edema sin necrosis de la piel.



■ FIGURA 9-8 **Frostbite.** El *frostbite* es producto del congelamiento de tejido con formación de hielo intracelular, oclusión microvascular y posterior anoxia tisular. Parte de la lesión tisular puede producirse mediante el mecanismo de daño por reperfusión que tiene lugar cuando se realiza el recalentamiento.

2. *Frostbite* de segundo grado: Amplia y clara formación de vesículas acompañadas de hiperemia y edema con necrosis cutánea de espesor parcial.
3. *Frostbite* de tercer grado: Necrosis cutánea de espesor completo, generalmente con hemorragia y formación de vesículas.
4. *Frostbite* de cuarto grado: Necrosis cutánea de espesor completo, incluyendo músculo y hueso con gangrena.

Aunque la parte afectada del cuerpo inicialmente está dura, fría, pálida y entumecida, el aspecto de la lesión cambia frecuentemente durante el transcurso de tratamiento. Además, el régimen de tratamiento inicial es aplicable para todos los grados de lesión y, a menudo, la clasificación inicial no tiene exactitud pronóstica. De ahí, que algunos expertos simplemente clasifican el *frostbite* como superficial o profundo.

Lesión sin Congelación

La lesión sin congelación se debe a daño endotelial microvascular, estasis y oclusión vascular. El pie de trinchera o el pie (o la mano) por inmersión al frío describe una lesión sin congelamiento de las manos o de los pies, típica en soldados, marineros y pescadores. Este tipo de lesión resulta por exposición prolongada a condiciones ambientales húmedas con temperaturas que apenas pasan el punto de

congelación (1,6° C a 10° C, o 35° F a 50° F). Aunque el pie entero pueda aparecer negro, la destrucción de tejido profundo puede no estar presente. Hay una alternancia entre vasoespasmo arterial y vasodilatación, el tejido afectado inicialmente está frío y entumecido, y luego progresa a un estado de hiperemia en 24 a 48 horas. La hiperemia se acompaña de un dolor intenso con ardor y disestesia, también se presenta en daño tisular que está caracterizado por edema, ampollas, eritema, equimosis y ulceraciones. Pueden aparecer complicaciones como infección local, celulitis, linfangitis y gangrena; sin embargo, la apropiada higiene del pie puede impedir que ocurran la mayor parte de estas lesiones.

MANEJO DE LESIONES POR FROSTBITE Y DE LESIONES POR FRÍO SIN CONGELACIÓN

? *¿Cómo manejo lesiones locales por exposición al frío?*

El manejo de estas lesiones debe ser inmediato para disminuir la duración de la congelación del tejido; sin embargo, no se debe realizar el recalentamiento si existe el riesgo de recongelamiento. La ropa húmeda y ajustada debe ser reemplazada por mantas calientes y si el paciente puede beber, se le deben administrar líquidos calientes por vía oral. Coloque la parte lesionada en agua circulando a 40° C (104° F) hasta que regrese a un color rosado y haya evidencia de perfusión (por lo general, dentro de los 20 a 30 minutos). Preferentemente, este procedimiento se debe realizar en un centro hospitalario colocando al paciente en una bañera grande, como una tina de hidromasaje. Se debe evitar el calor seco y no hay que frotar o masajear el área lesionada. El proceso de recalentamiento puede ser extremadamente doloroso; por lo tanto, es esencial el uso de analgesia adecuada (narcóticos intravenosos). Se recomienda realizar un monitoreo cardiaco durante el recalentamiento.

Manejo Local de la Lesión por Frostbite

El objetivo en el cuidado de las lesiones por congelación es preservar el tejido dañado previniendo la infección, evitando la apertura de vesículas no infectadas, y elevando las partes afectadas, que se dejan expuestas al aire. Se debe proteger el tejido afectado con "una tienda de campaña" o cuna y se deben evitar los puntos de presión.

Solo en raras ocasiones se observa una pérdida masiva de líquidos que requiera una reanimación con soluciones intravenosas; sin embargo, los pacientes pueden estar deshidratados. La profilaxis antitetánica depende del estado de inmunización del paciente y los antibióticos sistémicos empíricos deben reservarse para las infecciones identificadas. Las heridas deben mantenerse limpias y las vesículas que no están infectadas deben dejarse intactas por 7 a 10 días para proporcionar una cobertura biológica estéril que proteja el proceso de epitelización subyacente. Se debe evitar el tabaco, la nicotina y otros agentes vasoconstrictores, y se prohíbe apoyar peso sobre la parte afectada hasta que se haya resuelto el edema. En un esfuerzo por restaurar el aporte sanguíneo al tejido lesionado por el frío, se han probado un sinnúmero de medidas adyuvantes. Lamentablemente, la mayoría no son efectivas. El bloqueo simpático (simpatectomía, medicamentos) y los agentes vasodilatadores han sido de poca ayuda en alterar la historia natural de la lesión aguda por frío. La heparina y el oxígeno hiperbárico también han fallado a la hora de demostrar un claro beneficio en el manejo de estas lesiones. En modelos animales, el dextrán de bajo peso molecular ha mostrado cierto beneficio durante el proceso de recalentamiento; y el uso de agentes trombolíticos también ha sido promisorio.

En las lesiones por frío, la estimación de la profundidad y la extensión del tejido dañado generalmente no es posible hasta que la demarcación de la lesión sea evidente. Por lo general, esto requiere de varias semanas o de hasta meses de observación. A menos que exista infección con sepsis, el desbridamiento quirúrgico o la amputación rara vez está justificada.

PELIGROS LATENTES

- Fallas en recalentar rápidamente el área afectada.
- Desbridamiento agresivo o exagerado de tejido de viabilidad dudosa.

Lesiones por Exposición al Frío: Hipotermia Sistémica

Los pacientes traumatizados también son susceptibles a la hipotermia, y cualquier grado de hipotermia en estos pacientes puede ser perjudicial. En ellos, se debe considerar que existe hipotermia cuando la temperatura corporal central sea menor a 36° C (96,8° F); e hipotermia severa cuando la temperatura corporal central sea menor a 32° C (89,6°F). La hipotermia es común en pacientes gravemente lesionados, pero una pérdida adicional de la temperatura corporal puede limitarse únicamente con la administración de líquidos intravenosos y sangre calentados, con la exposición juiciosa del paciente y manteniendo un ambiente cálido. **Evitar la hipotermia iatrogénica durante la exposición y la administración de líquidos es importante porque puede agravar la coagulopatía.**

Los signos de hipotermia y su tratamiento serán explicados en mayor detalle en el Apéndice B: Hipotermia y Lesiones por Calor.

Resumen del Capítulo

1. La Regla del Nueve es una guía útil y práctica para determinar el grado de la quemadura. La configuración del cuerpo adulto está dividida en regiones anatómicas que representan el 9%, o múltiplos del 9, de la superficie corporal total. La superficie corporal total es bastante distinta en los niños. La cabeza del lactante o niño pequeño representa una proporción más grande de la superficie corporal total, y los miembros inferiores representan una proporción más pequeña comparada con la de un adulto.
2. Pueden generarse lesiones asociadas mientras la víctima intenta escapar del fuego, y las lesiones por explosiones pueden causar lesiones internas o fracturas (por ejemplo, en el sistema nervioso central, en el miocárdico, lesiones pulmonares y abdominales).
3. Las medidas inmediatas para salvar la vida al paciente con lesiones por quemadura incluyen el reconocimiento de la lesión por inhalación y, si la hubiera, la urgente intubación endotraqueal y rápida administración de líquidos intravenosos. El manejo temprano del paciente con lesión de por congelación debe seguir el ABCDE de la reanimación: identificar el tipo y la extensión de la lesión por congelación, medir la temperatura corporal central, iniciar una hoja de balance de líquidos del cuidado del paciente, e iniciar rápidamente técnicas de recalentamiento.
4. Se debe poner especial atención a los problemas únicos que ocurren en las lesiones térmicas. El envenenamiento por monóxido de carbono debe ser sospechado e identificado. Las quemaduras circunferenciales muchas veces requieren escarotomías. Las quemaduras químicas requieren retirar la ropa para prevenir mayor lesión y ser irrigadas copiosamente. Las quemaduras eléctricas están asociadas a mionecrosis ocultas extensas. Los pacientes con lesiones térmicas severas tienen alto riesgo de hipotermia. No se debe pasar por alto una analgesia juiciosa.
5. La Asociación Americana del Quemado ha identificado los tipos de lesiones por quemaduras que requieren traslado a un centro de quemados. Los principios de traslado son similares a los pacientes no quemados, pero se deben incluir una evaluación exacta del tamaño y de la profundidad de las quemaduras que presenta el paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cioffi WG, Graves TA, McManus WF, et al. High frequency percussive ventilation in patients with inhalation injury. *J Trauma* 1989;29:350-354.
2. Danzl D, Pozos R, Auerbach P, et al. Multicenter hypothermia survey. *Ann Emerg Med* 1987;16:1042-1055.
3. Demling HR. Burn care in the immediate resuscitation period. Section III, Thermal injury. In: Wilmor DW, ed. *Scientific American Surgery*. New York: Scientific American; 1998.
4. Edlich R, Change D, Birk K, et al. Cold injuries. *Compr Ther* 1989;15(9):13-21.
5. Gentilello LM, Cobean RA, Offner PJ, et al. Continuous arteriovenous rewarming: rapid reversal of hypothermia in critically ill patients. *J Trauma* 1992;32(3):316-327.
6. Gentilello LM, Jurkovich GJ, Moujaes S. Hypothermia and injury: thermodynamic principles of prevention and treatment. In: Levine B, ed. *Perspectives in Surgery*. St. Louis: Quality Medical; 1991.
7. Graves TA, Cioffi WG, McManus WF, et al. Fluid resuscitation of infants and children with massive thermal injury. *J Trauma* 1988;28:1656-1659.
8. Gunning K, ed. *Burns Trauma Handbook*. 5th ed. Liverpool, UK: Liverpool Hospital Department of Trauma Services; 1994.
9. Halebian P, Robinson N, Barie P, et al. Whole body oxygen utilization during carbon monoxide poisoning and isocapneic nitrogen hypoxia. *J Trauma* 1986;26:110-117.
10. Haponik EF, Munster AM, eds. *Respiratory Injury: Smoke Inhalation and Burns*. New York: McGraw-Hill; 1990.
11. Herndon D, ed. *Total Burn Care*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2007.
12. Jacob J, Weisman M, Rosenblatt S, et al. Chronic pernio: a historical perspective of cold-induced vascular disease. *Arch Intern Med* 1986;146:1589-1592.
13. Jurkovich GJ. Hypothermia in the trauma patient. In: Maull KI, Cleveland HC, Strauch GO, et al., eds. *Advances in Trauma*. Vol. 4. Chicago: Yearbook; 1989:11-140.
14. Jurkovich GJ, Greiser W, Luterman A, et al. Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987;27:1019-1024.
15. Lund T, Goodwin CW, McManus WF, et al. Upper airway sequelae in burn patients requiring endotracheal intubation or tracheostomy. *Ann Surg* 1985;201:374-382.
16. Mills WJ Jr. Summary of treatment of the cold injured patient: frostbite [1983 classic article]. *Ala Med* 1993;35(1):61-66.
17. Moss J. Accidental severe hypothermia. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:501-513.
18. Mozingo DW, Smith AA, McManus WF, et al. Chemical burns. *J Trauma* 1988;28:642-647.
19. O'Malley J, Mills W, Kappes B, et al. Frostbite: general and specific treatment, the Alaskan method. *Ala Med* 1993;27(1):pullout.
20. Perry RJ, Moore CA, et al. Determining the approximate area of burn: an inconsistency investigated and reevaluated. *BMJ* 1996;312:1338.
21. Pruitt BA Jr. The burn patient: I. Initial care. *Curr Probl Surg* 1979;16(4):1-55.
22. Pruitt BA Jr. The burn patient: II. Later care and complications of thermal injury. *Curr Probl Surg* 1979;16(5):1-95.
23. Reed R, Bracey A, Hudson J, et al. Hypothermia and blood coagulation: dissociation between enzyme activity and clotting factor levels. *Circ Shock* 1990;32:141-152.
24. Saffle JR, Crandall A, Warden GD. Cataracts: a long-term complication of electrical injury. *J Trauma* 1985;25:17-21.
25. Schaller M, Fischer A, Perret C. Hyperkalemia: a prognostic factor during acute severe hypothermia. *JAMA* 1990;264:1842-1845.
26. Sheehy TW, Navari RM. Hypothermia. *Ala J Med Sci* 1984;21(4):374-381.
27. Stratta RJ, Saffle JR, Kravitz M, et al. Management of tar and asphalt injuries. *Am J Surg* 1983;146:766-769.

10 Trauma Pediátrico



El trauma continúa siendo la causa más frecuente de muerte y discapacidad en la niñez. La morbilidad y la mortalidad del trauma en la infancia sobrepasan a todas las enfermedades, convirtiéndolo en un serio problema de salud pública en esta población.

Contenido del Capítulo

Objetivos
Introducción
Tipos y Patrones de Lesión
Características Propias de los Pacientes Pediátricos
- Tamaño y Forma
- Esqueleto
- Superficie Corporal
- Estado Psicológico
- Efectos a Largo Plazo
- Equipamiento

Vía Aérea: Evaluación y Manejo
- Anatomía
- Manejo

Respiración: Evaluación y Manejo
- Respiración y Ventilación
- Toracostomía por Punción y con Tubo

Circulación y Shock: Evaluación y Manejo
- Reconocimiento del Compromiso Circulatorio
- Determinación del Peso y el Volumen Sanguíneo Circulante
- Accesos Venosos
- Reanimación con Fluidos
- Reposición de Sangre
- Diuresis
- Termorregulación

Reanimación Cardiopulmonar
Trauma Torácico
Trauma Abdominal
- Evaluación
- Anexos Diagnósticos
- Tratamiento no Quirúrgico
- Lesiones Viscerales Específicas

Trauma Craneoencefálico
- Evaluación
- Manejo

Lesión de la Médula Espinal
- Diferencias Anatómicas
- Consideraciones Radiológicas

Trauma Musculoesquelético
- Historia
- Pérdida Sanguínea
- Consideraciones Especiales del Esqueleto Inmaduro
- Principios de Inmovilización

Maltrato Infantil
Prevención
Resumen del Capítulo
Bibliografía

Escenario Un niño de 7 años es atropellado por un vehículo mientras pedaleaba su bicicleta. No estaba utilizando casco y a su llegada no respondía, tenía una ventilación rápida, estaba pálido, con lividez en extremidades. Signos vitales al ingreso: pulso: 144; frecuencia respiratoria: 38; presión arterial: 80/57, el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow es 5 (O=1, V=2, M=2)



Objetivos

1. Identificar las características particulares del niño como paciente traumatizado, incluyendo los tipos de lesiones más frecuentes, patrones de lesión, diferencias anatómicas y fisiológicas, y los efectos del trauma a largo plazo.
2. Describir el manejo inicial de las lesiones críticas en los niños, incluyendo aspectos especiales relacionados con los pacientes pediátricos, enfatizando las diferencias anatómicas y fisiológicas comparadas con las de los adultos y su impacto en la reanimación:
   - Vía aérea con control de columna cervical
   - Ventilación y respiración con identificación y manejo de lesiones torácicas que amenazan la vida en forma inmediata
   - Circulación con control de sangrado e identificación y manejo del shock
   - Deterioro neurológico, con identificación y manejo inicial del estado mental alterado y lesiones intracraneales con efecto de masa
   - Exposición con mantenimiento de temperatura corporal
   - Lesiones del sistema nervioso central y de la columna cervical
   - Lesiones torácicas, abdominales y pelvianas
   - Lesiones musculoesqueléticas
   - Dosis de fluidos y medicamentos
   - Apoyo psicológico y familiar
3. Identificar el patrón de lesiones en el síndrome de niño maltratado, y los elementos que orientan para sospechar el abuso de menores.
4. Detallar el ABCDE de la prevención de trauma.

El trauma continúa siendo la causa más frecuente de muerte y discapacidad en la niñez. Anualmente, más de 10 millones de niños se lesionan en los Estados Unidos, lo que representa aproximadamente uno de cada seis niños. Más de 10.000 niños mueren anualmente en ese país por lesiones serias. La morbilidad y la mortalidad del trauma sobrepasan todas las enfermedades importantes en los niños y adultos jóvenes, haciendo del trauma el problema más serio de salud pública y de atención en esta población. Debido a que la falla en asegurar la vía aérea, en dar soporte ventilatorio y en reconocer y responder a la hemorragia intraabdominal e intracraneal son las causas principales de reanimación no exitosa en el trauma pediátrico severo, la aplicación de los principios de ATLS en la atención del niño lesionado puede tener un impacto significativo en la supervivencia final.

Tipos y Patrones de Lesión

¿Qué tipos de lesiones sufren los niños?

Las lesiones asociadas con vehículos automotores son la causa de la mayor parte de las muertes en la infancia, ya sea que el niño sea un ocupante, un peatón o un ciclis-

ta. Le siguen en orden descendente los ahogamientos, los incendios en el hogar, los homicidios y las caídas. El maltrato físico representa la mayor parte de homicidios en lactantes (menores de 12 meses), mientras que las lesiones por arma de fuego causan la mayor parte de homicidios en niños mayores y adolescentes. Aunque las caídas representan la mayoría de las lesiones en el paciente pediátrico, es poco frecuente que ocasionen la muerte.

Los mecanismos cerrados de lesión y las características físicas del cuerpo del niño generan lesiones multisistémicas como regla más que como excepción. La Tabla 10-1 menciona los mecanismos frecuentes de lesión y los patrones de lesiones asociadas en pacientes pediátricos. Por lo tanto, se debe presuponer que todos los órganos pueden ser lesionados hasta que se demuestre lo contrario. **Aunque el estado de la mayoría de los niños lesionados no sufrirá deterioro, y la mayor parte de los niños lesionados no tienen alteraciones hemodinámicas, el hecho es que algunos niños con lesiones multisistémicas pueden deteriorarse rápidamente y desarrollar complicaciones serias. Por lo tanto, estos pacientes se deben trasladar rápidamente a hospitales o instituciones capaces de manejar niños con lesiones multisistémicas.**

El Esquema de Toma de Decisiones de Triage en la Escena (véase Figura 1-2) y la Escala de Trauma Pediátrico (Tabla 10-2) son herramientas útiles para la identificación temprana de los pacientes pediátricos con lesiones multisistémicas.

Características Propias de los Pacientes Pediátricos

¿Qué aspectos de la anatomía de los niños debo considerar?

Las prioridades de evaluación y tratamiento en el niño traumatizado son las mismas que las del adulto. Sin embargo, las características anatómicas y fisiológicas únicas de los niños se combinan con los diferentes mecanismos para producir diferentes patrones de lesión. Por ejemplo, los casos más graves de trauma pediátrico son los traumas cerrados que comprometen el cerebro. En consecuencia, en niños gravemente lesionados, la apnea, la hipoventilación y la hipoxia se presentan con una frecuencia cinco veces mayor que la hipovolemia con hipotensión. Por lo tanto, los protocolos de manejo de pacientes de trauma pediátrico ponen gran énfasis en el manejo agresivo de la vía aérea y de la ventilación.

TABLA 10-1 Mecanismos frecuentes de trauma y patrones de lesión asociados en pacientes pediátricos

MECANISMO DE LESIÓN	PATRONES COMUNES DE LESIÓN
Accidente de Peatón	• Baja velocidad: fractura de miembros inferiores • Alta velocidad: trauma múltiple, trauma de cráneo y cuello, fractura de miembros inferiores
Ocupante de Vehículos	• Sin cinturón: trauma múltiple, trauma de cráneo y cuello, heridas de cuero cabelludo y cara • Con cinturón: trauma de tórax y abdomen, fractura de columna lumbar
Caída de Altura	• Baja: fractura de miembros superiores • Media: trauma de cráneo y cuello, fracturas de miembros superiores e inferiores • Alta: trauma múltiple, trauma de cráneo y cuello, fractura de miembros superiores e inferiores
Caída de Bicicleta	• Sin casco: trauma de cráneo y cuello, heridas de cuero cabelludo y cara, fracturas de miembros superiores • Con casco: fracturas de miembros superiores • Impacto del manubrio: lesiones intraabdominales

TAMAÑO Y FORMA

Debido a que los niños tienen una masa corporal más pequeña, la energía transmitida por las defensas y los paragolpes de los vehículos, o por las caídas, causa una mayor fuerza aplicada por unidad de superficie corporal. Esta energía más intensa se transmite hacia un cuerpo que tiene menos grasa, menos tejido conectivo, y en el que múltiples órganos se hallan próximos entre sí. Esta es la causa de la alta frecuencia de lesiones multiorgánicas en la población pediátrica. Además, la cabeza es proporcionalmente más grande en niños pequeños, lo que da como resultado una mayor frecuencia de trauma craneoencefálico cerrado en este grupo etario.

ESQUELETO

El esqueleto del niño está calcificado en forma incompleta, contiene múltiples centros de crecimiento activos y es más flexible. Por estas razones, es frecuente encontrar daños en órganos internos sin que exista una fractura. Por ejemplo, las fracturas costales son raras en los niños, pero la contusión pulmonar es frecuente. Otros tejidos blandos del tórax, el corazón y las estructuras mediastinales también pueden sufrir un daño significativo sin evidencia de lesiones óseas. La identificación de fracturas costales o de cráneo en un niño sugiere una transferencia masiva de energía y debe sospecharse la presencia de lesiones a órganos subyacentes, tales como lesión cerebral y contusión pulmonar.

TABLA 10-2 Escala de Trauma Pediátrico

COMPONENTES DE EVALUACIÓN	PUNTAJE		
	+2	+1	−1
Peso	> 20 kg (> 44 lb)	10–20 kg (22–44 lb)	< 10 kg (< 22 lb)
Vía Aérea	Normal	Vía aérea oral o nasal, oxígeno	Intubado, cricotiroidotomía o traqueostomía
Presión Arterial Sistólica	> 90 mm Hg; buenos pulsos periféricos y perfusión	50–90 mm Hg; pulso carotídeo y femoral palpables	< 50 mm Hg; débil o sin pulso palpable
Nivel de Conciencia	Lúcido	Desorientado o cualquier nivel de pérdida de la conciencia	Coma, sin respuesta
Fractura	Ninguna vista o sospechada	Única, cerrada	Abierta o múltiple
Piel	Ninguna herida visible	Contusión, excoriaciones, heridas < 7 cm sin involucrar fascias	Pérdida de tejidos, cualquier herida de arma de fuego o arma blanca que atraviesa las fascias
Total:			

Adaptado con permiso de Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, et al: The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. *Journal of Pediatric Surgery* 1987; 22(1):15.

SUPERFICIE CORPORAL

La relación entre la superficie corporal y el volumen corporal en un niño tiene su punto máximo al momento del nacimiento y va disminuyendo con el crecimiento. Como resultado, la pérdida de energía térmica es un factor importante de riesgo para el niño. La hipotermia se puede desarrollar rápidamente y complicar el tratamiento del paciente pediátrico hipotenso.

ESTADO PSICOLÓGICO

En el niño traumatizado puede haber complicaciones psicológicas significativas. En los muy pequeños, la inestabilidad emocional frecuentemente causa un comportamiento psicológico regresivo cuando se presentan estrés, dolor u otras amenazas ambientales.

El niño tiene una capacidad limitada para interactuar con personas desconocidas en situaciones extrañas y difíciles, lo que hace muy complicado obtener su historia y su cooperación durante la exploración, especialmente si es dolorosa. El médico que entiende estas características y está dispuesto a tranquilizar y convencer al niño lesionado tiene más posibilidades de establecer una buena relación. Aunque esta relación facilita la evaluación integral de las lesiones tanto físicas como psicológicas, la presencia de los padres o las personas a cargo durante la evaluación y el tratamiento, incluyendo la reanimación, no representa un obstáculo y puede ser de gran ayuda para el médico tratante durante la atención inicial del paciente, minimizando los temores naturales y las ansiedades del niño lesionado.

EFECTOS A LARGO PLAZO

Al tratar a niños politraumatizados, debe considerarse en forma especial el efecto que la lesión pueda tener en su crecimiento y desarrollo subsecuentes. A diferencia del adulto, el niño debe continuar con el proceso normal de crecimiento y desarrollo, además de recuperarse de los efectos del evento traumático. Los efectos fisiológicos y psicológicos de la lesión en este proceso no deben subestimarse, particularmente en los casos que involucran la función a largo plazo, deformidad en el crecimiento o desarrollo anormal subsecuente. Aun los que tienen lesiones menores pueden tener una discapacidad prolongada, ya sea en la función cerebral, en la adaptación psicológica o en los sistemas orgánicos.

La evidencia sugiere que hasta un 60% de los niños con trauma grave multisistémico tienen cambios residuales de personalidad un año después de ser dados de alta, y un 50% muestran discapacidades cognitivas o físicas. En la mitad de los niños con lesiones graves se observa discapacidad social, afectiva y de aprendizaje. Además, las lesiones infantiles tienen un fuerte impacto en la estructura familiar: dos tercios de los hermanos no lesionados presentan alteraciones emocionales y de personalidad. Las lesiones del niño frecuentemente provocan tensión en la relación marital de los padres, incluyendo dificultades económicas y, en ocasiones, laborales. El trauma puede afectar no solo la sobrevida del niño, sino algo que es probablemente tanto o más importante: la calidad de vida en los años por venir.

Las lesiones óseas y de vísceras sólidas son ejemplos a tener en cuenta: las lesiones en los centros de crecimiento óseo pueden dar como resultado anormalidades del crecimiento. Si el hueso lesionado es un fémur, la diferencia de longitud del miembro inferior puede causar una incapacidad permanente para correr y caminar. Si la fractura pasa a través de un centro de crecimiento de una o más vértebras torácicas, el resultado puede ser una escoliosis o cifosis, o incluso una joroba. Una ruptura masiva del bazo puede requerir una esplenectomía, y la pérdida del bazo predispone al niño a un riesgo permanente de tener sepsis fulminante posesplenectomía y fallecer.

El uso de radiaciones ionizantes con fines diagnósticos, utilizadas frecuentemente en la evaluación de pacientes lesionados, aumenta el riesgo de algunas enfermedades malignas y deberían utilizarse solo en las siguientes circunstancias:

- La información necesaria no puede obtenerse de otra manera práctica y rápida
- La información obtenida va a cambiar el manejo clínico del paciente
- La información es obtenida con la más baja irradiación posible
- La obtención de la información no va a retrasar el traslado de niños traumatizados que requieran mejores niveles de atención

Sin embargo, la calidad de vida a largo plazo en niños con discapacidades es sorprendentemente buena, considerando que en muchos casos los niños discapacitados sufren limitaciones físicas de por vida. La mayoría de estos pacientes refieren tener una calidad de vida entre buena y excelente, y acceden a empleos remunerados en su edad adulta, lo que justifica los intentos agresivos de reanimación, aun en pacientes pediátricos cuyo estado fisiológico inicial, por ejemplo, según la Escala de Coma de Glasgow (GCS), pueda sugerir lo contrario.

EQUIPAMIENTO

La disponibilidad inmediata del equipamiento de tamaño adecuado es esencial para el tratamiento inicial exitoso del niño politraumatizado (Tabla 10-3). La Cinta de Emergencia Pediátrica de Broselow® es un apoyo ideal para la determinación rápida del peso basado en la talla, para la administración adecuada de fluidos, de medicamentos y para determinar el tamaño del equipamiento.

Al medir la estatura del niño, se puede determinar inmediatamente su peso estimado. Un lado de la cinta muestra los medicamentos y las dosis correspondientes de pacientes pediátricos según peso. El otro lado identifica el equipamiento necesario para los pacientes pediátricos (■ FIGURA 10-1). Los médicos deben estar familiarizados con el sistema de reanimación en base a las cintas basadas en la estatura, y su forma de uso.

El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, el Colegio Americano de Médicos de Emergencias, la Asociación Nacional de Médicos del Sistema de Emergencias Médicas, el Comité de Guías de Equipamiento Pediátrico de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas, Partnership for Children Stakeholder Group y la Academia Americana de Pediatría establecieron una política referente al equipamiento requerido para la ambulancias, y que se publica en la edición de julio de 2009 de *Pediatrics*.

PELIGROS LATENTES

- Las características únicas anatómicas y fisiológicas de los niños ocasionalmente llevan a equivocaciones en su tratamiento.
- Se debe enfatizar la necesidad de reevaluaciones frecuentes.

Vía Aérea: Evaluación y Manejo

? *¿Cómo aplico los principios del ATLS al tratamiento de los niños?*

La "A" del ABCDE de la evaluación inicial es la misma en el niño que en el adulto. El primer objetivo es establecer una vía aérea permeable para proveer una oxigenación



■ FIGURA 10-1 **Cinta de reanimación.** Una cinta de reanimación basada en la estatura como la Cinta de Emergencia Pediátrica de Broselow® es un apoyo ideal para la determinación rápida del peso basado en la talla, para la administración adecuada de fluidos, de medicamentos y para determinar el tamaño del equipamiento. Un lado de la cinta muestra los medicamentos y las dosis correspondientes de pacientes pediátricos en base a su peso. El otro lado identifica el equipamiento necesario para los pacientes pediátricos en base a su talla.

TABLA 10-3 Equipamiento Pediátrico[1]

EDAD Y PESO	VÍA AÉREA Y VENTILACIÓN							CIRCULACIÓN		EQUIPAMIENTO SUPLEMENTARIO			
	MÁSCARA DE O_2	VÍA AÉREA	BOLSA-MÁSCARA	LARINGOSCOPIO	TUBO ET	MANDRIL	SUCCIÓN	BRAZALETE DE PA	CATÉTER EV2	SONDA OG/NG	TUBO TORÁCICO	CATÉTER URINARIO	COLLAR CERVICAL
Prematuros 3 kg	Prematuro, recién nacido	Bebé	Bebé	0 recta	2.5–3.0	6 Fr	6–8 Fr	Prematuro, recién nacido	22–24 ga	8 Fr	10–14 Fr	5 Fr de alimentación	—
0–6 meses 3.5 kg	Recién nacido	Bebé, pequeño	Bebé	1 recta	3.0–3.5	6 Fr	8 Fr	Recién nacido, bebé	22 ga	10 Fr	12–18 Fr	6 Fr or 5–8 Fr de alimentación	—
6–12 meses 7 kg	Pediátrico	Pequeño	Pediátrico	1 recta	3.5–4.0	6 Fr	8–10 Fr	Bebé, niño	22 ga	12 Fr	14–20 Fr	8 Fr	Pequeño
1–3 años 10–12 kg	Pediátrico	Pequeño	Pediátrico	1 recta	4.0–4.5	6 Fr	10 Fr	Niño	20–22 ga	12 Fr	14–24 Fr	10 Fr	Pequeño
4–7 años 16–18 kg	Pediátrico	Medio	Pediátrico	2 recta o curva	5.0–5.5	14 Fr	14 Fr	Niño	20 ga	12 Fr	20–28 Fr	10–12 Fr	Pequeño
8–10 años 24–30 kg	Adulto	Medio	Pediátrico, adulto	2–3 recta o curva	5.5–6.5	14 Fr	14 Fr	Niño, adulto	18–20 ga	14 Fr	28–38 Fr	12 Fr	Medio

[1]Se prefiere el uso de una cinta de reanimación basada en la talla, tal como la Cinta de Emergencia Pediátrica de Broselow®.
[2]Se prefiere el uso del catéter intraóseo más grande que pueda ser introducido con razonable certeza de éxito.

tisular adecuada. La incapacidad para establecer y/o mantener permeable la vía aérea, y la falta de oxigenación y ventilación, son las causas más frecuentes de paro cardíaco en el niño. Por lo tanto, la vía aérea del niño es la primera prioridad.

ANATOMÍA

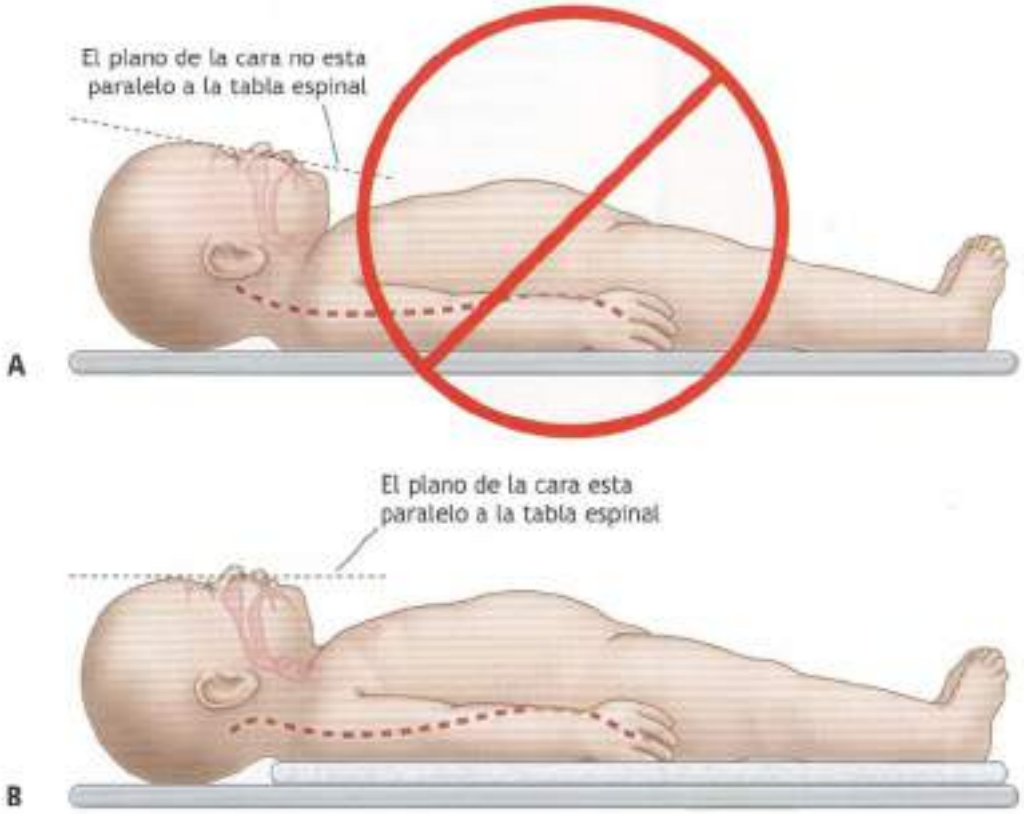
Cuanto más pequeño es el niño, mayor es la desproporción entre el tamaño del cráneo y la parte media de la cara. Debido a que el gran occipucio produce una flexión pasiva de la columna cervical, esta aumenta la propensión a la angulación anterior de la faringe posterior. Para evitar la flexión pasiva de la columna cervical, se requiere que el plano de la parte media de la cara se mantenga paralelo a la tabla espinal en una posición neutral, en lugar de la posición de "olfateo" (■ FIGURA 10-2A). Para preservar la alineación neutral de la columna vertebral, se coloca un soporte de 2,5 cm debajo de la totalidad del torso del niño (hasta los 3 años) (■ FIGURA 10-2B).

Los tejidos blandos de la orofaringe del niño (por ejemplo, lengua y amígdalas) son relativamente grandes en comparación con la cavidad bucal, lo que puede hacer difícil la visualización de la laringe. La laringe infantil tiene forma de embudo, lo que permite que se acumulen secreciones en el área retrofaríngea. La laringe y las cuerdas vocales son más anteriores y cefálicas en el cuello. Con frecuencia es más difícil visualizar las cuerdas vocales durante la intubación cuando la cabeza del niño está en la posición supina anatómica normal, que cuando está en la posición neutral requerida para una protección cervical óptima. En los bebés, la tráquea tiene aproximadamente 5 cm de longitud y crece a 7 cm alrededor de los 18 meses.

El error de no tener en cuenta esta longitud tan pequeña puede dar como resultado la intubación del bronquio principal derecho, ventilación inadecuada, extubación accidental y/o barotrauma mecánico. La ubicación óptima en profundidad (en cm) puede calcularse como 3 veces el tamaño del tubo endotraqueal. Por ejemplo, un tubo endotraqueal número 4 se posiciona adecuadamente a 12 cm de la encía.

MANEJO

En un niño con una vía aérea parcialmente obstruida, pero que respira espontáneamente, la vía aérea debe optimizarse manteniendo el plano de la cara paralelo al plano de la camilla, mientras se mantiene el alineamiento neutral de la columna cervical. La vía aérea puede abrirse mediante la maniobra de elevación mandibular combinada



■ FIGURA 10-2 **Posicionamiento para el manejo de la vía aérea. (A)** Posición inadecuada para el mantenimiento de la vía aérea en el niño. La desproporción entre el tamaño de la cabeza y la cara aumenta la propensión a la angulación de la faringe posterior hacia adelante. El occipucio prominente causa una flexión pasiva de la columna cervical. **(B)** Adecuado posicionamiento del niño para mantener abierta la vía aérea. Evite la flexión pasiva de la columna cervical manteniendo el plano de la cara paralelo a la tabla espinal en posición neutra, en lugar de la posición de olfateo. Para preservar la alineación neutral de la columna vertebral, se coloca un soporte de 2,5 cm debajo de la totalidad del torso del niño.

con inmovilización espinal bimanual en línea. Se debe administrar oxígeno suplementario después de haber eliminado secreciones y detritos de la boca y orofaringe. Si el paciente está inconsciente, pueden requerirse métodos mecánicos para mantener la vía aérea permeable. **Antes de hacer cualquier intento para establecer una vía aérea en forma mecánica, el niño debe ser preoxigenado.**

Cánula Orofaríngea

La cánula orofaríngea debe introducirse únicamente cuando el niño está inconsciente, ya que es probable provocar el vómito si el reflejo nauseoso está preservado. **La maniobra de introducir la cánula al revés y de rotarla 180° no se recomienda en el paciente pediátrico, ya que pueden lesionarse los tejidos blandos de la orofaringe, con la consecuente hemorragia.** La cánula orofaríngea debe insertarse suavemente, directamente en la orofaringe. El uso de un baja lengua puede ayudar a su colocación.

Intubación Orotraqueal

La intubación orotraqueal está indicada en el niño lesionado en una gran variedad de situaciones, incluyendo:

- el niño con lesión craneoencefálica severa que requiere ventilación asistida
- el niño que no puede mantener una vía aérea
- el niño que presenta signos de falla respiratoria
- el niño que ha sufrido una hipovolemia importante y que tiene el sensorio deprimido, o que requiere tratamiento quirúrgico.

La intubación orotraqueal es el método más confiable para establecer una vía aérea y de ventilar al niño. Para evitar edema subglótico, ulceración y ruptura de la



*Proceda de acuerdo al criterio clínico y nivel de habilidad/experiencia.

■ FIGURA 10-3 Algoritmo para Intubación Asistida con Drogas (IAD) en Pacientes Pediátricos.

frágil vía aérea definitiva de los niños, se deben utilizar tubos del tamaño adecuado y sin manguito inflable. En los niños, debido a sus diferencias anatómicas, se usan comúnmente tubos endotraqueales sin manguito. Sin embargo, el uso de tubos endotraqueales con manguito, aun en preescolares y niños pequeños, generan el beneficio de mejorar la ventilación y el manejo del CO_2, lo cual tiene un impacto positivo en el flujo sanguíneo cerebral. Las preocupaciones anteriores referidas al hecho de que los tubos con manguito causaran necrosis traqueal ya no son relevantes dada la mejoría en el diseño de los manguitos. Idealmente, la presión del manguito debe ser medida lo antes posible, considerándose segura una presión < 30 mm Hg. Una técnica simple para determinar el tamaño del tubo endotraqueal es aproximar el diámetro del tubo con el de las narinas o el del dedo meñique del niño. La Cinta de Emergencia Pediátrica de Broselow® tiene una lista de los tamaños apropiados de los tubos que deben ser utilizados en una intubación endotraqueal. Sin embargo, es necesario asegurarse de tener tubos disponibles que sean de un tamaño mayor y menor que el estimado. Si se utiliza un mandril como guía para facilitar la intubación endotraqueal, hay que asegurarse de que la punta de este no sobresalga más allá de la punta del tubo.

La mayoría de los centros de trauma utilizan un protocolo para la intubación de emergencia llamado intubación asistida por medicamentos (IAM), anteriormente conocido como intubación de secuencia rápida (ISR). Se debe prestar atención cuidadosa al peso del niño, a sus signos vitales (pulso y presión sanguínea) y a su nivel de conciencia para determinar qué rama del algoritmo se debe utilizar (■ FIGURA10-3).

El niño que requiere un tubo endotraqueal para el control de la vía aérea debe ser preoxigenado. Los bebés tienen una respuesta vagal más pronunciada a la intubación endotraqueal que los niños y los adultos, pudiendo reaccionar con bradicardia durante una estimulación laríngea directa. La bradicardia en niños (> 1 año) es causada principalmente por hipoxia. En bebés que requieran IAM, se debe considerar el pretratamiento con sulfato de atropina, no así en los niños. La atropina también seca las secreciones orales, permitiendo la fácil visualización de referencias para la intubación. La dosis de atropina es 0,01 a 0,03 mg/kg, y se debe administrar por lo menos 1 a 2 minutos antes de la intubación, con una dosis única máxima de 0,5 mg. Las drogas apropiadas para la intubación incluyen etomidato (0,3 mg/kg) o midazolam (0,3 mg/kg) en bebés y niños normovolémicos, o etomidato (0,1 mg/kg) o midazolam (0,1 mg/kg) en niños hipovolémicos. El antídoto específico para el midazolam es el flumazenil, que debe estar disponible en todo momento.

A esto le sigue la parálisis farmacológica temporal. Idealmente, debe utilizarse un agente bloqueante neuromuscular (paralizante químico) despolarizante de corta acción, como la succinilcolina (2 mg/kg en niños <10kg; 1 mg/kg en niños >10kg). La succinilcolina inicia su efecto rápidamente, su acción tiene corta duración y puede ser el fármaco de elección más seguro (a

menos que el paciente tenga una lesión de médula espinal previamente diagnosticada). Si se requiere tiempo de parálisis más prolongado, por ejemplo, en el niño que requiere una TAC para una evaluación más completa, se puede utilizar un agente bloqueante neuromuscular no despolarizante de larga duración, como el rocuronio (0,6 mg/kg) o el vecuronio (0,2 mg/kg).

Después de que se inserta el tubo endotraqueal, su posición debe evaluarse clínicamente (véase abajo) y, si es correcta, el tubo debe ser cuidadosamente fijado. Si no es posible la colocación del tubo endotraqueal después de que el niño ya está paralizado, este debe ser ventilado con oxígeno al 100% utilizando una dispositivo de mascarilla y bolsa auto inflable (AMBU®) hasta que se asegure la vía aérea.

El método de elección para obtener el control inicial de la vía aérea es la intubación orotraqueal bajo visión directa, con inmovilización y protección adecuadas de la columna cervical (■ FIGURA 10-4). La intubación nasotraqueal no debe realizarse en los niños, ya que requiere el paso a ciegas por un ángulo relativamente agudo en la nasofaringe hacia la glotis ubicada en la parte anterosuperior, lo que dificulta la intubación por esta vía. La posibilidad de penetrar al cráneo, o de dañar los tejidos blandos más prominentes de la nasofaringe (adenoides) causando hemorragias, también hace que no se recomiende esta alternativa para control de la vía aérea.

Una vez que se ha pasado la abertura de la glotis, el tubo endotraqueal debe colocarse 2 a 3 cm debajo del nivel de las cuerdas vocales y asegurarse cuidadosamente en ese lugar. Una regla para posicionar el tubo endotraqueal a nivel de la arcada dentaria es calcular 3 veces el diámetro del tubo. Se deben realizar técnicas de confirmación primaria, como la auscultación de ambos hemitórax a nivel de las axilas, para asegurarse de no haber intubado el bronquio principal derecho y de que ambos lados del tórax se estén ventilando adecuadamente. Para documentar la posición del tubo endotraqueal, posteriormente, se debe utilizar un dispositivo de confirmación secundaria como un capnógrafo de tiempo real, un detector colorimétrico de dióxido de carbono o un dispositivo detector esofágico (DDE), y una radiografía de tórax para identificar con certeza la posición del tubo endotraqueal.

Debido a la menor longitud de la tráquea en los niños más pequeños (5 cm en lactantes, 7 cm en preescolares), cualquier movimiento de la cabeza puede causar un desplazamiento del tubo endotraqueal, extubación inadvertida, intubación del bronquio derecho o tos vigorosa por irritación de la carina causada por la punta del tubo endotraqueal. Estas afecciones pueden no ser reconocidas clínicamente hasta instaurarse un deterioro significativo. Por lo tanto, los ruidos respiratorios deben evaluarse en forma periódica, para asegurar que el tubo permanece en posición adecuada, e identificar la posibilidad de una disfunción ventilatoria en evolución. Si existe alguna duda sobre la correcta posición del tubo endotraqueal que no puede resolverse en forma expedita, este debe ser retirado y recolocado inmediatamente. Utilice la nemotecnia DOPE (D de desplazamiento, O de obstrucción, P de neumotórax (por la palabra en inglés), E de equipamiento con fallas), como recordatorio de causas comunes de deterioro del estado de un paciente intubado. Véase Estación de Destreza II: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación, Destreza II-G: Intubación Endotraqueal del Lactante.



■ FIGURA 10-4 La intubación orotraqueal bajo visión directa, con adecuada inmovilización y estabilización de la columna cervical, es el método de elección para conseguir una vía aérea segura.

Cricotiroidotomía

Cuando el acceso a la vía aérea y su control no se pueden conseguir mediante AMBU® o intubación orotraqueal, se hacen necesarios una máscara laríngea, un tubo laríngeo o una cricotiroidotomía por punción. La insuflación de aire a presión a través de una aguja introducida en la membrana cricotiroidea es una técnica de oxigenación apropiada y temporal, pero no permite una buena ventilación, y puede desencadenar una hipercapnia progresiva. La máscara laríngea es un apoyo adecuado para el manejo de la vía aérea en bebés y niños, pero su colocación requiere experiencia, pudiendo distender el estómago si la ventilación se realiza con fuerza. Las máscaras varían de tamaño, desde 1 (para bebés <6,5 kg), 1,5 (de 5 a 10 kg), 2 (de 10 a 20 kg), 2,5 (de 20 a 30 kg), y 3 (entre 30 y 70 kg); en pacientes mayores de 70 kg, se necesitan tamaños de adultos.

Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación y Estación de Destreza III: Cricotiroidotomía, Destreza III-A: Cricotiroidotomía con Aguja.

La cricotiroidotomía quirúrgica rara vez se indica en lactantes y preescolares. Puede realizarse en forma segura en niños mayores, en los cuales la membrana cricotiroides es fácilmente palpable (usualmente a la edad de 12 años).

Véase Estación de Destreza III: Cricotiroidotomía, Destreza III-B: Cricotiroidotomía Quirúrgica.

PELIGROS LATENTES

- No reconocer el desplazamiento inadvertido del tubo endotraqueal, lo que ocurre frecuentemente durante el traslado del paciente de una camilla de ambulancia a una cama hospitalaria en el departamento de urgencias, o de la cama hospitalaria al tomógrafo, o viceversa. Esta es la causa más frecuente de deterioro brusco del paciente pediátrico intubado, para lo cual se debe utilizar un monitor de transporte durante toda movilización del niño de un ambiente a otro.
- La desaturación también puede deberse a la obstrucción del tubo endotraqueal por un coágulo o secreciones espesas, por un neumotórax a tensión progresivo durante la ventilación a presión positiva (especialmente si los signos diagnósticos estaban ausentes en la evaluación primaria), o por problemas del equipamiento (angulación de un tubo endotraqueal pediátrico fino o un tubo de oxígeno vacío).
- Use la nemotecnia "no sea un DOPE" (D de desplazamiento, O de obstrucción, P de neumotórax, E de equipamiento fallado). Esto puede ayudar como recordatorio para el médico tratante de las dificultades más probables cuando el estado del niño intubado comienza a deteriorarse.

Respiración: Evaluación y Manejo

RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN

La frecuencia respiratoria en el niño disminuye con la edad. Un lactante respira de 30 a 40 veces por minuto, mientras que un niño mayor lo hace de 15 a 20 veces. El volumen corriente normal varía de 4 a 6 ml/kg para lactantes y niños, aunque un volumen ligeramente mayor, de 6 a 8 ml/kg u ocasionalmente hasta 10 ml/kg, puede ser necesario durante la ventilación asistida. A pesar de que la mayoría de los AMBU® pediátricos están diseñados para limitar la cantidad de presión que se ejerce manualmente en la vía aérea del niño, el exceso de volumen o de presión durante la ventilación asistida aumenta sustancialmente el riesgo de barotrauma iatrogénico, debido a la naturaleza frágil y a la falta de maduración del árbol traqueobronquial y de los alvéolos El riesgo de barotrauma es mayor si se ventila a un paciente pediátrico con un sistema adulto de bolsa-máscara.

La causa más frecuente de paro cardiaco en los niños es la hipoxia. Sin embargo, antes de que ocurra el paro cardiaco, la hipoventilación causa una acidosis respiratoria, que es la anormalidad ácido-base más frecuentemente encontrada durante la reanimación del niño lesionado. Con ventilación y perfusión adecuadas, el niño debe ser capaz de mantener un pH relativamente normal. En ausencia de ventilación y perfusión adecuadas, el intento de corregir la acidosis con bicarbonato de sodio da lugar a mayor hipercapnia y a empeoramiento de la acidosis.

TORACOSTOMÍA POR PUNCIÓN Y CON TUBO

Las lesiones que rompen la aposición pleural, por ejemplo, hemotórax, neumotórax o hemoneumotórax, tienen consecuencias fisiológicas similares en niños y adultos. Estas lesiones son tratadas mediante descompresión pleural, precedida, en el caso del neumotórax a tensión, por la descompresión con aguja por encima del borde superior de la tercera costilla en la línea medio clavicular. Durante este procedimiento se debe tener cuidado con el uso de catéteres con aguja de calibres 14-18 en niños pequeños, ya que la mayor longitud de la aguja puede causar un neumotórax a tensión antes que resolver el problema. Los tubos pleurales deben ser de menor tamaño (Tabla 10-3) y se colocan en la cavidad torácica haciendo un túnel sobre la costilla situada por arriba del sitio de incisión y dirigiéndolo superior y posteriormente a lo largo del lado interno de la pared torácica. La tunelización del tubo es especialmente importante en niños por lo delgado de la pared torácica. El sitio de inserción del tubo de tórax es el mismo en el niño que en el adulto: el quinto espacio intercostal, anterior a la línea axilar media. Véase Capítulo 4: Trauma Torácico y Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico.

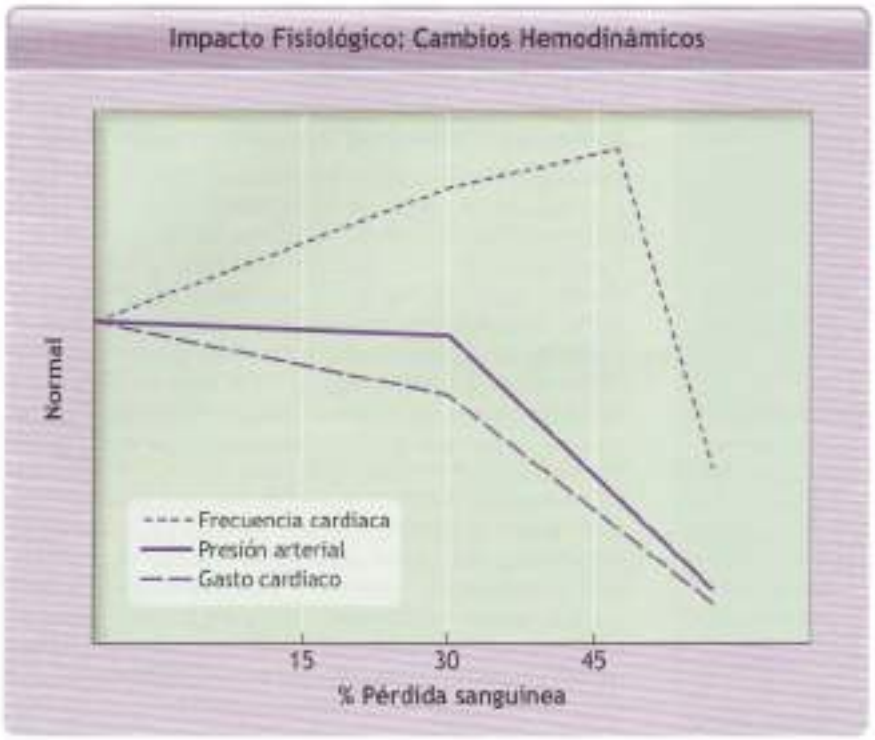
Circulación y Shock: Evaluación y Manejo

¿Qué diferencias fisiológicas tendrán impacto en mi tratamiento de pacientes pediátricos traumatizados?

Los factores clave en la evaluación y manejo de la circulación en pacientes pediátricos traumatizados incluyen el reconocimiento del compromiso circulatorio, la determinación certera del peso y la volemia del paciente, la reanimación con líquidos, la reposición sanguínea, el acceso venoso, la evaluación de una reanimación adecuada como lo es la diuresis, y la termorregulación.

RECONOCIMIENTO DEL COMPROMISO CIRCULATORIO

Las lesiones en los niños pueden causar una pérdida importante de sangre. La reserva fisiológica aumentada de los niños permite que la presión arterial sistólica se mantenga en el rango normal aun en presencia de shock (■ FIGURA 10-5). Puede requerirse una disminución de hasta un 30% del volumen sanguíneo circulante para que se manifieste una disminución en la presión arterial sistólica del niño. Esto puede desviar la atención de los médicos que no estén muy familiarizados con los cambios fisiológicos sutiles manifestados por el niño en shock hipovolémico. La presencia de taquicardia y de mala perfusión cutánea pueden ser las únicas claves para reconocer tem-



■ FIGURA 10-5 Impacto fisiológico de los cambios hemodinámicos en pacientes pediátricos.

pranamente la hipovolemia e iniciar rápidamente una reanimación apropiada con cristaloides. **Cuando es posible, la evaluación temprana del niño politraumatizado a cargo de un cirujano es esencial para el tratamiento adecuado.**

Aunque la primera respuesta del niño a la hipovolemia sea la taquicardia, este signo también puede ser causado por dolor, miedo y estrés psicológico. Otros signos más sutiles de pérdida sanguínea en el niño incluyen el debilitamiento progresivo de los pulsos periféricos, la disminución en la presión del pulso a menos de 20 mm Hg, piel marmórea (que sustituye la piel húmeda, fría y pegajosa en los infantes y preescolares), extremidades frías comparadas con la piel del torso, y una disminución en el nivel de conciencia, con una pobre respuesta al dolor. Una disminución de la presión arterial y otros índices de perfusión orgánica inadecuada, por ejemplo, la diuresis, deben ser monitoreados cuidadosamente, pero generalmente ocurren más tardíamente. En la Tabla 10-4 se mencionan cambios en la función de órganos vitales.

La presión arterial sistólica normal para niños es 90 mm Hg más el doble de la edad en años, y la presión diastólica debería ser de dos tercios de la presión sistólica. El límite inferior de la presión sanguínea sistólica normal en niños es 70 mm Hg + 2 veces la edad en años. (Las funciones vitales normales por grupos de edad están enumeradas en la Tabla 10-5). La hipotensión en el niño representa un estado de shock no compensado, e indica pérdida sanguínea grave de más del 45% del volumen sanguíneo circulante. Acompañando a esta hipotensión, frecuentemente la taquicardia se transforma en bradicardia. Este cambio puede ocurrir súbitamente en lactantes y deben ser tratados mediante la infusión rápida tanto de cristaloides como de sangre.

DETERMINACIÓN DEL PESO Y EL VOLUMEN SANGUÍNEO CIRCULANTE

Generalmente, es muy difícil para el personal del departamento de urgencias estimar el peso del paciente pediátrico, especialmente si no está acostumbrado a manejar este tipo de pacientes. El método más simple y rápido para realizar este cálculo y, en base a esto, el volumen circulatorio y la dosificación de medicamentos, es consultar al encargado o acompañante. Pero, ante la ausencia de un acompañante, es muy útil poder tener a mano la cinta de reanimación en base a la talla de Broselow®. Esta herramienta nos brinda rápidamente un aproximado del peso, frecuencia respiratoria, volumen de fluidos para reanimación, y una variedad de dosis medicamentosas. Finalmente, otro método de cálculo estimativo de peso es la fórmula: ((2 x edad) + 10).

El objetivo de la reanimación con fluidos es restablecer el volumen circulatorio. El volumen sanguíneo de un lactante puede estimarse en 80 ml/kg, y en un niño en

TABLA 10-4 Respuesta Sistémica a la Pérdida Sanguínea en Pacientes Pediátricos

SISTEMA	PÉRDIDA LEVE DE VOLUMEN SANGUÍNEO (<30%)	PÉRDIDA MODERADA DE VOLUMEN SANGUÍNEO (30%–45%)	PÉRDIDA SEVERA DE VOLUMEN SANGUÍNEO (> 45%)
Cardiovascular	Taquicardia; pulsos periféricos débiles, filiformes; presión sistólica normal (80–90 + 2 x edad en años); presión del pulso normal	Taquicardia marcada; pulsos centrales débiles y finos; pulsos periféricos ausentes; presión sistólica normal o baja (70–80 + 2 x edad en años); disminución de la presión del pulso	Taquicardia seguida de bradicardia; pulsos centrales muy débiles o ausentes; pulsos periféricos ausentes; hipotensión (<70 + 2 x edad en años); presión del pulso disminuida (o presión diastólica indetectable)
Sistema Nervioso Central	Ansioso; irritable; confuso	Letárgico; respuesta al dolor disminuida[1]	Comatoso
Piel	Fría, marmórea; relleno capilar prolongado	Cianótica; relleno capilar marcadamente prolongado	Pálida y fría
Gasto Urinario[2]	Bajo a muy bajo	Mínimo	Anuria

[1]La respuesta disminuida al dolor en este grado de pérdida de sangre (30%–45%) puede estar indicada por una respuesta disminuida a la inserción de un catéter IV.
[2]Después de la evacuación inicial con sonda vesical. Bajo normal es 2 ml/kg/hr (lactante), 1,5 ml/kg/hr (niño pequeño), 1 ml/kg/hr (niño mayor), y 0,5 ml/kg/hr (adolescente). El contraste IV puede elevar falsamente el gasto urinario.

TABLA 10-5 Signos Vitales

GRUPO ETARIO (en meses o años)	RANGO EN PESO (en kg)	FRECUENCIA CARDIACA (latidos/ min)	PRESIÓN ARTERIAL (mm Hg)	FRECUENCIA RESPIRATORIA (respiraciones/min)	DIURESIS (ml/kg/hr)
Lactante 0–12 meses	0–10	<160	>60	<60	2.0
Infante 1–2 años	10–14	<150	>70	<40	1.5
Preescolar 3–5 años	14–18	<140	>75	<35	1.0
Escolar 6–12 años	18–36	<120	>80	<30	1.0
Adolescente ≥13 años	36–70	<100	>90	<30	0.5

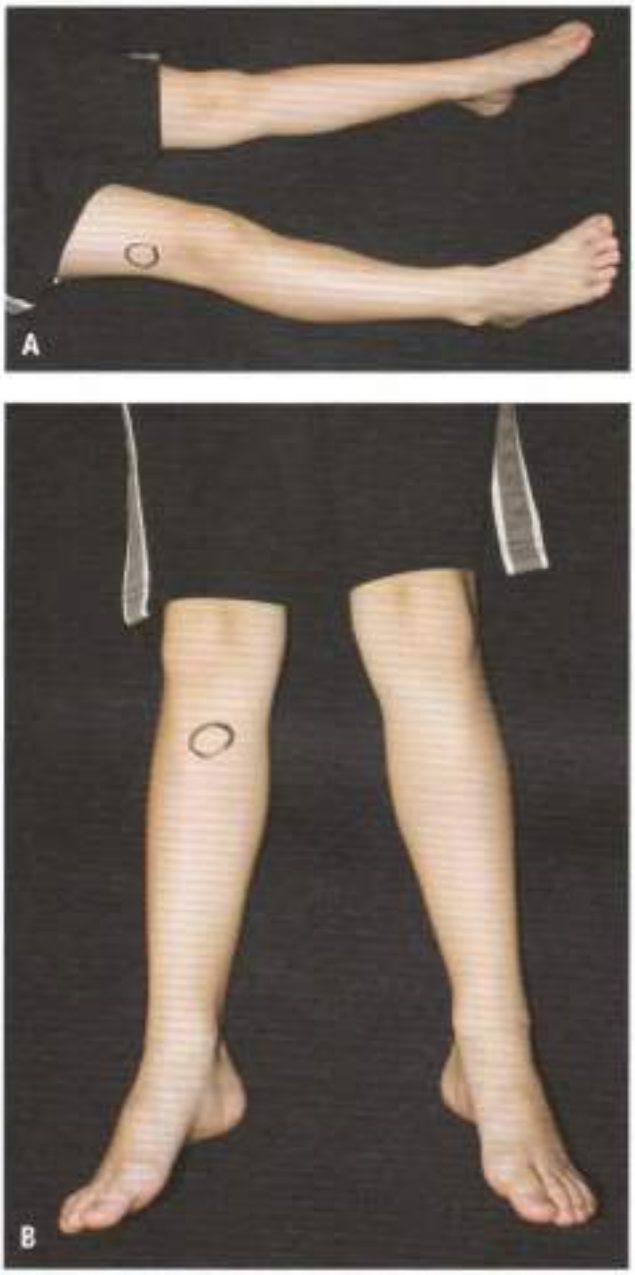
70 ml/kg. Cuando se sospecha shock hipovolémico, se debe administrar un bolo de 20 ml/kg peso de solución cristaloide isotónica calentada. Si se considera que esto va a quedar en el espacio intravascular, representaría el 25% del volumen sanguíneo del niño.

ACCESOS VENOSOS

El shock hipovolémico grave suele presentarse como resultado de la ruptura de órganos intraabdominales, intratorácicos o de vasos sanguíneos. El acceso venoso se establece de preferencia con una vía periférica percutánea. Si el acceso percutáneo no es exitoso después de dos intentos, debe considerarse la infusión por vía intraósea con una aguja de médula ósea (calibre 18 en lactantes y 15 en niños pequeños) (■ FIGURA 10-6) o con un acceso venoso femoral utilizando la técnica de Seldinger, o un catéter del tamaño apropiado a través de una aguja. Si estos procedimientos fallan, un médico con destreza y experiencia puede realizar una venodisección en forma segura. Sin embargo, la venodisección debe considerarse como el último recurso, ya que rara vez puede ser realizada en menos de diez minutos, aun en manos experimentadas, mientras que una aguja intraósea puede ser colocada en forma confiable en la cavidad medular en menos de un minuto, incluso si la experiencia y la destreza de los médicos que la realizan son limitadas. Véase Estación de Destreza IV: Evaluación y Manejo del Shock.

Los sitios preferidos para acceso venoso en niños son:

- Percutáneo periférico (dos intentos) en fosa antecubital y vena(s) safena(s) a nivel de tobillo
- Intraóseo – (1) tibial antero-medial, (2) fémur distal



■ FIGURA 10-6 **Infusión intraósea, (A) fémur distal, (B) tibia proximal.** Si el acceso venoso no se puede realizar después de dos intentos, se debe considerar la indicación de infusión intraósea, con aguja de médula (18 gauge en lactantes, 15 gauge en niños pequeños).

- Percutáneo en vena(s) femoral(es)
- Percutáneo en vena(s) yugular(es) externa(s) (se reserva para pediatras expertos; no se debe usar si hay compromiso de la vía aérea o si se ha colocado un collar cervical)
- Venodisección en vena(s) safena(s) en el tobillo

El acceso venoso en niños pequeños con hipovolemia es un reto incluso en las manos más experimentadas. La infusión intraósea, canulando la cavidad medular de un hueso largo en una extremidad no lesionada, es un procedimiento apropiado de acceso de emergencia. La ruta intraósea es segura, eficaz y requiere menos tiempo que una venodisección. Sin embargo, la infusión intraósea se debe descontinuar en cuanto se pueda obtener una vía venosa periférica aceptable.

Las indicaciones para la infusión intraósea están limitadas a niños en quienes es imposible obtener una vía venosa periférica debido al colapso circulatorio o en quienes la canulación percutánea de venas periféricas ha fallado en dos intentos. Las complicaciones de este procedimiento incluyen celulitis, osteomielitis, síndrome compartimental y fractura iatrogénica. El sitio preferido para canulación intraósea es la tibia proximal, por debajo de la tuberosidad tibial. Si la tibia está fracturada, se puede insertar la aguja en el fémur distal, aunque, si no está lesionada, se prefiere la tibia proximal contralateral. La canulación intraósea no debe realizarse en una extremidad con una fractura conocida o sospechada.

REANIMACIÓN CON FLUIDOS

La reanimación con fluidos se basa en el peso del niño, y una solución isotónica es el fluido más apropiado para la reposición rápida del volumen sanguíneo circulante. Como el objetivo es restablecer la volemia perdida, puede ser necesario administrar tres bolos de 20 ml/kg, o un total de 60 ml/kg, para llegar a reemplazar la pérdida del 25%. Véase Capítulo 3: Shock. Cuando se indica el tercer bolo de 20 ml/kg, se debe considerar la administración de paquetes de glóbulos rojos concentrados (GRC). Los GRC se infunden en bolo de 10 ml/kg. Al iniciar la administración de GRC, también hay que considerar la necesidad de administración de productos adicionales, como plasma y plaquetas.

El niño lesionado debe ser monitoreado cuidadosamente para valorar la respuesta a la reanimación con líquidos y si la perfusión orgánica es adecuada. Un retorno hacia la normalidad hemodinámica estará indicado por:

- Disminución de la frecuencia cardiaca (<130 latidos/min, con mejoría de otros signos fisiológicos; esta respuesta depende de la edad)
- Mejoría del estado de conciencia
- Retorno de los pulsos periféricos
- Retorno del color normal de la piel
- Aumento de la temperatura de las extremidades
- Aumento de la presión sanguínea sistólica (la normal es aproximadamente 90 mm Hg, más el doble de su edad en años)

- Aumento de la presión del pulso (>20 mm Hg)
- Diuresis de 1 a 2 ml/kg/hora (dependiente de la edad)

Los niños generalmente tienen tres tipos de respuestas a la reanimación con fluidos. La mayoría de los niños serán estabilizados únicamente con el uso de soluciones cristaloides y no requerirán sangre; este grupo es considerado como los "respondedores". Algunos niños responden a la reanimación con cristaloides y sangre (también son "respondedores"). En algunos niños hay una respuesta inicial a los cristaloides y sangre, pero luego ocurre el deterioro; este último grupo es denominado "respondedores transitorios". Otros niños no responden en absoluto a la reanimación con cristaloides ni a la infusión de sangre; este grupo es referido como los "no respondedores". Los dos últimos grupos de niños (con respuesta transitoria y sin respuesta) son candidatos a la infusión temprana de sangre adicional y a la consideración de intervención quirúrgica temprana.

El flujograma de reanimación es un apoyo útil en el manejo inicial de los pacientes pediátricos traumatizados (■ FIGURA 10-7).

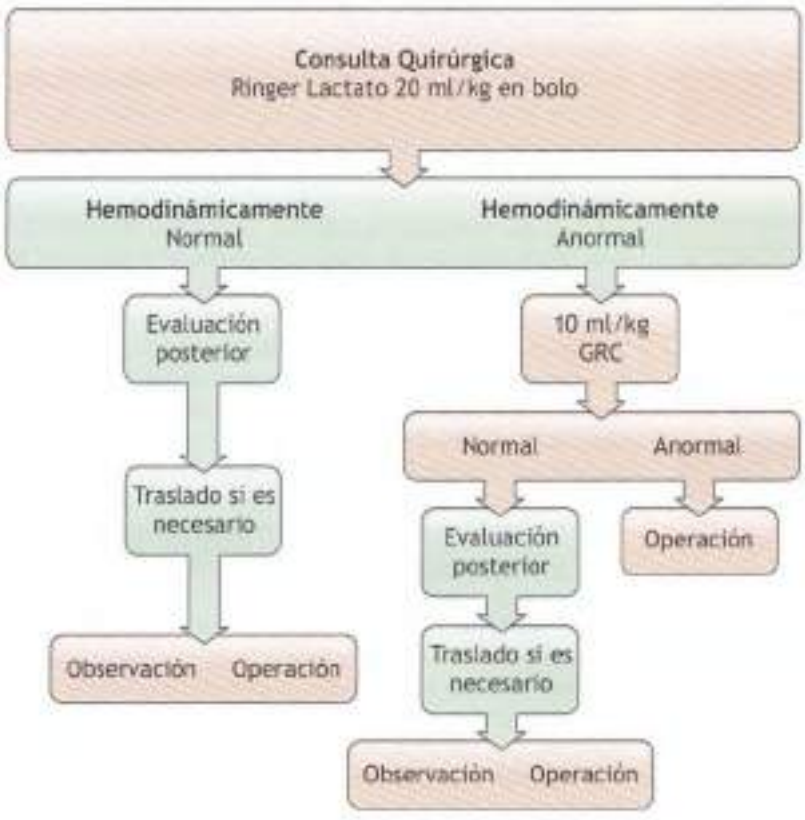
REPOSICIÓN DE SANGRE

El fracaso para revertir las anormalidades hemodinámicas después del primer bolo de líquidos de reanimación hace surgir la sospecha de hemorragia continua e indica la necesidad de administrar un segundo, e incluso un tercer bolo de 20 ml/kg de soluciones cristaloides, además de requerir que el cirujano se involucre rápidamente. Cuando se inicia el tercer bolo de solución cristaloide o si se deteriora el estado del niño, se debe considerar el uso de 10 ml/kg de GRC tibio tipo específico, o tipo O negativo.

DIURESIS

El gasto urinario varía con la edad. En lactantes, hasta el año de edad, la diuresis es de 2 ml/kg/h. El preescolar tiene una diuresis de 1,5 ml/kg/h, y los niños mayores, de 1 ml/kg/h. El límite inferior de la diuresis no llega a los volúmenes encontrados en el adulto, de 0,5ml/kg/h, hasta que el adolescente ha dejado de crecer.

Un excelente método para evaluar si la reanimación con volumen es adecuada es medir la diuresis combinada con la densidad urinaria. Una vez que el volumen sanguíneo circulante ha sido restablecido, puede esperarse que la diuresis vuelva a niveles normales. En infantes puede utilizarse un catéter recto en vez de uno con balón (tipo Foley), pero esto no es adecuado para niños mayores. En la actualidad existen sondas vesicales con sensores de temperatura para niños que requieren cuidado intensivo.



■ FIGURA 10-7 **Diagrama de Flujo para Reanimación de Pacientes Pediátricos** con hemodinámica normal y anormal.

TERMORREGULACIÓN

La gran proporción de área de superficie corporal en relación con la masa corporal en los niños aumenta el intercambio de calor con el ambiente y afecta directamente la capacidad del niño para regular su temperatura central. El índice metabólico aumentado, la piel delgada y la escasez de tejido celular subcutáneo contribuyen a este aumento de pérdida de calor por evaporación y gasto calórico. La hipotermia puede hacer que las lesiones del niño sean refractarias al tratamiento, que se prolonguen los tiempos de coagulación, y puede afectar negativamente la función del sistema nervioso central. Mientras el niño está expuesto al medio ambiente durante la evaluación inicial y la fase de reanimación, pueden requerirse lámparas térmicas, calentadores y cobertores térmicos para mantener la temperatura corporal. Se recomienda calentar la habitación, al igual que las soluciones intravenosas, los productos sanguíneos y los gases inhalados. Asimismo, es importante cubrir con mantas calientes al niño, una vez completo el examen físico durante la reanimación inicial, para evitar pérdida innecesaria del calor corporal.

PELIGROS LATENTES

La capacidad del niño de compensar su volemia en la primera fase de la pérdida sanguínea puede crear una falsa sensación de estabilidad hemodinámica, resultando en una inadecuada reanimación con fluidos, con la posibilidad de una rápida descompensación, la cual es generalmente brusca.



Escenario ■ ***continuación*** Se intuba al paciente, sin dificultades, y se obtiene un buen acceso venoso. Se administra solución cristaloide isotónica, y sangre O (-), con buena respuesta; el pulso es de 100, y la presión arterial, de 100/60.

Reanimación Cardiopulmonar

El paciente pediátrico que recibió maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) en el lugar de la escena, con retorno de la circulación espontánea antes de la llegada al centro de trauma, tiene aproximadamente un 50% de posibilidades de sobrevida sin daño neurológico. Los que llegan al departamento de urgencias, todavía en paro cardiorrespiratorio posterior a un trauma, tienen un pronóstico sombrío. Los que reciben RCP por más de 15 minutos antes del ingreso al departamento de urgencias o los que ingresan con pupilas no reactivas, no tienen posibilidades de sobrevida. En circunstancias en las que el niño llega al área de trauma del departamento de urgencias en RCP continua de larga duración, los esfuerzos prolongados de reanimación típicamente no brindan beneficios.

Trauma Torácico

El 8% de todas las lesiones traumáticas en los niños involucran el tórax. En vista de que se ha demostrado que más de dos tercios de los niños con lesiones torácicas tienen lesiones múltiples, las lesiones torácicas son una señal de alerta para sospechar lesiones en otros órganos y sistemas. El mecanismo de lesión y la anatomía del tórax infantil son directamente responsables del espectro de las lesiones que se observan.

La gran mayoría de las lesiones torácicas en niños se deben a trauma cerrado, causado principalmente por vehículos motorizados. La elasticidad y la suavidad de la pared torácica en el niño permiten que la fuerza del impacto sea transmitida al parénquima pulmonar subyacente, causando una contusión pulmonar. Las fracturas costales y las lesiones mediastinales en los niños son poco frecuentes; sin embargo, si ocurren, indican una fuerza severa de impacto. Las lesiones específicas causadas por trauma torácico en el niño son idénticas a las encontradas en los adultos, aunque su frecuencia es diferente.

La movilidad de las estructuras mediastinales hace que el niño sea más susceptible a desarrollar un neumotórax a tensión, la lesión que más comúnmente pone en riesgo la vida del niño. El neumomediastino es poco frecuente y es benigno en la gran mayoría de los casos. También, en los niños, rara vez se encuentra ruptura diafragmática, transección de aorta, rupturas traqueobronquiales mayores, tórax inestable o contusiones cardiacas. Cuando estas se identifican, se debe llevar a cabo el mismo tratamiento que en el adulto. Las lesiones importantes no ocurren aisladas y, con mucha frecuencia, son un componente de una lesión multisistémica mayor. La mayoría de las lesiones torácicas pediátricas se pueden manejar con éxito utilizando la combinación apropiada de medidas de sostén y un tubo pleural. Generalmente, la toracostomía no es necesaria en niños.

La incidencia del trauma torácico penetrante aumenta después de los 10 años de edad. En los niños, el trauma penetrante al tórax se maneja de la misma forma que en el adulto. Véase Capítulo 4: Trauma Torácico, y Estación de Destreza VII: Manejo del Trauma Torácico.

Trauma Abdominal

La mayoría de las lesiones pediátricas abdominales son consecuencia de trauma cerrado, principalmente causado por vehículos motorizados y por caídas. Las lesiones intraabdominales graves requieren la intervención inmediata del cirujano, y el niño hipotenso con trauma contuso o penetrante de abdomen requiere una intervención quirúrgica inmediata.

EVALUACIÓN

Generalmente, los lactantes y los niños pequeños conscientes están asustados por los eventos ocurridos antes de su ingreso al departamento de urgencias y esto puede afectar la exploración abdominal. Mientras se habla al niño calmadamente, en voz baja y se le pregunta sobre la existencia de dolor abdominal, se evalúa en forma suave el tono de los músculos abdominales. Se debe evitar la palpación profunda dolorosa al inicio del examen para evitar el aumento del tono muscular defensivo, que puede confundir los hallazgos de la exploración del abdomen. Casi todos los bebés y niños pequeños que están bajo estrés y llorando tragan una gran cantidad de aire. Si el abdomen superior se halla distendido, la descompresión gástrica mediante la inserción de una sonda debe ser parte de la fase de reanimación. En los lactantes se prefiere la intubación orogástrica. La tensión de la pared abdominal generalmente disminuye al aliviar la distensión gástrica, lo que permite hacer una evaluación más cuidadosa y confiable. La presencia de marcas por cinturón de seguridad, a nivel del hombro o de la cintura, aumenta la posibilidad de tener lesiones abdominales, especialmente si hay fractura de la columna lumbar, líquido intraabdominal o una frecuencia de pulso > 120.

El examen abdominal en el paciente inconsciente no tiene variaciones importantes con la edad. La descompresión vesical también facilita la evaluación abdominal. Debido a que la dilatación gástrica y una vejiga distendida pueden causar sensibilidad abdominal, el dolor a la palpación debe ser interpretado con cautela, a menos que los órganos antes mencionados hayan sido completamente descomprimidos.

ANEXOS DIAGNÓSTICOS

Los anexos diagnósticos, para la evaluación del trauma abdominal, incluyen TAC, FAST y LPD.

Tomografía Computada

El advenimiento de la Tomografía Computada helicoidal permite identificar lesiones en forma extremadamente rápida y precisa. Usualmente, se usa la TAC para evaluar el abdomen en niños que han sufrido trauma cerrado y que se encuentran hemodinámicamente compensados. **La TAC debe estar inmediatamente disponible, realizarse en forma temprana y no retrasar el resto del tratamiento.** En el paciente pediátrico hemodinámicamente compensado, la identificación de lesiones intraabdominales mediante TAC puede permitir realizar un tratamiento no quirúrgico, siempre dirigido por el cirujano. La participación precoz del cirujano es esencial para establecer una línea de base que le permita determinar si está o no indicada una intervención quirúrgica, y cuándo lo está. En centros donde no existe la posibilidad de apoyo quirúrgico y cuando el traslado del niño está indicado, no se justifica la realización de TAC antes del traslado definitivo.

Generalmente, el niño lesionado que requiere TAC como estudio auxiliar requiere sedación para que no se mueva durante el procedimiento. Por ende, un niño lesionado que requiera reanimación o sedación y que deba someterse a una TAC debe ser acompañado por un médico con destreza en el manejo de vía aérea y de acceso vascular en niños. La tomografía abdominal debe realizarse, de rutina, con contraste EV, acorde a las prácticas locales.

Sin embargo, la TAC no está libre de riesgos. La posibilidad de que un niño que haya recibido una TAC desarrolle cáncer es de 1:1.000. Por esta razón, es necesario evaluar el riesgo/beneficio de un procedimiento diagnóstico de lesión interna versus el riesgo de malignidad a largo plazo. Ciertamente se debe evitar la TAC antes del traslado definitivo a un centro de trauma, así como evitar la repetición de la TAC al llegar al centro de trauma, excepto que sea absolutamente necesario. **Cuando la TAC es necesaria, el nivel de radiación se debe mantener tan bajo como sea posible. Con el objetivo de alcanzar las dosis más bajas, se debe ordenar la tomografía solo cuando exista indicación médica, cuando su resultado vaya a cambiar la conducta e indicada únicamente en el área de interés.** Actualmente existen criterios para identificar pacientes con bajo riesgo de lesiones (de cráneo, de columna cervical o de abdomen) que no requieran una tomografía.

FAST (Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma)

A pesar de que el FAST se utiliza hace muchos años, comparativamente son pocos los estudios que han sido publicados sobre la eficacia de la ecografía en niños con lesiones abdominales, y tiene una sensitividad modesta para la detección de un hemoperitoneo en niños pequeños cuando los estudios con mejor metodología son analizados. A pesar de esto, su uso como una extensión de la exploración abdominal está evolucionando rápidamente y tiene la ventaja de que puede repetirse. En pacientes pediátricos traumatizados, el FAST puede identificar aun pequeñas cantidades de sangre intraabdominal, un hallazgo que es poco probable que se asocie con lesiones significativas. Si se encuentran grandes cantidades de sangre intraabdominal, es muy probable que existan lesiones significativas. Sin embargo, incluso en estos pacientes, el manejo quirúrgico no está indicado por la cantidad de sangre intraperitoneal, sino por la alteración hemodinámica y su respuesta al tratamiento. El FAST es incapaz de identificar lesiones intraparenquimatosas aisladas, siendo estas la tercera parte de las lesiones de vísceras sólidas en niños. En resumen, no se debe basar exclusivamente en el FAST como único diagnóstico para descartar la presencia de una lesión intraabdominal. Si la cantidad de líquido intraabdominal es pequeña y el niño se encuentra hemodinámicamente estable, se debe indicar una TAC.

Lavado Peritoneal Diagnóstico (LPD)

El LPD se puede utilizar para detectar hemorragia intraabdominal en niños con alteraciones hemodinámicas que no puedan ser transportados con seguridad para que se les realice una TAC, o cuando esta o el FAST no están disponibles, siendo la detección de sangre una indicación para intervención quirúrgica inmediata. Esta es una situación poco común. La mayoría de los pacientes pediátricos tienen lesiones intraabdominales auto limitadas, sin alteraciones hemodinámicas. Por esta razón, el hallazgo de sangre en el LPD no es mandatario de exploración quirúrgica en un niño hemodinámicamente estable.

Para el LPD, se utiliza solución cristaloide isotónica tibia en volúmenes de 10 ml/kg (hasta 1000 ml). Debido a que la pared abdominal de los niños es relativamente más delgada que la de los adultos, un abordaje no controlado a la cavidad peritoneal puede dar lugar a lesiones iatrogénicas de órganos abdominales, incluso al usar la técnica abierta. El LPD es útil únicamente para diagnosticar lesiones de las vísceras intraabdominales; los órganos retroperitoneales no pueden ser evaluados de manera confiable con esta técnica. La interpretación de un lavado positivo es la misma en adultos que en niños.

Debido a que el LPD puede interferir con exploraciones físicas subsecuentes sobre las cuales se puede basar la decisión de operar a un niño, el LPD debe ser realizado únicamente por el cirujano que se hará cargo del tratamiento.

TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

El tratamiento selectivo no quirúrgico de traumatismos de órganos sólidos en el niño se realiza en la mayoría de los centros de trauma, especialmente en los dedicados a pacientes pediátricos. La presencia de sangre intraperitoneal en la TAC, en el FAST o en el LPD, el grado de lesión, o la presencia de un enrojecimiento vascular no obliga necesariamente a realizar una laparotomía. Se ha demostrado de manera adecuada que la hemorragia de bazo, hígado o riñón generalmente es auto limitada. Por lo tanto, la TAC, el FAST o un LPD que sean positivos para sangre, no son indicación absoluta de laparotomía en un niño cuyo estado hemodinámico es estable o se ha compensado mediante la reanimación con líquidos. **Si no se logra la estabilización hemodinámica del niño, y si el procedimiento diagnóstico realizado es positivo para la presencia de sangre, está indicada una laparotomía urgente para controlar la hemorragia.**

Cuando se elige el tratamiento no quirúrgico como modalidad de manejo, estos niños deben ser tratados en un sitio que tenga la capacidad de ofrecer cuidados intensivos pediátricos y encontrarse bajo la supervisión de un cirujano calificado dedicado al cuidado de niños traumatizados. El cuidado intensivo debe incluir cobertura continua con personal de enfermería pediátrica, monitoreo continuo de signos vitales y contar con acceso inmediato a quirófano, además de personal de cirugía disponible.

Al igual que la decisión de operar, el tratamiento no quirúrgico de las lesiones viscerales de abdomen confirmadas es una decisión tomada por cirujanos. Por lo tanto, el cirujano debe supervisar el tratamiento de los pacientes pediátricos traumatizados.

LESIONES VISCERALES ESPECÍFICAS

Ciertas lesiones de vísceras abdominales son más comunes en niños que en adultos. Es muy frecuente encontrar lesiones relacionadas a traumatismo con el manubrio de la bicicleta, el golpe con el codo en el cuadrante superior derecho del abdomen, o lesiones asociadas a la porción horizontal del cinturón de seguridad, las que son comunes cuando el contenido visceral es comprimido de forma brusca entre la fuerza aplicada a la pared abdominal anterior y la columna vertebral. Esta lesión también puede darse en el contexto del maltrato infantil.

Por un mecanismo similar se desarrollan las lesiones por trauma cerrado del páncreas, y su tratamiento depende de la extensión de la lesión. Las lesiones por avulsión del mesenterio, del intestino delgado y las perforaciones del intestino delgado cerca del ligamento de Treitz son más frecuentes en niños que en adultos. Estas lesiones particulares suelen diagnosticarse tardiamente debido a su sintomatología inicial inespecífica.

La ruptura de vejiga también es más frecuente en los niños que en los adultos, debido a la poca profundidad de la pelvis del niño.

Los niños que están sujetos solamente por la porción horizontal del cinturón de seguridad tienen un riesgo mayor de sufrir una ruptura intestinal, especialmente si tienen la marca del cinturón en la pared abdominal o si presentan una fractura de la columna lumbar por flexión (Fractura de Chance). En todo paciente con este mecanismo de lesión y estos hallazgos, se debe presuponer que tiene una alta probabilidad de lesión del tracto gastrointestinal, hasta que se demuestre lo contrario. Las lesiones penetrantes del periné o las lesiones en silla de montar ocurren cuando el niño cae sobre un objeto prominente, y generalmente causan lesiones intraperitoneales debido a la cercanía del peritoneo con el periné. La perforación de una víscera hueca requiere una intervención quirúrgica precoz.

PELIGROS LATENTES

Cuando se toma la decisión del manejo no quirúrgico de lesiones de vísceras macizas, es posible que haya retraso en el reconocimiento de una lesión de víscera hueca intraabdominal. Este tipo de conducta en el manejo de lesiones en niños debe estar acompañado de una actitud de prevención, frecuente reevaluación, y estar preparados para una intervención inmediata en cualquier momento. Estos pacientes deben ser tratados por un cirujano en un hospital equipado para manejar, de manera inmediata, cualquier contingencia.

Trauma Craneoencefálico

La información provista en el Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico se aplica también a pacientes pediátricos. Esta sección enfatiza puntos adicionales particulares a los niños.

En la población pediátrica, la mayor parte de las lesiones de la cabeza son el resultado de choques de vehículos motorizados, maltrato infantil, colisiones en bicicleta y caídas. Los datos del Registro Nacional de Trauma Pediátrico indican que es imperativa la comprensión de la interacción entre el trauma del SNC y las lesiones extracraneales por cuanto la hipotensión y la hipoxia causadas por lesiones asociadas tienen un efecto adverso en la evolución de una lesión intracraneal. La falta de atención a los ABCDE y las lesiones asociadas aumentan significativamente la mortalidad causada por el trauma de cráneo. Como en el adulto, la hipotensión rara vez es causada únicamente por la lesión de cabeza, y se debe buscar exhaustivamente otra explicación a este hallazgo. Sin embargo, en raras ocasiones, los niños pueden perder cantidades significativas de sangre en el espacio subgaleal, subdural o intraventricular.

El cerebro del niño es anatómicamente diferente del cerebro del adulto. El cerebro duplica su tamaño en los primeros 6 meses de vida y adquiere el 80% del tamaño del cerebro adulto a la edad de 2 años. El espacio subaracnoideo es relativamente más pequeño y, por lo tanto, ofrece menos protección al cerebro debido a que tiene menor flotabilidad. Por esto, los movimientos bruscos de la cabeza tienen más posibilidad de causar daño parenquimatoso estructural. El flujo cerebral aumenta progresivamente a casi el doble de los niveles del adulto a la edad de 5 años, y luego disminuye. Esto explica, en parte, la severa susceptibilidad de los niños a la hipoxia y la hipercapnia cerebral.

EVALUACIÓN

Los niños y los adultos pueden tener diferencias en su respuesta al traumatismo craneoencefálico y esto, a su vez, influir en la evaluación del niño lesionado. Las diferencias principales incluyen:

1. La evolución de los niños que sufren trauma craneoencefálico grave es mejor que la de los adultos. Sin embargo, la evolución en niños menores de 3 años de edad es peor que la observada en una lesión similar en un niño mayor. Los niños son muy susceptibles a los efectos de una lesión cerebral secundaria que puede ser causada por hipovolemia, con disminución de la perfusión cerebral, hipoxia, convulsiones o hipertermia. La combinación de hipovolemia e hipoxia en el cerebro lesionado es devastadora, pero el peor factor de riesgo en forma aislada es la hipotensión causada por hipovolemia. **Es indispensable restaurar rápida y apropiadamente el volumen sanguíneo circulante y prevenir la hipoxia.**
2. Si bien es un hecho poco frecuente, los lactantes pueden tener hipotensión por pérdida sanguínea en el espacio subgaleal, intraventricular o epidural. Esta hipovolemia debida a una lesión intracraneal ocurre porque, en los lactantes, las fontanelas y las suturas craneales están abiertas. El tratamiento está dirigido a reemplazar apropiadamente el volumen, como se hace con pérdidas sanguíneas en otras partes del cuerpo.
3. El niño pequeño con una fontanela abierta y líneas de sutura craneales móviles tolera mejor la expansión de una lesión intracraneal o el edema cerebral. Los signos de masa ocupante en expansión pueden estar ocultos hasta que ocurre una descompensación rápida. **Por lo tanto, un lactante que no está en coma, pero que tiene una fontanela abombada o diastasis de suturas, debe tratarse como si tuviera una lesión más grave.** Es esencial la consulta inmediata con el neurocirujano.
4. En los niños, el vómito e incluso la amnesia son comunes después de un trauma craneoencefálico, y esto no necesariamente implica aumento de la presión intracraneal. Sin embargo, el vómito persistente o el vómito que se hace más frecuente son motivo de preocupación e indican la necesidad de una TAC de cráneo. La descompresión gástrica es importante debido al riesgo de aspiración.
5. Las convulsiones por impacto, que ocurren a continuación de una lesión cefálica, son más frecuentes en niños y, generalmente, son auto limitadas. Toda actividad convulsiva requiere investigación con TAC de cráneo.
6. Los niños tienen menos lesiones focalizadas que los adultos, pero la elevación de la presión intracraneal por edema cerebral es más frecuente. Es necesario restablecer rápidamente el volumen sanguíneo circulante. Si la hipovolemia no se corrige rápidamente, la evolución de la lesión de cráneo empeora debido a la lesión cerebral secundaria. La TAC inmediata es vital para identificar a los niños que requieren cirugía urgente.
7. La aplicación de la Escala de Coma de Glasgow es útil en pacientes de edad pediátrica. Sin embargo, el componente de calificación verbal debe modificarse para niños menores de 4 años de edad (Tabla 10-6).
8. Debido a que la presión intracraneal aumenta con frecuencia en los niños, se debe solicitar en forma precoz una valoración neuroquirúrgica para considerar el monitoreo de la presión intracraneal en caso de:
   - Una Escala de Coma de Glasgow de 8 o menor, o calificación motora de 1 o 2
   - Lesiones múltiples asociadas a la lesión cerebral, que requieren reanimación con grandes volúmenes, cirugía inmediata de tórax o abdomen para salvar la vida, o en aquellos en los que la estabilización y la evaluación se prolongan

- Una TAC cerebral que muestra evidencia de hemorragia intracraneal, edema cerebral o herniación transtentorial o cerebelosa

9. Las dosis medicamentosas deben ajustarse al tamaño del niño y en consulta con el neurocirujano. Los fármacos usados con más frecuencia en niños con trauma de cabeza incluyen:
   - Fenobarbital: 10 a 20 mg/kg/dosis
   - Diazepam: 0,1 a 0,2 mg/kg/dosis, en bolos IV lentos
   - Fenitoína o fosfenitoína: 15 a 20 mg/kg, administrada a 0,5 a 1,5 ml/kg/minuto como dosis de impregnación, después 4 a 7 mg/kg/día para mantenimiento
   - Solución salina hipertónica al 3% (Guías de la Fundación de Trauma Cerebral) 3 a 5 ml/kg
   - Manitol: 0,5 a 1,0 g/kg (rara vez requerido). La diuresis por el uso de manitol o de furosemida puede empeorar la hipovolemia y debe suspenderse en forma temprana en la reanimación de niños con trauma craneal a menos que haya signos indiscutibles de herniación transtentorial

MANEJO

El manejo de la lesión cerebral traumática en niños implica:

1. Evaluación rápida y manejo temprano del ABCDE.
2. Participación neuroquirúrgica adecuada desde el inicio del tratamiento.
3. Evaluación y tratamiento secuencial de la lesión cerebral con atención dirigida hacia la prevención de lesión cerebral secundaria, como la hipoxia y la hipoperfusión. La intubación endotraqueal temprana con oxigenación y ventilación adecuadas está indicada para evitar un daño progresivo del sistema nervioso central. Los intentos de intubar la tráquea por vía oral en un niño no cooperador con trauma craneoencefálico pueden ser difíciles y, de hecho, pueden aumentar la presión intracraneal. En manos de médicos que han considerado los riesgos y beneficios de intubar a estos niños, la sedación y el bloqueo neuromuscular farmacológicos pueden usarse para facilitar la intubación.

   La solución salina hipertónica y el manitol crean un estado de hiperosmolaridad y aumentan los niveles de sodio intracerebral, disminuyendo así el edema cerebral y la presión intracraneal. También tienen el efecto favorable de actuar como agentes reostáticos, aumentando el flujo sanguíneo y atenuando la respuesta inflamatoria.

TABLA 10-6 Escala de la Respuesta Verbal Pediátrica

RESPUESTA VERBAL	VALOR
Palabras apropiadas o sonrisa social, fija y sigue	5
Llora, pero es consolable	4
Persistentemente irritable	3
Inquieto, agitado	2
Nada	1

4. Reevaluación continua de todos los parámetros. Véase Estación de Destreza X: Evaluación y Manejo de Trauma Craneoencefálico y del Cuello.

Lesión de la Médula Espinal

La información del Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal se aplica al paciente pediátrico. Esta sección enfatiza puntos específicos en la lesión espinal en pediatría.

Afortunadamente, las lesiones de médula espinal en niños son poco frecuentes, ya que solamente 5% de todas las lesiones de médula espinal ocurren en la edad pediátrica. Para los niños menores de 10 años, las colisiones vehiculares son las causas más frecuentes de este tipo de lesiones. En los niños entre 10 y 14 años, los vehículos motorizados y las actividades deportivas producen el mismo número de lesiones espinales.

DIFERENCIAS ANATÓMICAS

Con relación a la lesión de médula espinal en niños, las diferencias anatómicas a considerar incluyen:

- Los ligamentos interespinosos y las cápsulas articulares son más laxos.
- Los cuerpos vertebrales están acuñados anteriormente y con la flexión tienden a deslizarse hacia adelante.
- Las facetas articulares son planas.
- Comparada con el cuello, los niños tienen una cabeza relativamente grande. Por lo tanto, las fuerzas angulares de velocidad que se aplican al segmento superior del cuello son relativamente mayores, lo que explica la mayor frecuencia de lesiones entre el occipucio y C3.
- Los cartílagos de crecimiento no están cerrados, y el punto de crecimiento no está completamente formado.
- Las fuerzas aplicadas a la porción superior del cuello son relativamente mayores que en los adultos.

CONSIDERACIONES RADIOLÓGICAS

Frecuentemente, la pseudosubluxación complica la evaluación radiológica de la columna cervical de un niño. Aproximadamente el 40% de los niños menores de 7 años muestran desplazamiento anterior de C2 sobre C3, y el 20% de los niños, hasta los 16 años, exhiben este fenómeno. Este hallazgo radiográfico se ve con menor frecuencia entre C3 y C4. Cuando estas articulaciones se estudian con maniobras de flexión y extensión, se puede ver más de 3 mm de movimiento.

Cuando se ve una subluxación en la radiografía lateral de columna cervical, se debe determinar si se trata de una pseudosubluxación o una lesión verdadera de columna cervical. La pseudosubluxación de las vértebras cervicales se hace más pronunciada con la flexión de la columna cervical que ocurre cuando el niño se acuesta en posición supina sobre una superficie dura. Para corregir esta anormalidad radiológica, se debe colocar al niño en posición neutra mediante la colocación de una almohadilla de 2,5 cm por debajo de todo el cuerpo, desde los hombros hasta las caderas, sin incluir la cabeza, y se repite la radiografía (■ FIGURA 10-2). La verdadera subluxación no va a desaparecer con dicha maniobra y requiere evaluaciones subsiguientes. Generalmente, una lesión de columna cervical se puede identificar por los hallazgos del examen neurológico, la presencia de un área edematizada de tejidos blandos, por la presencia de contractura muscular o de una deformidad en forma de escalón al palpar cuidadosamente la columna cervical posterior.

El aumento de la distancia entre la odontoide y el arco anterior de C1 ocurre en cerca del 20% de los niños pequeños. Frecuentemente se encuentran distancias que exceden el límite máximo normal para la población adulta.

Los centros de crecimiento óseo pueden simular fracturas. La sincondrosis basilo-odontoidea aparece como un área radiolúcida en la base de la apófisis odontoidea, sobre todo en niños menores de 5 años. Las epífisis apicales de la odontoide aparecen como separaciones en la radiografía de la odontoide, y generalmente se observan entre los 5 y 11 años de edad. El centro de crecimiento de la apófisis espinosa puede parecer una fractura en la punta de esta.

Es más frecuente que los niños tengan una "Lesión de Médula Espinal Sin Anormalidades Radiográficas" (LMESAR) que los adultos. Una serie radiográfica normal se puede encontrar hasta en dos tercios de los niños que tienen lesión de médula espinal. Por lo tanto, si se sospecha lesión de la médula espinal en base a la historia o los resultados del examen neurológico, las radiografías normales no excluyen una lesión significativa de la médula. **Cuando se tenga duda sobre la integridad de la columna cervical o de la médula espinal, se debe suponer que existe una lesión inestable, deben mantenerse inmovilizadas la cabeza y el cuello del niño, y se debe solicitar la interconsulta apropiada.**

Las indicaciones para el uso de la TAC para la evaluación de la columna cervical en niños no son diferentes de la de los adultos. La TAC puede no identificar las lesiones ligamentarias, que son más comunes en este grupo etario.

La lesión de médula espinal en niños se trata de la misma forma que las lesiones que ocurren en adultos. La consulta con el neurocirujano debe ser solicitada de inmediato. Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal, Estación de Destreza XI: Identificación Radiológica de Lesiones de la Columna y Estación de Destreza XII: Evaluación y Manejo de Lesiones de la Médula Espinal.

Trauma Musculoesquelético

Con la preocupación adicional sobre las lesiones potenciales del cartílago de crecimiento, las prioridades iniciales en el manejo del trauma esquelético en el niño son similares a aquellas en el adulto. Véase Capítulo 8: Trauma Musculoesquelético.

HISTORIA

La historia clínica del paciente es de vital importancia. Debido a la falta de mineralización alrededor de las epífisis y a la presencia de físis o cartílagos de crecimiento, el diagnóstico radiológico de fracturas y luxaciones se dificulta en el niño más pequeño. La información sobre la magnitud, los mecanismos y el tiempo de la lesión facilita una mejor correlación de los hallazgos físicos y radiológicos. Al igual que las fracturas de extremidades inferiores en niños aún muy pequeños para caminar, la evidencia radiográfica de fracturas con diferente antigüedad debe alertar al médico sobre la posibilidad de maltrato infantil.

PÉRDIDA SANGUÍNEA

La pérdida sanguínea asociada con fracturas pélvicas y de huesos largos es proporcionalmente menor en el niño que en el adulto. La pérdida de sangre asociada con una fractura cerrada aislada de fémur tratada apropiadamente se asocia a una caída promedio de 4 puntos en el hematocrito, cantidad insuficiente para causar shock. La inestabilidad hemodinámica asociada a una fractura aislada de fémur hace imprescindible una evaluación en búsqueda de otras fuentes de sangrado, que usualmente se encontrarán dentro del abdomen.

CONSIDERACIONES ESPECIALES DEL ESQUELETO INMADURO

Los huesos crecen en longitud al depositarse nuevo hueso en el cartílago de crecimiento (físis), cerca de las superficies articulares. Las lesiones cercanas a esta área antes de que se cierren los cartílagos de crecimiento pueden llegar a retrasar el crecimiento normal o alterar el desarrollo del hueso. Las lesiones por aplastamiento de la físis, que suelen ser difíciles de reconocer radiográficamente, tienen el peor pronóstico.

La naturaleza elástica e inmadura de los huesos en los niños puede causar la fractura en "tallo" o rama verde. Estas fracturas son incompletas con una angulación mantenida por la corteza en la superficie cóncava. El torus o fractura en "hebilla", que se ve en niños pequeños, involucra una angulación debida a impactación cortical con una línea radiolúcida de fractura. Ambos tipos de fracturas pueden sugerir abuso en pacientes con historias vagas,

inconsistentes o conflictivas. Las fracturas supracondíleas en el codo o en la rodilla tienen una gran tendencia a lesión vascular y a lesión del cartílago de crecimiento.

PRINCIPIOS DE INMOVILIZACIÓN

En los niños, la simple ferulización de las extremidades fracturadas es generalmente suficiente hasta que se realice una evaluación ortopédica definitiva. Las extremidades lesionadas con evidencia de compromiso vascular requieren de evaluación urgente para prevenir las secuelas adversas de la isquemia. Es adecuado realizar un único intento de reducción de la fractura para restablecer el flujo sanguíneo, seguido de una simple ferulización o de ferulización con tracción del miembro afectado. Véase Estación de Destreza XIII: Evaluación y Manejo de Trauma Musculoesquelético.

PELIGROS LATENTES

- Muchas de las lesiones esqueléticas en los niños producen síntomas leves, y los hallazgos positivos en el examen físico son también difíciles de detectar.
- Cualquier evidencia de comportamiento poco usual, por ejemplo, el niño que niega utilizar su brazo, o alzar pesos en una extremidad, debe alertarnos para efectuar una cuidadosa evaluación por la posibilidad de una lesión oculta del hueso o de partes blandas.
- El cuidador del niño es el que habitualmente percibe un comportamiento fuera de lo normal.
- El médico debe recordar la posibilidad de maltrato infantil. El antecedente del evento traumático debe dudarse cuando los hallazgos no se correlacionan con la historia del paciente.



Escenario ■ *continuación* El paciente es trasladado de urgencia al centro de trauma más cercano, posterior a la intubación y estabilización de su estado hemodinámico. La radiografía de tórax muestra contusión pulmonar y la radiografía de pelvis es normal.

Maltrato Infantil

¿Cómo reconozco las lesiones por maltrato?

El síndrome del niño maltratado se refiere a cualquier niño que presenta una lesión intencional como resultado de actos realizados por sus padres, personas a cargo o conocidos. El homicidio es la causa más común de muerte por lesiones traumáticas en el primer año de vida. Por lo tanto, especialmente en niños menores de 2 años y para prevenir su eventual muerte, es extremadamente importante realizar una historia y una evaluación cuidadosas del niño del que se sospecha que está siendo víctima de abuso. El médico debe sospechar maltrato si:

- Existe discrepancia entre la historia y el grado de lesión física; por ejemplo, un niño pequeño pierde la conciencia después de caerse de la cama o de un sofá, se fractura una extremidad mientras juega con sus hermanos o con otros niños, o sufre una fractura de miembro inferior cuando aún es muy pequeño para caminar.
- Ha pasado un intervalo prolongado de tiempo entre el momento de la lesión y la búsqueda de atención médica.
- La historia incluye trauma a repetición, con tratamiento en el mismo o en diferentes departamentos de urgencias.
- La historia de la lesión es diferente o cambia entre los padres o personas a cargo.
- Existe historia de consultas en diferentes hospitales y/o a diferentes médicos.
- Los padres responden en forma inadecuada o no cumplen las indicaciones médicas; por ejemplo, dejando al niño abandonado en el departamento de urgencias.
- El mecanismo de lesión es imposible para la etapa de desarrollo en que está el niño (Tabla 10-7).

Durante una exploración física cuidadosa, los siguientes hallazgos deben sugerir maltrato infantil e indican la necesidad de investigaciones especiales:

- Equimosis multicolor (equimosis en diferente estadio de evolución)
- Evidencia de lesiones frecuentes previas, tipificadas mediante cicatrices antiguas o fracturas consolidadas en las radiografías
- Lesiones periorales
- Trauma en la zona perianal o genital
- Fracturas de huesos largos en niños menores de 3 años
- Vísceras internas rotas sin antecedente de trauma cerrado mayor
- Hematomas subdurales múltiples, especialmente en ausencia de fractura reciente de cráneo
- Hemorragias retinianas
- Lesiones raras como mordeduras, quemaduras de cigarrillo o marcas de cuerdas
- Quemaduras de segundo y tercer grado bien demarcadas

TABLA 10-7 Etapas del Bebé

EDAD	HABILIDADES HABITUALES
1 mes	Levanta la cabeza en posición supina. Responde a sonidos. Mira a la cara.
2 meses	Vocaliza. Sigue a objetos dentro del campo visual. Sostiene la cabeza por poco tiempo.
3 meses	Reconoce rostros familiares. Sostiene bien la cabeza. Sigue objetos móviles con la mirada.
4 meses	Sonríe. Ríe. Puede levantar pesos en las piernas. Vocaliza cuando se le habla.
5 meses	Distingue entre colores intensos. Juega con las manos y los pies.
6 meses	Gira hacia sonidos o voces. Imita sonidos. Gira en ambas direcciones.
7 meses	Se sienta sin apoyo. Lleva objetos hacia sí mismo.
8 meses	Dice "mamá" o "papá" a los padres. Pasa objetos de mano a mano.
9 meses	Se para agarrándose de objetos.
10 meses	Agarra cosas formando "pinza". Gatea bien, con el vientre separado del piso.
11 meses	Juega juegos como "manitos calientes" y "no está-aquí está". Se para sin apoyo por algunos segundos.
12 meses	Imita las acciones de los demás. Indica lo que quiere con gestos.

- Fracturas de cráneo o de costillas, en niños menores de 24 meses

En muchos países, los médicos están obligados por la ley a reportar a las autoridades gubernamentales los casos de abuso infantil, incluso en los casos en que el abuso únicamente se sospeche. Los niños maltratados tienen un riesgo aumentado de lesiones fatales, y a nadie le ayuda el hecho de no reportar estos casos. El sistema protege a los médicos de cualquier responsabilidad legal por identificar casos confirmados o incluso de sospecha de maltrato. A pesar de que los procedimientos para reportar pueden variar de un Estado a otro, el manejo es frecuentemente a través de las agencias locales de servicio social o del departamento de salud y servicios humanitarios del Estado. El proceso para reportar el maltrato infantil adquiere mayor importancia cuando uno se percata de que 50% de los niños maltratados que fallecen o que han fallecido al llegar al hospital fueron víctimas de episodios anteriores y de maltratos que nunca fueron reportados o tratados con seriedad.

Prevención

El peligro latente más grande relacionado con el trauma pediátrico es, en primer lugar, la falla para prevenir las lesiones del niño. Hasta un 80% de las lesiones en la infancia pudieron haber sido prevenidas con la aplicación de estrategias simples en el hogar y en la comunidad. El ABCDE de prevención de lesiones ha sido descrito y es muy importante en una población entre la cual los beneficios de por vida, por prevención exitosa de lesiones, son evidentes por sí mismos (Cuadro 10-1). Con la erradicación de lesiones traumáticas en la infancia no solo se evita la disrupción social y familiar, sino que por cada dólar invertido en prevención de lesiones se ahorran cuatro dólares en atención hospitalaria.

Cuadro 10-1 ABCDE de la Prevención de Lesiones

- **Analizar** estadísticamente las lesiones
  - Vigilancia local de lesiones
- **Buscar** construir coaliciones locales
  - Sociedad con hospitales comunitarios
- **Comunicar** el problema
  - Las lesiones son prevenibles
- **Desarrollar** actividades de prevención
  - Crear ambientes más seguros
- **Evaluar** las intervenciones
  - Vigilancia continua de lesiones

Fuente: Pressley J, Barlow B, Durkin M, Jacko SA, Roca-Domínguez O, Johnson L. *J Urban Health* 2005; 82:389-402.



Escenario ■ conclusión En el hospital receptor, le realizaron una TAC de cráneo y abdomen. Tenía una contusión cerebral y una lesión esplénica moderada a severa. Posterior a una estadía prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), fue trasladado a un centro de rehabilitación. Sus padres fueron educados respecto al uso de casco con la bicicleta, y se les ha entregado cascos al paciente, a su hermano y su hermana.

Resumen del Capítulo

1. Las características únicas de los niños incluyen diferencias importantes en anatomía, superficie corporal, flexibilidad de la pared torácica y anatomía del esqueleto. Los signos vitales normales varían significativamente con la edad.
2. La evaluación inicial y el manejo de niños severamente lesionados están guiados por el ABCDE. La participación precoz del cirujano general o del cirujano pediátrico es imperativa en el manejo de las lesiones en un niño. El tratamiento no quirúrgico de las lesiones viscerales abdominales debe ser realizado únicamente por cirujanos en centros equipados para manejar cualquier contingencia de forma expedita.
3. El abuso infantil debe ser sospechado si los hallazgos en la historia o en el examen físico lo sugieren. Estos incluyen historia discrepante, búsqueda tardía de la atención médica, lesiones previas frecuentes y lesiones perineales.
4. La mayoría de las lesiones son prevenibles. Los médicos que prestan atención a los niños lesionados tienen una especial responsabilidad en promover la aplicación de programas efectivos de prevención de lesiones, y ponerlas en práctica dentro de sus hospitales y comunidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. American College of Surgeons Committee on Trauma, American College of Emergency Physicians, National Association of EMS Physicians, Pediatric Equipment Guidelines Committee—Emergency Medical Services for Children (EMSC) Partnership for Children Stakeholder Group and American Academy of Pediatrics Baby Center. (n.d.) Milestone chart: 1 to 6 months and Milestone chart: 7 to 12 months. http://www.babycenter.com/baby-milestones. Accessed.
2. Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. II. Hyperosmolar therapy. *J Neurotrauma* 2007;24 Suppl 1:S14-20. Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons; Joint Section on Neurotrauma and Critical Care, AANS/CNS, PEDIATRICS Vol. 124 No. 1 July 2009, pp. e166-e171 (doi:10.1542/peds.2009-1094).
3. Capizzani AR, Dregnonowski R, Ehrlich PF. Assessment of termination of trauma resuscitation guidelines: are children small adults? *J Pediatr Surg* 2010;45:903-907.1.
4. Carney NA, Chesnut R, Kochanek PM, et al. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents. *J Trauma* 2003;54:8235-8310.
5. Chesnut RM, Marshall LF, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993;43:216-222.
6. Chwals WJ, Robinson AV, Sivit CJ, et al. Computed tomography before transfer to a level I pediatric trauma center risks duplication with associated radiation exposure. *J Pediatr Surg* 2008;43:2268-2272.
7. Clements RS, Steel AG, Bates AT, et al. Cuffed endotracheal tube use in paediatric prehospital intubation: challenging the doctrine? *Emerg Med J* 2007;24(1): 57-58.
8. Cloutier DR, Baird TB, Gormley P, et al. Pediatric splenic injuries with a contrast blush: successful nonoperative management without angiography and embolization. *J Pediatr Surg* 2004;39(6):969-971.
9. Cook SH, Fielding JR, Phillips JD. Repeat abdominal computed tomography scans after pediatric blunt abdominal trauma: missed injuries, extra costs, and unnecessary radiation exposure. *J Pediatr Surg* 2010;45:2019-2024.
10. Cooper A, Barlow B, DiScala C, et al. Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1994;29:33.

11. Cooper A, Barlow B, DiScala C. Vital signs and trauma mortality: the pediatric perspective. *Pediatr Emerg Care* 2000;16:66.
12. Corbett SW, Andrews HG, Baker EM, et al. ED evaluation of the pediatric trauma patient by ultrasonography. *Am J Emerg Med* 2000;18(3):244-249.
13. Davies DA, Ein SH, Pearl R, et al. What is the significance of contrast "blush" in pediatric blunt splenic trauma? *J Pediatr Surg* 2010;45:916-920.
14. DiScala C, Sage R, Li G, et al. Child maltreatment and unintentional injuries. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:16-22.
15. Emery KH, McAneney CM, Racadio JM, et al. Absent peritoneal fluid on screening trauma ultrasonography in children: a prospective comparison with computed tomography. *J Pediatr Surg* 2001;36(4):565-569.
16. Fastle RK, Roback MG. Pediatric rapid sequence intubation: incidence of reflex bradycardia and effects of pretreatment with atropine. *Pediatr Emerg Care* 2004;20(10):651-655.
17. Hannan E, Meaker P, Fawell L, et al. Predicting inpatient mortality for pediatric blunt trauma patients: a better alternative. *J Pediatr Surg* 2000;35:155-159.
18. Haricharan RN, Griffin RL, Barnhart DC, et al. Injury patterns among obese children involved in motor vehicle collisions. *J Pediatr Surg* 2009;44:1218-1222.
19. Harris BH, Schwaitzberg SD, Seman TM, et al. The hidden morbidity of pediatric trauma. *J Pediatr Surg* 1999;24:103-106.
20. Herzenberg JE, Hensinger RN, Dedrick DE, et al. Emergency transport and positioning of young children who have an injury of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:15-22.
21. Holmes JF, Brant WE, Bond WF, et al. Emergency department ultrasonography in the evaluation of hypotensive and normotensive children with blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 2001;36(7):968-973.
22. Holmes JF, London KL, Brant WE, et al. Isolated intraperitoneal fluid on abdominal computed tomography in children with blunt trauma. *Acad Emerg Med* 2000;7(4):335-341.
23. Holmes JF, Gladman A, Chang CH. Performance of abdominal ultrasonography in pediatric blunt trauma patients: a meta-analysis. *J Pediatr Surg* 2007;42:1588-1594.14.
24. Holmes J, Lillis K, Monroe D, et al. Identifying children at very low risk of intra-abdominal injuries undergoing acute intervention. *Acad Emerg Med* 2011;18:S161.
25. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al, for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN): Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1160-1170.
26. Leonard JC, Kuppermann N, Olsen C, et al, for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Factors associated with cervical spine injury in children following blunt trauma. *Ann Emerg Med* 2011;58:145-155.
27. Lutz N, Nance ML, Kallan MJ, et al. Incidence and clinical significance of abdominal wall bruising in restrained children involved in motor vehicle crashes. *J Pediatr Surg* 2004;39(6):972-975.
28. McAuliffe G, Bissonnette B, Boutin C. Should the routine use of atropine before succinylcholine in children be reconsidered? *Can J Anaesth* 1995;42(8):724-729.
29. McVay MR, Kokoska ER, Jackson RJ, et al. Throwing out the "grade" book: management of isolated spleen and liver injury based on hemodynamic status. *J Pediatr Surg* 2008;43:1072-1076.
30. Murphy JT, Jaiswal K, Sabella J, Vinson L, et al. Prehospital cardiopulmonary resuscitation in the pediatric trauma patient. *J Pediatr Surg* 2010 Jul;45(7):1413-1419.
31. Mutabagani KH, Coley BD, Zumberge N, et al. Preliminary experience with focused abdominal sonography for trauma (FAST) in children: is it useful? *J Pediatr Surg* 1999;34:48-54.
32. National Safety Council. *Injury Facts*. Itasca, IL: National Safety Council; 2007.
33. Neal MD, Sippey M, Gaines BA, et al. Presence of pneumomediastinum after blunt trauma in children: what does it really mean? *J Pediatr Surg* 2009;44:3122-1327.
34. Paddock HN, Tepas JJ, Ramenofsky ML. Management of blunt pediatric hepatic and splenic injury: similar process, different outcome. *Am Surg* 2004;70:1068-1072.
35. Paris C, Brindamour M, Ouimet A, et al. Predictive indicators for bowel injury in pediatric patients who present with a positive seat belt sign after motor vehicle collision. *J Pediatr Surg* 2010;45:921-924.
36. Patel JC, Tepas JJ. The efficacy of focused abdominal sonography for trauma (FAST) as a screening tool in the assessment of injured children. *J Pediatr Surg* 1999;34:44-47.
37. Pershad J, Gilmore B. Serial bedside emergency ultrasound in a case of pediatric blunt abdominal trauma with severe abdominal pain. *Pediatr Emerg Care* 2000;16(5):375-376.
38. Pieretti-Vanmarcke R, Vehmahos GC, Nance ML, et al. Clinical clearance of the cervical spine in blunt trauma patients younger than 3 years: a multi-center study of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 2009;67:543-550.
39. Pigula FA, Wald SL, Shackford SR, et al. The effect of hypotension and hypoxia on children with severe head injuries. *J Pediatr Surg* 1993;28:310-316.
40. Pressley J, Barlow B, Durkin M, et al. A national program for injury prevention in children and adolescents: the Injury Free Coalition for Kids. *J Urban Health* 2005;82:389-402.
41. Rana AR, Drogonowski R, Breckner G, et al. Traumatic cervical spine injuries: characteristics of missed injuries. *J Pediatr Surg* 2009;44:151-155.
42. Rathaus V, Zissin R, Werner M, et al. Minimal pelvic fluid in blunt abdominal trauma in children: the significance of this sonographic finding. *J Pediatr Surg* 2001;36(9):1387-1389.

43. Retzlaff T, Hirsch W, Till H, et al. Is sonography reliable for the diagnosis of pediatric blunt abdominal trauma? *J Pediatr Surg* 2010;45(5):912-915.

44. Rice HE, Frush DP, Farmer D, et al, APSA Education Committee. Review of radiation risks from computed tomography: essentials for the pediatric surgeon. *J Pediatr Surg* 2007;42:603-607.

45. Rogers CG, Knight V, MacUra KJ. High-grade renal injuries in children—is conservative management possible? *Urology* 2004;64:574-579.

46. Rothrock SG, Pagane J. Pediatric rapid sequence intubation incidence of reflex bradycardia and effects of pretreatment with atropine. *Pediatr Emerg Care* 2005;21(9):637-638.

47. Sasser SM, Hunt RC, Sullivent EE, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *Morb Mortal Wkly Rep* 2009;58(RR-1):1-35.

48. Schwaitzberg SD, Bergman KS, Harris BW. A pediatric trauma model of continuous hemorrhage. *J Pediatr Surg* 1988;23:605-609.

49. Soudack M, Epelman M, Maor R, et al. Experience with focused abdominal sonography for trauma (FAST) in 313 pediatric patients. *J Clin Ultrasound* 2004;32(2):53-61.

50. Soundappan SV, Holland AJ, Cass DT, et al. Diagnostic accuracy of surgeon-performed focused abdominal sonography (FAST) in blunt paediatric trauma. *Injury* 2005;36(8):970-975.

51. Stylianos S. Compliance with evidence-based guidelines in children with isolated spleen or liver injury: a prospective study. *J Pediatr Surg* 2002;37:453-456.

52. Suthers SE, Albrecht R, Foley D, et al. Surgeon-directed ultrasound for trauma is a predictor of intra-abdominal injury in children. *Am Surg* 2004;70(2):164-167; discussion 167-168.

53. Tepas JJ, DiScala C, Ramenofsky ML, et al. Mortality and head injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1990;25:92-96.

54. Tepas JJ, Ramenofsky ML, Mollitt DL, et al. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity: an objective assessment. *J Trauma* 1988;28:425-429.

55. Tollefsen WW, Chapman J, Frakes M, et al. Endotracheal tube cuff pressures in pediatric patients intubated before aeromedical transport. *Pediatr Emerg Care* 2010 May;26(5):361-3.

56. Tourtier JP, Auroy Y, Borne M, et al. Focused assessment with sonography in trauma as a triage tool. *J Pediatr Surg* 2010;45(4):849; author reply 849.

57. van der Sluis CK, Kingma J, Eisma WH, et al. Pediatric polytrauma: short-term and long-term outcomes. *J Trauma* 1997;43(3):501-506.

58. Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, et al., European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. *Br J Anaesth* 2009;103(6):867-873.

11 Trauma Geriátrico



Dentro de las características especiales que deben ser tenidas en cuenta en el cuidado de la población adulta mayor, se encuentran los efectos del envejecimiento en las funciones fisiológicas, las comorbilidades y la medicación habitual de este grupo etario. No obstante, las prioridades en la evaluación y reanimación se mantienen iguales.

Contenido del Capítulo

Objetivos
Introducción
Tipos y Patrones de las Lesiones
Via Aérea
Respiración y Ventilación
Circulación
- Cambios con la Edad
- Evaluación y Manejo

Discapacidad: Lesión Encefálica y de la Médula Espinal
- Cambios con la Edad
- Evaluación y Manejo

Exposición y Ambiente
Otros Sistemas
- Sistema Musculoesquelético
- Nutrición y Metabolismo
- Sistema Inmune e Infecciones

Circunstancias Especiales
- Medicamentos
- Maltrato en el Paciente Geriátrico
- Decisiones al Final de la Vida

Resumen del Capítulo
Bibliografía

Escenario Un hombre de 79 años es traído al departamento de urgencias luego de ser encontrado por su esposa al pie de las escaleras. Sus signos vitales al llegar son: frecuencia respiratoria, 32; frecuencia cardiaca, 64; presión arterial, 110/60; puntaje de la Escala de Coma de Glasgow (GCS), 12.



Objetivos

1. Identificar las características particulares de los pacientes mayores traumatizados, incluyendo tipos comunes de lesión, mecanismos de lesión y diferencias anatómicas y fisiológicas.
2. Describir el manejo inicial de las lesiones críticas en pacientes geriátricos, con énfasis en las diferencias anatómicas y fisiológicas en comparación con pacientes más jóvenes y su impacto en la reanimación:
   - Manejo de la vía aérea
   - Respiración y ventilación
   - Manejo de shock, líquidos y electrolitos
   - Lesiones del sistema nervioso central y de la columna cervical
3. Identificar signos de abuso, sus causas y formular una estrategia para el manejo de situaciones de abuso en el paciente geriátrico.

En el año 2050, la población adulta mayor representará el 22% de la población de los Estados Unidos. El rápido crecimiento de la población de adultos mayores ya ha tenido un gran impacto económico por sus requerimientos médicos únicos, así como por el hecho de que los adultos mayores consumen más de un tercio de los recursos para el cuidado de la salud. En la actualidad, el trauma es la séptima causa de mortalidad en el adulto mayor, siendo superado solamente por enfermedades del corazón, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, apoplejía, diabetes y neumonía.

Tipos y Patrones de las Lesiones

¿Cuáles son las características particulares del trauma geriátrico?

Aun cuando los pacientes de 65 años de edad o mayores son menos propensos que los jóvenes a sufrir lesiones, los adultos mayores tienen más posibilidades de tener consecuencias fatales por las lesiones que han sufrido. Esta alta tasa de mortalidad probablemente refleje la disminución de las reservas físicas en los adultos mayores debida a los cambios fisiológicos de la edad, a la morbilidad que desarrollan y a la falta de entendimiento de sus necesidades en muchos de los centros de cuidados. La ■ FIGURA 11-1 demuestra los efectos del envejecimiento en los órganos y el Cuadro 11-1 bosqueja el impacto de



■ FIGURA 11-1 Efectos del envejecimiento en órganos y sistemas.

Cuadro 11-1
Relación entre edad, patología preexistente y mortalidad

- La edad media de los pacientes con patologías preexistentes es 49,2
- La edad media de los pacientes sin patología preexistente es de 30,6
- La tasa de mortalidad en pacientes mayores con patología preexistente es de 9,2%
- La tasa de mortalidad de pacientes jóvenes sin patología preexistente es de 3,2%

Fuente: Milzman DP, Boulanger BR, Rodriguez A, et al. Preexisting disease in trauma patients: a predictor of fate independent of age and injury severity score. *J Trauma* 1992; 31:236-244.

las patologías preexistentes en el desenlace del trauma. Milzman y colaboradores reportaron que las patologías preexistentes eran más frecuentes en grupos de mayor edad (edad promedio: 49,2 años) que en grupos de menor edad (edad promedio: 30 años), y que la tasa de mortalidad era tres veces mayor en los pacientes mayores con patologías preexistentes (9,2% versus 3,2%). Sin embargo, luego de una reanimación agresiva y un seguimiento terapéutico, más del 80% de los adultos mayores lesionados pueden volver a su vida habitual con un nivel similar de independencia al preexistente.

Según datos de los centros de trauma, las caídas constituyen el mecanismo de lesión más común en el adulto mayor y son el mecanismo más común de lesión no intencional y muerte entre los adultos mayores.

Las caídas suman el 40% de las muertes en este grupo etario. Tanto la incidencia de las caídas como la gravedad de las complicaciones aumentan con la edad, y un gran número de las consultas a los centros de emergencias y las internaciones subsecuentes ocurren como consecuencia de las caídas. Frecuentemente, los efectos acumulados del proceso de envejecimiento y los peligros ambientales son los causantes de las caídas. Debido a cambios tanto en el sistema nervioso central como en el sistema musculoesquelético, los adultos mayores son más rígidos, menos coordinados y pueden hasta no tener estabilidad al caminar. En los adultos mayores, las pérdidas de memo-

ria, visión y audición los exponen más a los peligros que pueden causarles las caídas. En ellos, las caídas causadas por mareos o por vértigos son extremadamente comunes.

Por último, las drogas, incluyendo el alcohol, son la causa o el factor que contribuye a muchas de las caídas. **De igual forma, los mecanismos menores de lesión pueden producir lesiones severas y complicaciones debido al efecto de la medicación múltiple, especialmente los anticoagulantes.** La warfarina (Cumadina®) y el clopidogrel (Plavix®) son fármacos de prescripción frecuente en los adultos mayores. La presencia de esta medicación en el marco de un traumatismo de cráneo aumenta la probabilidad de una evolución desfavorable. Los betabloqueantes pueden anular la respuesta fisiológica a la hipovolemia.

Los efectos del proceso de envejecimiento son de gran influencia en la incidencia de las lesiones y la muerte de los adultos mayores. Frecuentemente tienen disminución de la agudeza auditiva y visual. La pérdida de la visión nocturna, de la agudeza visual con luz del día y el encandilamiento se hacen muy marcadas con la edad. Las enfermedades y sus tratamientos pueden alterar el estado de conciencia y atención de los adultos mayores. Asimismo, debido a los cambios en el cerebro senil, la capacidad de juicio también puede estar alterada. **Finalmente, por causa del deterioro por enfermedades como artritis, osteoporosis, enfisema, enfermedades cardiacas y disminución de la masa muscular, la capacidad de evitar accidentes está disminuida en los adultos mayores.**

Las lesiones térmicas son la tercera causa de muerte en los adultos mayores, con casi 2000 muertes anuales en los Estados Unidos. Un tercio de estos individuos se lesionan fatalmente mientras están bajo la influencia del alcohol, mientras fuman en la cama o atrapados en incendios por exposición al calor y a productos tóxicos de la combustión. El resto, en gran parte son víctimas por ignición de su ropa o por contacto prolongado con sustancias calientes.

Al igual que con las caídas, los factores asociados con enfermedades degenerativas y el deterioro físico parecen contribuir sustancialmente a la alta tasa de lesiones térmicas en el adulto mayor. Frecuentemente, los adultos mayores que entran en contacto con líquidos, con superficies calientes o que están expuestos al fuego no son capaces de alejarse por sus propios medios hasta después de que se ha producido una lesión extensa. Finalmente, padecimientos cardiovasculares, respiratorios o renales preexistentes hacen casi imposible que la persona lesionada pueda sobrevivir a quemaduras serias, pero potencialmente superables.

Vía Aérea

? *¿Cómo aplico los principios de ATLS en el tratamiento del paciente adulto mayor?*

La "A" de la nemotecnia ABCDE de la evaluación inicial es la misma en los adultos mayores que para cualquier otro paciente traumatizado. **El primer objetivo es establecer y mantener una vía aérea permeable en el paciente para suministrar la adecuada oxigenación a los tejidos.** Por lo tanto, se debe administrar oxígeno suplementario lo antes posible, incluso en presencia de enfermedades pulmonares crónicas. Debido a las limitaciones de reservas cardiopulmonares en el paciente adulto mayor, se debe considerar la intubación temprana en los pacientes que se presentan en shock y en los que presentan lesiones en la pared del tórax y alteraciones en el estado de conciencia.

Los factores que afectan el manejo de la vía aérea en los adultos mayores incluyen la dentición, la fragilidad nasofaríngea, la macroglosia, la microstomía y la artritis cervical. La falta de la dentadura puede interferir con el logro de un buen sello con la máscara facial. **Consecuentemente, mientras que los dientes rotos deben ser retirados, la dentadura intacta y en buena posición debe ser dejada en su lugar hasta después que el control de la vía aérea se haya alcanzado.** Por la friabilidad de los tejidos nasofaríngeos, especialmente alrededor de los cornetes, hay que tener mucho cuidado al colocar una sonda nasogástrica o nasotraqueal. Se podría originar un sangrado profuso complicando aún más una situación ya de por sí peligrosa. La cavidad bucal puede estar comprometida por una macroglosia asociada con amiloidosis, acromegalia o microstomía, tal como la boca pequeña (pico de pájaro) en la esclerosis sistémica progresiva. Finalmente, la artritis puede afectar las articulaciones temporomandibulares y las de la columna cervical, haciendo más difícil la intubación endotraqueal. Asimismo, puede aumentar el riesgo de lesión medular cervical con la manipulación de la columna con osteoartritis. Los cambios degenerativos y las calcificaciones en el cartílago laríngeo colocan a la población anciana en un riesgo mayor de lesiones por pequeños golpes en el cuello.

Los principios de manejo de la vía aérea siguen siendo los mismos, con la intubación endotraqueal como el método preferido para el control definitivo de la vía aérea. Si existe una obstrucción aguda de la vía aérea o si las cuerdas vocales no pueden ser visualizadas, se debe realizar una cricotiroidotomía. Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación y Estación de Destreza III: Cricotiroidotomía, Destreza III-B: Cricotiroidotomía Quirúrgica.

Respiración y Ventilación

Muchos de los cambios que ocurren en la vía aérea y los pulmones en pacientes adultos mayores son difíciles de atribuir solamente al proceso de senilidad. Pueden ser el resultado de exposición crónica, a lo largo de su vida, a agentes contaminantes tales como el humo del tabaco y otros toxinas del medio ambiente. **La pérdida de las reservas respiratorias, producto de los efectos del envejecimiento y por enfermedades crónicas, requiere una monitorización cuidadosa del sistema respiratorio del paciente geriátrico (▣ FIGURA 11-2).** La administración de oxígeno suplementario es imperativa, pero debe hacerse con mucha cautela, porque algunos adultos mayores dependen del estímulo hipóxico para mantener la ventilación. La administración de oxígeno puede llevar a la pérdida de



■ FIGURA 11-2 La pérdida de las reservas respiratorias, producto de los efectos del envejecimiento y de las enfermedades crónicas, requiere una monitorización cuidadosa del sistema respiratorio del paciente geriátrico.

este mecanismo, produciendo retención de CO_2 y acidosis respiratoria. Sin embargo, en situaciones de trauma agudo se debe corregir la hipoxemia administrando oxígeno y aceptando el riesgo de la hipercapnia. Si la insuficiencia respiratoria es inminente, es necesario realizar intubación endotraqueal y proporcionar ventilación mecánica.

Las lesiones en el tórax ocurren con frecuencia similar en pacientes de todas las edades, pero la tasa de mortalidad en los adultos mayores es más alta. Las lesiones en las paredes del tórax con fracturas costales o las contusiones pulmonares son comunes y no muy bien toleradas. Los pacientes mayores de 65 años con fracturas costales múltiples presentan tasas mayores de morbilidad y mortalidad. Del mismo modo, el neumotórax simple y el hemotórax son mal tolerados. En presencia de estas lesiones en los pacientes geriátricos debe considerarse el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos para observación debido a que la aparición de la insuficiencia respiratoria puede ser gradual o inmediata. La insuficiencia respiratoria se produce por el aumento del trabajo respiratorio combinado con la disminución de la reserva de energía. Un adecuado control del dolor y una limpieza pulmonar vigorosa son esenciales para obtener un resultado satisfactorio. El equilibrio entre un adecuado control del dolor y los efectos secundarios de los narcóticos puede ser difícil en los adultos mayores, por lo que el uso de catéteres epidurales puede mejorar la evolución en estos pacientes. Las complicaciones pulmonares como atelectasias, neumonía y edema pulmonar, ocurren con gran frecuencia en los adultos mayores. La reserva cardiopulmonar marginal, unida a una infusión demasiado entusiasta de fluidos cristaloides, aumenta un potencial edema pulmonar o empeora las contusiones pulmonares existentes. Aunque aparentemente se trate de lesiones menores, muchas veces es necesaria la hospitalización.

PELIGROS LATENTES

- Falla en reconocer la indicación de intubación temprana.
- Manipulación indebida de la columna cervical con osteoartritis que ocasiona lesión medular.
- Falla en reconocer los efectos serios de las fracturas costales y de una contusión pulmonar, que pueden requerir ventilación mecánica.

Circulación

CAMBIOS CON LA EDAD

A medida que el corazón envejece, hay una pérdida progresiva de sus funciones. A la edad de 65 años, cerca del 50% de la población sufre estenosis de las arterias coronarias. El índice cardiaco cae linealmente con la edad y la frecuencia cardiaca máxima empieza a decaer más o menos desde los 40 años de edad. La fórmula para calcular la frecuencia cardiaca máxima es 220 menos la edad en años del individuo. A pesar de que la frecuencia cardiaca en reposo varía muy poco, la respuesta taquicárdica máxima disminuye con la edad.

La causa de la disminución de las funciones es multifactorial. El volumen total de la sangre disminuye y el tiempo de circulación aumenta, hay un aumento de la rigidez miocárdica, disminuye la velocidad de conducción electrofisiológica y hay pérdida de la masa celular miocárdica. También cambia la respuesta endógena de la secreción de catecolaminas con estrés, lo que posiblemente esté relacionado con la reducción de la sensibilidad del receptor de la membrana celular. Estos cambios predisponen al corazón envejecido a nuevas entradas de arritmias. Además, el mal funcionamiento diastólico hace al corazón más dependiente del llenado de las aurículas para aumentar su volumen de eyección.

Después de los 50 años de edad, el riñón pierde masa rápidamente. Esta pérdida afecta a nefronas enteras y está acompañada por la disminución en la tasa de filtración glomerular y flujo sanguíneo renal. La creatinina en el suero usualmente se mantiene en los límites normales, quizá debido a la reducción en la producción de la creatinina muscular. El riñón del adulto mayor es menos capaz de reabsorber sodio, excretar potasio o iones de hidrógeno. La máxima capacidad de concentración de los riñones de un octogenario es de solamente 850 mOsm/kg, 70% de la capacidad de un riñón de 30 años de edad. Se observa una disminución en la producción y en la respuesta del riñón a renina y angiotensina. Como resultado, la depuración de creatinina está muy reducida en los adultos mayores, y el riñón envejecido es más susceptible a lesiones por hipovolemia, por medicamentos y por otras nefrotoxinas.

EVALUACIÓN Y MANEJO

Un peligro latente constante en la evaluación de los pacientes adultos mayores traumatizados es la impresión errónea de que presión arterial y frecuencia cardiaca "normales" indican normovolemia. Debe instituirse de manera temprana la monitorización del sistema cardiovascular. Por lo general, la presión arterial aumenta con la edad; así, una presión sistólica de 120 mm Hg puede representar hipotensión en un adulto mayor cuya presión normal antes de la lesión era de 170 o 180 mm Hg. Una pérdida significativa de sangre puede estar enmascarada por la ausencia de taquicardia temprana y la presencia de hipotensión se puede retrasar. Además, la alta postcarga crónica inducida por la elevada resistencia vascular periférica puede limitar el volumen sistólico y, por último, la perfusión cerebral, renal, coronaria y periférica.

Los pacientes geriátricos tienen reservas fisiológicas limitadas y pueden tener dificultades en generar una respuesta adecuada a las lesiones. Los pacientes adultos mayores gravemente lesionados, hipotensos y con acidosis metabólica casi siempre mueren, sobre todo si han sufrido lesiones encefálicas. Una vez corregidos para una menor y más magra masa corporal, los requerimientos hídricos son similares a los de los pacientes más jóvenes. **Los adultos mayores hipertensos en terapia crónica con diuréticos pueden tener una contracción crónica del volumen vascular y deficiencia del potasio sérico. Por ello, es muy importante realizar una monitorización cuidadosa de la administración de soluciones cristaloides para prevenir trastornos de electrolitos.**

Los pacientes geriátricos deben ser reanimados de manera similar a los pacientes más jóvenes. No obstante, debido a la alta incidencia de enfermedad cardiaca, son más sensibles a una sobrecarga de volumen. Véase Capítulo 3: Shock.

Para el paciente mayor lesionado, el nivel óptimo de hemoglobina es un punto de controversia. Muchos autores sugieren que las personas mayores de 65 años deben ser mantenidas con concentraciones de hemoglobina mayores a 10 mg/dl para maximizar la capacidad de transporte y de distribución de oxígeno. Existe poca evidencia en la literatura que avale dicha conducta. No se recomiendan las transfusiones indiscriminadas por los riesgos presentes de infecciones, alteración de la respuesta inmune del huésped con las consiguientes complicaciones, así como el aumento de la viscosidad sanguínea por el aumento del hematocrito que afecta adversamente la función miocárdica. **La indicación para transfusión sanguínea debe ser la misma que para pacientes más jóvenes. Son cruciales el pronto reconocimiento y la corrección de los defectos de la coagulación, incluyendo el revertir la anticoagulación farmacológica.**

Por la limitada reserva cardiaca que los pacientes adultos mayores pueden tener, es necesario hacer una evaluación rápida y completa en busca de todas las fuentes de pérdida de sangre. El FAST es un examen rápido para determinar la presencia de líquido intraabdominal y a nivel del saco pericárdico. En los pacientes adultos mayores, el manejo clínico (no quirúrgico) de lesiones de órganos sólidos en el trauma abdominal debe ser realizado por un cirujano con experiencia. **El riesgo del manejo no quirúrgico puede ser mayor que el riesgo de una operación temprana.**

Frecuentemente, el retroperitoneo no es reconocido como una fuente de pérdida de sangre. Los pacientes adultos mayores pueden desarrollar una hemorragia retroperitoneal exanguinante después de sufrir fracturas relativamente menores de la pelvis o de la cadera En los pacientes con fracturas de pelvis, de cadera o de vértebras lumbares que manifiesten continua pérdida de sangre sin una fuente específica, debe considerarse la realización inmediata de una angiografía e intentar controlarla con embolización a través de un catéter.

En los adultos mayores, debido al proceso de envejecimiento y al estado de enfermedades preexistentes, se requiere una monitorización cercana, especialmente en el caso de lesiones con pérdida aguda de volumen intravascular y shock. Los pacientes que en la evaluación inicial parecen tener solo lesiones menores, o incluso no haber sufrido ninguna lesión, pueden tener una mortalidad significativa (hasta un 44%). Casi el 33% de los pacientes adultos mayores que no mueren directamente, a consecuencia de las lesiones sufridas, mueren de una falla orgánica secuencial "inexplicable" que puede reflejar un temprano e insospechado estado de hipoperfusión. El fracaso en reconocer el transporte inadecuado de oxígeno crea un déficit de este del cual el paciente geriátrico no es capaz de recuperarse. Debido a la asociación de enfermedad de arterias coronarias, la hipotensión causada por hipovolemia desencadena una alteración de la función cardiaca por isquemia miocárdica. Por lo tanto, el shock hipovolémico y cardiogénico pueden coexistir. En estos casos, la monitorización invasiva temprana y agresiva, incluyendo un catéter en la arteria pulmonar, puede ser beneficiosa. Después de restaurar el volumen en estos pacientes, la reanimación hemodinámica puede requerir el uso de inotrópicos. El traslado inmediato a un centro de trauma puede salvar la vida de estos pacientes.

PELIGROS LATENTES

- Interpretar un nivel de presión normal como normovolemia.
- Falla en reconocer la acidosis metabólica como un predictor de mortalidad.
- Falla en instalar una monitorización hemodinámica temprana.
- Falla en el reconocimiento de los efectos de una transfusión indiscriminada de sangre.

Déficit Neurológico: Lesión Encefálica y de la Médula Espinal

CAMBIOS CON LA EDAD

A los 70 años de edad, la masa encefálica disminuye aproximadamente en un 10%. Esta pérdida es reemplazada por líquido cefalorraquídeo. Concomitantemente, la duramadre se adhiere fuertemente al cráneo. Mientras el

aumento del espacio creado alrededor del cerebro puede servir para protegerlo de contusiones, también causa el estiramiento de los puentes venosos parasagitales, haciéndolos más susceptibles a rupturas por impactos. Esta pérdida de volumen también permite más movimiento al cerebro en respuesta a la aceleración/desaceleración angular. Cantidades significativas de sangre pueden acumularse alrededor del cerebro de un adulto mayor antes de que se presenten otros síntomas.

A los 70 años, el flujo de sangre cerebral se reduce en un 20% y esta reducción es mayor si la enfermedad ateroesclerótica ocluyen las arterias cerebrales. Hay una disminución en la conducción periférica debido a la desmielinización. La adquisición y retención de información reducidas pueden causar cambios clínicos sutiles en el estado mental del paciente. La agudeza auditiva y visual disminuye, se deteriora la percepción de las vibraciones y el sentido de posición, así como aumenta el tiempo de reacción. En suma, para complicar el proceso de evaluación del paciente mayor lesionado, estos cambios lo colocan en mayor riesgo de lesiones. Finalmente, al evaluar a un adulto mayor, las enfermedades preexistentes o su tratamiento pueden causar confusión.

En la columna, los cambios más dramáticos ocurren en los discos intervertebrales. La pérdida de agua y de proteínas afecta la forma y la compresibilidad del disco. Estos cambios pasan el peso de la columna a las facetas, a los ligamentos y a los músculos paraespinales, lo que contribuye a la degeneración de las facetas articulares y al desarrollo de estenosis espinal. Estas alteraciones colocan progresivamente a la columna y la médula espinal en alto riesgo de lesiones. Este riesgo aumenta en presencia de osteoporosis, aparezca o no en estudios radiológicos. Finalmente, la osteoartritis puede causar estenosis difusa del canal medular e inmovilidad segmentaria haciendo más probable la lesión medular (■ FIGURA 11-3).



■ FIGURA 11-3 Una imagen T2 en corte sagital muestra cambios degenerativos severos en varios niveles que afectan los espacios interdiscales y los elementos posteriores, asociada a una estenosis severa del canal central y un pequeño foco de mielomalacia a nivel de C4-C5.

EVALUACIÓN Y MANEJO

Los pacientes mayores con lesiones craneoencefálicas tienen menos contusiones cerebrales graves que los pacientes más jóvenes. De cualquier manera, el adulto mayor tiene mayor incidencia de hematomas subdurales e intraparenquimatosos. Los hematomas subdurales son casi tres veces más frecuentes en los pacientes mayores que en los jóvenes. En parte, esto se puede deber a que los adultos mayores pueden estar tomando medicamentos anticoagulantes por enfermedades cardiacas o cerebrales. **La rápida pesquisa del uso de anticoagulantes, y una consiguiente corrección con componentes sanguíneos puede mejorar la evolución.** Un hematoma subdural puede producir una disminución neurológica de comienzo gradual, en especial en los pacientes mayores. De hecho, un hematoma subdural crónico consecuencia de una caída anterior puede ser la causa de una caída posterior que lleve a una hospitalización en la unidad de trauma. Una tomografía (TAC) de cráneo proporciona una rápida, precisa y detallada información de daños en la estructura cerebral, cráneo y elementos de soporte. Se recomienda el uso libre de esta modalidad en pacientes mayores con lesiones cerebrales. Véase Capítulo 6: Trauma Craneoencefálico.

Las lesiones de la columna cervical parecen ser más comunes en pacientes mayores traumatizados, aunque pueden estar más ocultas y ser más difíciles de diagnosticar si hay osteoporosis u osteoartritis. La presencia de osteófitos puede complicar el diagnóstico de las fracturas. La degeneración de los ligamentos intervertebrales puede aumentar el nivel de subluxaciones intervertebrales fisiológico. La estenosis preexistente del canal medular, causada por osteófitos anteriores y por hipertrofia posterior de los ligamentos, aumenta el riesgo de síndrome medular central y anterior. Frecuentemente, estas lesiones son el resultado de extensiones leves de la columna en el caso de caídas o de choques vehiculares. La resonancia magnética nuclear es de gran utilidad para hacer el diagnóstico de estas lesiones. Véase Capítulo 7: Trauma de la Columna Vertebral y Médula Espinal.

Exposición y Ambiente

La piel y los tejidos conectivos de los adultos mayores sufren grandes cambios, incluyendo la disminución del número de células, la pérdida de resistencia y una función deteriorada. Con la edad, el queratinocito de la epidermis pierde su capacidad de proliferarse en una proporción importante. La dermis pierde tanto como un 20% de su espesor, atraviesa una pérdida significativa de vascularización

y tiene una disminución marcada en el número de las células de soporte. **Estos cambios causan la pérdida de la capacidad de regulación de la temperatura, la disminución de la función de barrera ante la invasión bacteriana y la incapacidad de cicatrización de las heridas.**

El paciente anciano lesionado debe ser protegido de la hipotermia. **La hipotermia no atribuible a shock o a la exposición debe alertar al médico sobre la posibilidad de una enfermedad oculta; en particular, sepsis, enfermedad endocrina o causas farmacológicas.**

El potencial para una infección bacteriana invasiva a través de la piel lesionada debe ser reconocido tempranamente. Se deben proporcionar los cuidados apropiados, incluyendo inmunización contra el tétanos. Véase Inmunización para la Prevención del Tétanos (solo en versión electrónica).



Escenario ■ ***continuación*** El paciente toma warfarina y betabloqueante para la hipertensión. Su radiografía de tórax muestra múltiples fracturas costales y su TAC de cráneo muestra un hematoma subdural con algunas pequeñas contusiones cerebrales.

Otros Sistemas

Otros sistemas que requieren una atención especial en los pacientes adultos mayores traumatizados incluyen el sistema musculoesquelético, la nutrición, el metabolismo y el sistema inmune.

SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

Los trastornos del sistema muesculoesquelético son los causantes de los síntomas más comunes presentes en la población de mediana edad y de los adultos mayores. Ellos causan restricciones en la vida diaria del individuo y son componentes clave para la pérdida de la independencia. El envejecimiento origina rigidez de los ligamentos, de los cartílagos, de los discos intervertebrales y de las cápsulas articulares. El deterioro de los tendones, ligamentos y cápsulas articulares lleva a un aumento del riesgo de lesiones, de rupturas espontáneas y de menor estabilidad de las articulaciones. El riesgo de lesión aumenta no solamente en el sistema musculoesquelético, sino también en los tejidos blandos adyacentes.

El envejecimiento causa una debilidad general en respuesta a muchas hormonas anabólicas y una absoluta reducción en los niveles de la hormona del crecimiento. Después de los 25 años, la masa muscular disminuye 4% cada 10 años. Después de los 50 años, el índice es de 10% por decenio, a menos que los niveles del factor del crecimiento estén bajos, en cuyo caso el índice de disminución alcanza un 35%. Esto se manifiesta en la reducción del tamaño y en el número total de las células musculares. La disminución en la masa muscular está directamente relacionada con la pérdida de fuerza que se observa en el proceso de envejecimiento.

La osteoporosis causa la disminución del hueso histológico normal, con una consecuente pérdida de firmeza y de resistencia a fracturas. Este desorden es endémico en la población mayor, afectando clínicamente al 50% de los individuos. Las causas de la osteoporosis incluyen la disminución de niveles de estrógeno, la pérdida de la masa corporal, la disminución de los niveles de actividad física y el consumo inadecuado y uso ineficiente de calcio.

Frecuentemente, las consecuencias de estos cambios en el sistema musculoesquelético son invalidantes y a veces devastadoras. Las lesiones de los ligamentos y de los tendones afectan las articulaciones y los tejidos blandos adyacentes. La osteoporosis contribuye a que ocurran fracturas por compresión vertebral en forma espontánea, y a las muy frecuentes fracturas de cadera en los pacientes adultos mayores. La incidencia alcanza un 1% anual en hombres y un 2% en mujeres, mayores de 85 años. La facilidad con que estas fracturas ocurren en los pacientes adultos mayores magnifica el efecto de las fuerzas aplicadas durante la injuria.

Los adultos mayores son muy susceptibles a fracturas de huesos largos y al concomitante déficit neurológico asociado con morbilidad y mortalidad pulmonar. La pronta estabilización de las fracturas de huesos largos puede disminuir el riesgo. La reanimación debe orientarse a normalizar la perfusión tisular tan pronto como sea posible, antes de que se realice la fijación de la fractura.

Las fracturas más comunes que se observan en los adultos mayores son en costillas, fémur proximal, caderas, húmero y muñeca. Las fracturas aisladas de la cadera habitualmente no son causantes de estado de shock III o IV. La indemnidad neurovascular debe ser evaluada y comparada con la de la extremidad contralateral.

Las fracturas del húmero suelen estar causadas por caídas sobre una extremidad estirada. La lesión resultante es una fractura del cuello quirúrgico del húmero. Habitualmente existe dolor e inflamación en el hombro o en el área suprahumeral.

Determinar si la fractura está o no impactada es de suma importancia en la evaluación de estos pacientes. Las fracturas impactadas no muestran movimiento falso del húmero cuando el hombro se rota suavemente con el codo flexionado. Por lo general, los pacientes que sufren fracturas no impactadas tienen dolor al mover el brazo. Estas fracturas requieren hospitalización para consulta ortopédica y, generalmente, cirugía.

La fractura de Colles es el resultado de una caída con la mano estirada y en dorsiflexión, lo que causa una fractura del radio distal. El hallazgo clásico de una fractura en la base del proceso estiloide del cúbito ocurre en 69% de los casos. La evaluación debe incluir un cuidadoso examen del nervio mediano y de la función motora de los músculos

flexores de los dedos. Para descartar una lesión más compleja, se debe examinar radiológicamente la muñeca y se deben visualizar todos los huesos carpianos.

El objetivo del tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas debe ser realizar el procedimiento menos invasivo y más definitivo que permita la pronta movilización. Frecuentemente, la inactividad prolongada y las enfermedades limitan el resultado funcional e impactan en la sobrevida.

NUTRICIÓN Y METABOLISMO

Así como la masa corporal y el ritmo metabólico disminuyen gradualmente con la edad, sucede lo mismo con las necesidades calóricas de hombres y mujeres. Sin embargo, los requerimientos de proteínas pueden aumentar como resultado de su utilización ineficiente. Entre los adultos mayores, existe una amplia incidencia de nutrición inadecuada crónica y, por ende, un pobre estado nutricional que contribuye significativamente a aumentar la tasa de complicaciones. **El apoyo nutricional temprano y adecuado en los pacientes adultos mayores lesionados es una piedra angular del éxito de la atención del trauma.**

SISTEMA INMUNE E INFECCIONES

La mortalidad en la mayoría de las enfermedades aumenta con la edad, donde la pérdida de la capacidad del sistema inmune ciertamente desempeña un papel importante. A la edad de 50 años, el tejido tímico es menor al 15% de su máximo. El tamaño del hígado y del bazo también disminuye. Con el envejecimiento de las células, la respuesta inmune humoral disminuye frente a antígenos externos, mientras que aumenta la respuesta a antígenos autólogos. No está claro si el envejecimiento altera la función granulocítica, pero en los adultos mayores con enfermedades crónicas, como la diabetes mellitus, puede ser que sí ocurra. Como consecuencia de esto, los adultos mayores tienen una capacidad disminuida para enfrentar a las bacterias y a los virus, una capacidad disminuida para responder a las vacunas y una respuesta no confiable a los exámenes de antígenos cutáneos. Clínicamente, los adultos mayores son menos propensos a tolerar infecciones y más propensos a desarrollar falla orgánica múltiple. La ausencia de fiebre, de leucocitosis y otras manifestaciones de la respuesta inflamatoria puede ser causada por una función inmune deficiente.

PELIGROS LATENTES

- Falla en reconocer que traumas mínimos pueden generar fracturas y alteraciones serias.
- La reserva hemodinámica escasa combinada con una subestimación de la pérdida de sangre por las fracturas puede ser mortal.



Escenario ■ *continuación* Se administra plasma fresco al paciente para revertir el efecto de la warfarina, y es internado en la Unidad de Cuidados Intensivos para cuidados pulmonares y monitorización. Se controla el dolor con narcóticos y, una vez que su coagulación se encuentra dentro de rango normal, se coloca un catéter epidural.

Circunstancias Especiales

? *¿Cuáles son los temas especiales a considerar en el trauma del paciente geriátrico?*

Las circunstancias especiales que deben ser consideradas en el tratamiento del trauma en el adulto mayor incluyen los medicamentos, el maltrato del adulto mayor y las decisiones al final de la vida.

MEDICAMENTOS

La enfermedad concomitante puede requerir el uso de medicamentos y los pacientes mayores suelen tomar muchos agentes farmacológicos. **Con frecuencia se encuentra interacción de fármacos y los efectos secundarios son mucho más comunes debido a la estrecha ventana terapéutica que existe en estos pacientes.** Las reacciones adversas a algunos medicamentos pueden incluso contribuir al evento que produjo la lesión. **Los agentes bloqueadores ß-adrenérgicos pueden limitar la actividad cronotrópica.** Los bloqueadores de canales del calcio pueden impedir la vasoconstricción periférica y contribuir a la hipotensión. Los agentes antiinflamatorios no esteroideos pueden contribuir a la pérdida de sangre por los efectos adversos en la función plaquetaria. Los esteroides y otros fármacos pueden reducir la respuesta inflamatoria y el uso crónico de anticoagulantes puede aumentar la pérdida de sangre y consecuentemente la incidencia de lesiones encefálicas letales. El uso crónico de diuréticos puede contribuir a que el paciente anciano se encuentre crónicamente deshidratado y con un déficit total corporal de potasio y de sodio. Los agentes hipoglucemiantes pueden dificultar el control de la glucemia. **Si se suspenden abruptamente, los medicamentos psicotrópicos comúnmente prescritos a pacientes mayores pueden enmascarar las lesiones o causar problemas.** Los cambios en la función del sistema nervioso central (SNC) como resultado de estos medicamentos también pueden contribuir a la lesión. Los adultos mayores frecuentemente se niegan a mantener al día su inmunización antitetánica.

En los pacientes mayores traumatizados no se deben negar analgésicos después de la reanimación. Los nar-

cóticos son seguros y deben ser administrados en dosis pequeñas y graduales por vía intravenosa. Se deben administrar antieméticos teniendo cuidado de evitar efectos extrapiramidales. Los fármacos potencialmente nefrotóxicos (antibióticos, contrastes radiológicos, etc.) deben administrarse en dosis que reflejen la función renal disminuida, el volumen intravascular contraído y afecciones comórbidas del paciente adulto mayor.

PELIGROS LATENTES

- Falla en relevar los medicamentos que recibe o en reconocer el impacto de estos en los hallazgos hemodinámicos o del sistema nervioso central.
- Falla en fraccionar las dosis de los medicamentos determinando un aumento de la incidencia de efectos colaterales.

MALTRATO EN EL PACIENTE GERIÁTRICO

Cuando se está evaluando a un paciente mayor traumatizado, se debe considerar la posibilidad de que la lesión haya sido causada intencionalmente. El abuso en los adultos mayores puede ser tan común como el que se ejerce contra los niños. El abuso está definido como cualquier lesión premeditada, confinamiento sin razón, intimidación, castigos crueles que resultan en daños físicos, dolor, angustia mental o enfermedad mental, por parte de la persona encargada de estos pacientes.

El maltrato del adulto mayor se clasifica en seis categorías:

1. Abuso físico
2. Abuso sexual
3. Abandono
4. Abuso sicológico
5. Explotación financiera y material
6. Violación de los derechos

Frecuentemente, varios tipos de abuso se presentan simultáneamente. Multifacético en su etiología, el maltrato contra el adulto mayor a menudo no es reconocido ni reportado. Muchos casos de maltrato a adultos mayores incluyen signos sutiles, como la falta de higiene o la deshidratación, y tienen gran probabilidad de no ser detectados. El abuso físico se presenta en un 14% del trauma del adulto mayor, resultando en una tasa de mortalidad mayor que en pacientes de menor edad.

Los hallazgos físicos que sugieren abuso incluyen:

- Contusiones que comprometan la cara interna de brazos o muslos, las palmas o las plantas, el cuero cabelludo, el pabellón auricular, la región mastoidea, las nalgas, las que comprometan varias áreas del cuerpo, o contusiones múltiples agrupadas.
- Abrasiones en la zona axilar (por contención) o en muñecas y tobillos (por ligaduras).
- Lesión en la nariz o sien (por anteojos).
- Equimosis periorbital.
- Lesión oral.
- Patrones inusuales de alopecia.
- Escaras de decúbito no tratadas o escaras en otras partes que no estén en la zona lumbosacra.
- Fracturas no tratadas.
- Fracturas que no comprometan cadera, húmero o vértebras.
- Lesiones en varios estados de evolución.
- Lesiones oculares o en la nariz.
- Quemaduras por contacto o por vapor.
- Hemorragia o hematoma del cuero cabelludo.

La presencia de estos hallazgos obliga a una historia clínica detallada que puede discrepar con el examen físico y que puede dejar al descubierto una demora intencional en su tratamiento adecuado. Los hallazgos deben ser reportados de inmediato para realizar una investigación y confirmar el abuso. Sospechada o confirmada la situación de maltrato, se deben tomar acciones apropiadas que tengan como objetivo retirar al adulto mayor de la exposición a la situación de abuso. Según datos del Centro Nacional sobre Abuso en el Adulto Mayor, más de 1 de cada 10 adultos mayores llegan a experimentar algún tipo de maltrato, pero solo 1 de cada 5 o menos de los casos son reportados. Estas estadísticas son un hecho real aún a pesar de que todos los estados en los Estados Unidos exigen que los casos de abuso a los adultos mayores sean reportados.

Se requiere un enfoque multidisciplinario para resolver este problema.

DECISIONES AL FINAL DE LA VIDA

Una vez recuperados, muchos pacientes adultos mayores vuelven al nivel de función y de independencia que tenían antes de sufrir la lesión. **La edad aumenta significativamente la mortalidad por trauma, pero un cuidado más agresivo, especialmente durante la evaluación temprana y la reanimación del paciente mayor traumatizado, ha demostrado aumentar la sobrevida.** Los intentos por identificar a los pacientes mayores traumatizados que están en mayor riesgo de mortalidad no han sido de mucha utilidad en la práctica clínica.

Naturalmente, hay circunstancias en las que tanto el médico como los miembros de la familia pueden renunciar a medidas tendientes a salvar la vida y decidir solamente suministrar cuidados paliativos. Esta decisión está particularmente clara en el paciente anciano que ha sufrido quemaduras extensas, lesiones encefálicas severas o cuando la sobrevida es improbable. **El equipo de trauma siempre debe buscar la existencia de un testamento, instrucciones específicas o documentos legales similares.** Si bien no se puede dar ninguna pauta absolutamente ética, las siguientes observaciones pueden ser de gran ayuda:

- El derecho del paciente a la autodeterminación.
- La intervención médica solo es apropiada si está en concordancia con los deseos y el interés del paciente.
- La terapia médica es apropiada solo cuando sus beneficios pesan más que las consecuencias adversas.
- Los aspectos éticos del cuidado apropiado en un medio donde existe deterioro en los recursos hospitalarios y restricciones financieras son un verdadero desafío.



Escenario ■ conclusión El paciente se recuperó luego de una hospitalización de 10 días y fue dado de alta a un centro de rehabilitación para una terapia de corto plazo antes de ser enviado con su familia a su casa. Para prevenir nuevas caídas, se realizó una evaluación de las medidas preventivas para su hogar.

Resumen del Capítulo

1. En la población general, el número de adultos mayores está aumentando globalmente. Aunque menos propensos a lesionarse que las poblaciones más jóvenes, el índice de mortalidad de la población mayor es más alto. Muchos pacientes mayores traumatizados pueden volver a su anterior estado médico y de independencia. El conocimiento de los cambios que ocurren con el envejecimiento, una buena apreciación de los patrones de las lesiones que se producen en adultos mayores y un reconocimiento de las necesidades de reanimación agresiva y de monitorización en el paciente adulto mayor traumatizado son necesarios para mejorar el resultado.
2. Los cambios anatómicos y fisiológicos en el adulto mayor se asocian con un aumento de la morbilidad y mortalidad después del trauma. La comorbilidad aumenta con la edad. El uso frecuente de medicación, incluyendo betabloqueantes y anticoagulantes, complica la evaluación y el tratamiento.
3. El tratamiento del trauma en el adulto mayor sigue los mismos patrones que en los pacientes más jóvenes, pero se requiere cautela y un alto índice de sospecha de lesiones específicas de este grupo etario para un tratamiento óptimo. La comorbilidad y la medicación no solo pueden causar complicaciones, sino agravar las lesiones en los adultos mayores. La reanimación cuidadosa con volumen y la monitorización hemodinámica deben ser la pauta del tratamiento en estos pacientes.
4. Se requiere mayor conciencia del maltrato al anciano, incluyendo los patrones de lesiones para que se pueda sustentar la denuncia. Esto debe llevar a un diagnóstico temprano y al mejoramiento del tratamiento del paciente geriátrico traumatizado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health* 1992;82:1020-1023.
2. Bergeron E, Lavoie A, Clas D, et al. Elderly trauma patients with rib fractures are at greater risk of death and pneumonia. *J Trauma* 2003;54:478-485.
3. Bouchard JA, Barei D, Cayer D, et al. Outcome of femoral shaft fractures in the elderly. *Clin Orthop* 1996;332:105-109.
4. Bulger EM, Jurkovich GJ, Farver CL, et al. Oxandrolone dose not improve outcome for chronically ventilated surgical patients. *Ann Surg* 2004;240(3):472-8.
5. Collins KM. Elder maltreatment—a review. *Arch Pathol Lab* 2006;130:1290-1296.
6. Collins KA, Bennett AT, Hanzlick R. Elder abuse and neglect. *Arch Intern Med* 2000;160:1567-1568.
7. Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG, et al. The CRIT study: anemia and blood transfusion in the critically ill—current clinical practice in the United States. *Crit Care Med* 2004;32:39.
8. Council Report. Decisions near the end of life. *JAMA* 1992;267:2229-2233.
9. DeGoede KM, Ashton-Miller JA, Schultz AB. Fall-related upper body injuries in the older adult: a review of the biochemical issues. *J Biomech* 2003;36:1043-1053.
10. De Laet CE, Pols HA. Fractures in the elderly: epidemiology and demography. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2004;14:171-179.
11. Demetriades D, Sava J, Alo K, et al. Old age as a criterion for trauma team activation. *J Trauma* 2001; 51: 754-756.
12. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Evid Based Med* 2009;14:176.
13. Gubler KD, Maier RV, Davis R, et al. Trauma recidivism in the elderly. *J Trauma* 1996;41(6):952-956.
14. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999;340:409.
15. Hebert PC, Yetisir E, Martin C, et al. Is a low transfusion threshold safe in critically ill patients with cardiovascular diseases? *Crit Care Med* 2001;29:227.
16. Horan MA, Clague JE. Injury in the aging: recovery and rehabilitation. *Br Med Bull* 1999;55:895-909.
17. Ivascu FA, Howells GA, Junn FS, Bair HA, Bendick PJ, Janczyk RJ. Predictors of mortality in trauma patients with intracranial hemorrhage on preinjury aspirin or clopidogrel. *J Trauma* 2008 Oct;65(4):785-8.
18. Karmakar MK, Ho AM-H. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs. *J Trauma* 2003;54:615-625.
19. Koepsell TD, Wolf ME, McCloskey L, et al. Medical conditions and motor vehicle collisions in older adults. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:695-700.
20. Lachs MS, Pillemer K. Abuse and neglect of elderly persons. *N Engl J Med* 1995;332:437-443.
21. Lotfipour S, Kaku SK, Vaca FE, et al. Factors associated with complications in older patients with isolated blunt chest trauma. *West J Emerg Med* 2009;10:79-84.
22. Mackenzie EJ, Morris JA, Edelstein SL. Effect of preexisting disease on length of stay in trauma patients. *J Trauma* 1989;29:757-764.
23. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006;354(4):366-78.
24. Manton DK, Vaupel JW. Survival after the age of 80 in the United States, Sweden, France, England, and Japan. *N Engl J Med* 1995;333:1232-1235.
25. McGwin G Jr., MacLennan PA, Fife JB, et al. Preexisting conditions and mortality in older trauma patients. *J Trauma* 2004;56:1291-1296
26. McKevitt EC, Calvert E, Ng A, et al. Geriatric trauma: resource use and patient outcomes. *Can J Surg* 2003;Jun;46(3):211-215.
27. McKinley BA, Marvin RG, Cocanour CS, et al. Blunt trauma resuscitation: the old can respond. *Arch Surg* 2000;135(6):688-693, discussion 694-695.
28. McMahon DJ, Schwab CW, Kauder DR. Comorbidity and the elderly trauma patient. *World J Surg* 1996;20:1113-1119.
29. Milzman DP, Boulanger BR, Rodriguez A, et al. Preexisting disease in trauma patients: a predictor of fate independent of age and injury severity score. *J Trauma* 1992;31:236-244.
30. Mina AA, Bair HA, Howells GA, et al. Complications of preinjury warfarin use in the trauma patient. *J Trauma* 2003;54:842-847.
31. Morris JA, Mackenzie EJ, Edelstein SL: The effect of pre-existing conditions on mortality in trauma patients. *JAMA* 1990;263:1942-1946.
32. Mosenthal AC, Livingston DH, Lavery RF, et al. The effect of age on functional outcome in mild traumatic brain injury: 6-month report of a prospective multicenter trial. *J Trauma* 2004;56:1042-1048.
33. National Center on Elder Abuse. Why Should I Care About Elder Abuse? http://www.ncea.aoa.gov/ncearoot/Main_Site/pdf/publication/NCEA_WhatIsAbuse-2010.pdf. Accessed March, 2010.
34. Osler T, Hales K, Baack B, et al. Trauma in the elderly. *Am J Surg* 1988;156:537-543.
35. Ottochian M, Salim A, DuBose J, Teixeira PG, et al. Does age matter? The relationship between age and mortality in penetrating trauma. *Injury* 2009;40:354-357.
36. Pennings JL, Bachulis BL, Simons CT, et al. Survival after severe brain injury in the aged. *Arch Surg* 1993;128:787-794.
37. Phillips S, Rond PC, Kelly SM, et al. The failure of triage criteria to identify geriatric patients with trauma: results from the Florida trauma triage study. *J Trauma* 1996;40:278-283.

38. Scalea TM, Simon HM, Duncan AO, et al. Geriatric blunt multiple trauma: improved survival with early invasive monitoring. *J Trauma* 1990;30:129-134.

39. Schwab CW, Kauder DR. Trauma in the geriatric patient. *Arch Surg* 1992;127:701-706.

40. Shabot MM, Johnsen CL. Outcome from critical care in the "oldest old" trauma patients. *J Trauma* 1995;39:254-259.

41. Timberlake GA. Elder abuse. In: Kaufman HH, ed. *The Physician's Perspective on Medical Law*. Park Ridge, IL: American Association of Neurological Surgeons; 1997.

42. Utomo WK, Gabbe BJ, Simpson PM, Cameron PA. Predictors of in-hospital and 6-month functional outcomes in older patients after moderate to severe traumatic brain injury. *Injury* 2009;40:973-977.

43. van der Sluis CK, Klasen HJ, Eisma WH, et al. Major trauma in young and old: what is the difference? *J Trauma* 1996;40:78-82.

44. Wardle TD. Co-morbid factors in trauma patients. *Br Med Bull* 1999;55:744-756.

45. Zietlow SP, Capizzi PJ, Bannon MP, et al. Multisystem geriatric trauma. *J Trauma* 1994;37:985-988.

12 Trauma en el Embarazo y Violencia Doméstica



Los cambios anatómicos y fisiológicos pueden influir en la evaluación de pacientes embarazadas traumatizadas por la alteración de signos y síntomas de las lesiones, el enfoque y la respuesta a la reanimación, así como los resultados de las pruebas diagnósticas.

Escenario Una mujer en su tercer trimestre de embarazo ingresa al departamento de urgencias después de una colisión vehicular. Ella está inconsciente e inmovilizada en una tabla espinal larga.

Contenido del Capítulo

Objetivos
Introducción
Alteraciones Anatómicas y Fisiológicas durante el Embarazo
- Diferencias Anatómicas
- Volumen y Composición de la Sangre
- Hemodinamia
- Sistema Respiratorio
- Sistema Gastrointestinal
- Sistema Urinario
- Sistema Musculoesquelético
- Sistema Nervioso

Mecanismos de Lesión
- Trauma Cerrado
- Lesión Penetrante

Gravedad de las Lesiones
- Evaluación y Manejo
- Revisión Primaria y Reanimación
- Anexos a la Revisión Primaria y a la Reanimación
- Revisión Secundaria
- Cuidados Definitivos

Cesárea Perimortem
Violencia Doméstica
Resumen del Capítulo
Bibliografía

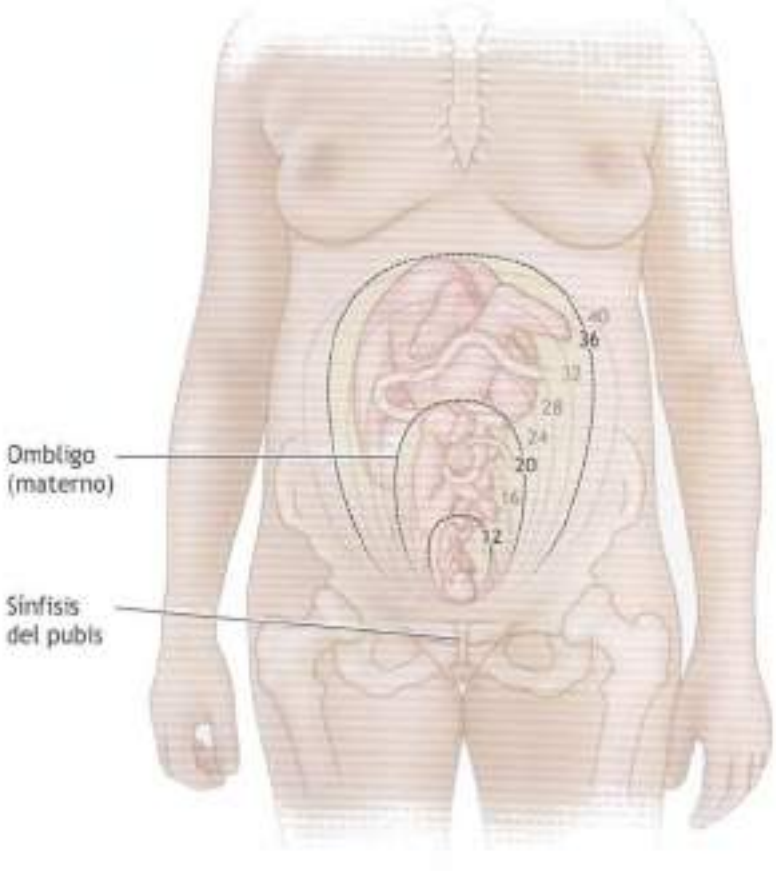


Objetivos

1. Describir las alteraciones anatómicas y fisiológicas que tienen lugar durante el embarazo, incluyendo sus efectos en el manejo de estas pacientes.
2. Identificar los mecanismos comunes de lesión que pueden ocurrir en la mujer embarazada y en el feto.
3. Delinear las prioridades y métodos de evaluación para ambos pacientes (la madre y el feto).
4. Identificar las indicaciones especiales para intervención quirúrgica en el caso de la paciente embarazada que ha sufrido un trauma.
5. Explicar el potencial de la isoinmunización y la necesidad de una terapia de inmunoglobulina en pacientes embarazadas que han sufrido un trauma.
6. Identificar patrones de violencia doméstica.

El embarazo causa cambios fisiológicos y alteración de las relaciones anatómicas que involucran a casi todos los órganos y los sistemas del cuerpo. Estos cambios de estructura y de función pueden influenciar la evaluación de la paciente embarazada que ha sufrido un trauma, alterando los signos y síntomas producidos por la lesión, el enfoque y las respuestas a la reanimación, así como los resultados de las pruebas de diagnóstico. El embarazo puede también afectar los patrones y la severidad de las lesiones.

El médico a cargo de la atención de una mujer embarazada que ha sufrido un traumatismo debe recordar que está tratando a dos pacientes: la madre y el feto. Sin embargo, las prioridades del tratamiento inicial de la paciente embarazada con trauma siguen siendo las mismas que para la paciente que no está embarazada. **El mejor tratamiento inicial para el feto es la provisión de una reanimación óptima a la madre.** Las técnicas de monitoreo y de evaluación deben permitir la valoración tanto de la madre como del feto. Si durante el manejo crítico de estas pacientes está indicado el uso de rayos X, no se debe evitarlo debido al embarazo. **Deben ser consultados en forma inmediata un cirujano y un obstetra calificados en la evaluación de las mujeres embarazadas que han sufrido un trauma.**



■ **FIGURA 12-1 Cambios en la altura uterina en el embarazo.** A medida que el útero aumenta de tamaño, los intestinos son desplazados en dirección cefálica de tal manera que permanecen principalmente en la parte superior del abdomen. Como resultado de esto, el intestino está algo protegido durante un traumatismo abdominal cerrado, mientras que el útero y su contenido (feto y placenta) se vuelven más vulnerables.

Alteraciones Anatómicas y Fisiológicas durante el Embarazo

? *¿Qué cambios ocurren con el embarazo?*

La comprensión de las alteraciones fisiológicas y anatómicas del embarazo, así como de la relación fisiológica entre la paciente embarazada y su feto, es esencial para asistir adecuadamente a ambos pacientes. Tales alteraciones incluyen diferencias en la anatomía, en el volumen sanguíneo, en la composición de la sangre y en la respuesta hemodinámica, así como cambios en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, urinario, endocrino, musculoesquelético y nervioso.

DIFERENCIAS ANATÓMICAS

El útero permanece intrapélvico hasta aproximadamente la duodécima semana de gestación, cuando comienza a salir de la pelvis. Alrededor de la vigésima semana, el útero se encuentra a nivel del ombligo y entre las 34 y las 36 semanas alcanza su altura máxima a nivel del margen costal (■ FIGURA 12-1). Durante las dos últimas semanas de gestación, el fondo del útero frecuentemente desciende a medida que la cabeza fetal encaja en la pelvis. En la medida que el útero aumenta de tamaño, los intestinos son desplazados en dirección cefálica de tal manera que se ubican principalmente en la parte superior del abdomen. Como resultado de esto, el intestino está algo más protegido durante un traumatismo abdominal cerrado, mientras que el útero y su contenido (feto y placenta) se vuelven más vulnerables. Sin embargo, un trauma penetrante en el abdomen superior que ocurra durante la etapa final de la gestación podría dar lugar a lesiones intestinales complejas debido al desplazamiento cefálico descripto.

Durante el primer trimestre, el útero es una estructura de paredes gruesas y de tamaño limitado que está relativamente seguro dentro del espacio de la pelvis ósea. Durante el segundo trimestre, el útero abandona su ubicación intrapélvica protegida, pero el pequeño feto permanece móvil y protegido por una cantidad relativamente generosa de líquido amniótico. Si, durante un traumatismo, el líquido amniótico llegara a pasar al espacio intravascular materno, este podría causar una embolia de líquido amniótico y una coagulación intravascular diseminada. Para el tercer trimestre, el útero se encuentra agrandado y con paredes delgadas. Generalmente, en la presentación cefálica, la cabeza del feto está dentro de la pelvis, y el resto del cuerpo, expuesto sobre el reborde de la pelvis (■ FIGURA 12-2). Las fracturas de la pelvis en una

etapa tardía del embarazo podrían producir una fractura de cráneo del feto u otras lesiones intracraneales graves. A diferencia de la elasticidad del miometrio, la placenta tiene poca elasticidad. Esta carencia la hace más vulnerable a diferentes tensiones en la interface uteroplacentaria, lo que podría causar desprendimiento de la placenta (abruptio placentae).

Durante todo el período de gestación, el tejido vascular placentario se encuentra en estado de máxima vasodilatación, aunque es extremadamente sensible a la estimulación por catecolaminas. **Es por eso que una disminución súbita en el volumen intravascular podría causar un aumento importante de la resistencia vascular uterina, reduciendo la oxigenación fetal, a pesar de la presencia de signos vitales razonablemente normales en la madre.**

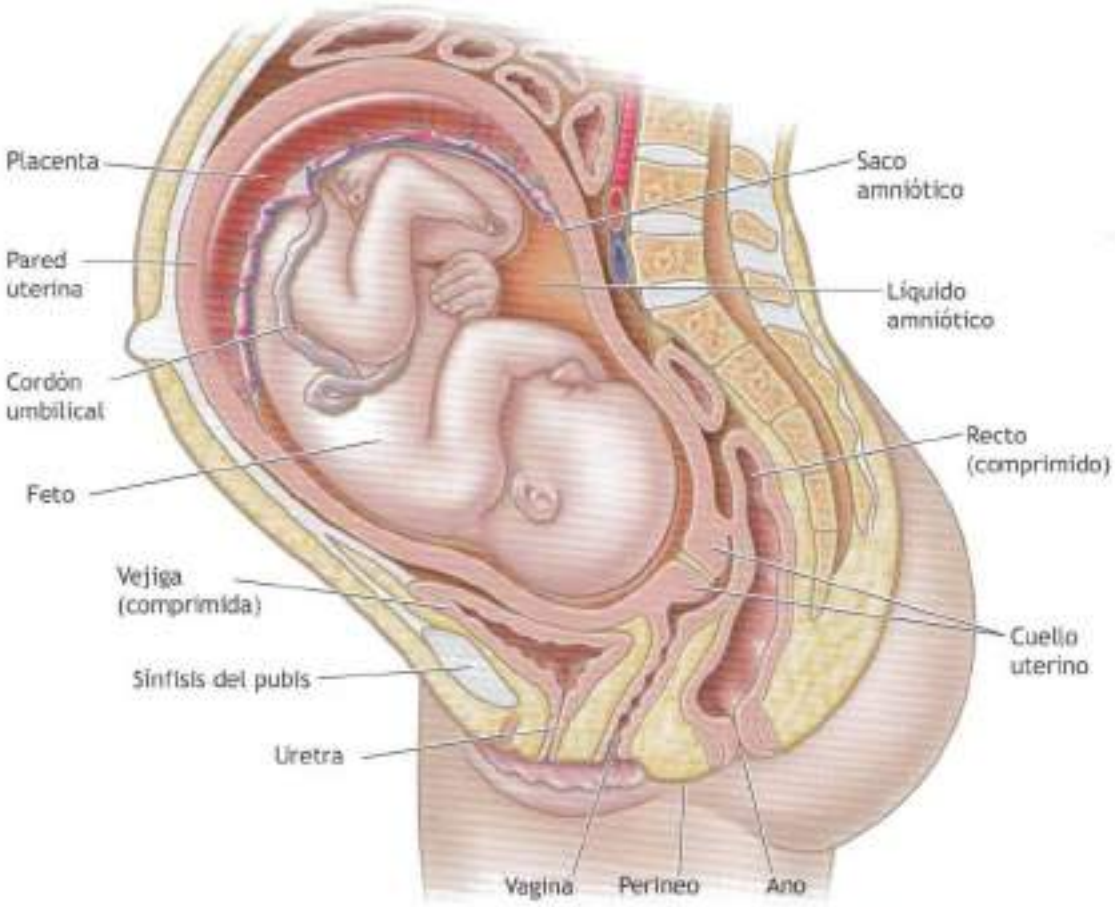
VOLUMEN Y COMPOSICIÓN DE LA SANGRE

El volumen plasmático aumenta en forma constante durante todo el embarazo, alcanzando su nivel máximo alrededor de la semana 34 de gestación. Por otra parte, se observa un aumento del volumen de los eritrocitos menor a aquel, produciéndose así una disminución del hematocrito (anemia fisiológica del embarazo). En la fase final del embarazo, es normal encontrar un hematocrito del 31% al 35%. De esta manera, las pacientes embarazadas saludables pueden perder de 1.200 a 1.500 ml de volumen sanguíneo antes de presentar signos y síntomas de hipovolemia. Sin embargo, esta cantidad de hemorragia podría reflejarse en un sufrimiento fetal, que se manifestaría por una anormalidad en la frecuencia cardiaca fetal.

El número de leucocitos aumenta durante el embarazo, y no es inusual encontrar un conteo de hasta 12.000 leucocitos por milímetro cúbico, que podría elevarse hasta 25.000 leucocitos por milímetro cúbico durante el trabajo de parto. Los niveles de fibrinógeno sérico y de otros factores de coagulación se encuentran ligeramente elevados. Los tiempos de protrombina y el tiempo parcial de tromboplastina pueden acortarse, pero los tiempos de coagulación y de sangrado no se alteran. La Tabla 12-1 detalla los valores normales de laboratorios durante el embarazo.

HEMODINAMIA

Los factores hemodinámicos a considerar en pacientes embarazadas que han sufrido un traumatismo son: gasto cardiaco, frecuencia cardiaca, presión arterial, presión venosa y cambios electrocardiográficos.



■ FIGURA 12-2 **Feto a término en presentación cefálica.** Note la disposición y la compresión de las vísceras abdominales. La mayoría de las vísceras son desplazadas en dirección cefálica, lo que no puede mostrarse en esta ilustración.

TABLA 12-1 Valores Normales de Laboratorios Durante el Embarazo

Hematocrito	32%–42%
Leucocitos	5,000–12,000 µL
pH arterial	7,40–7,45
Bicarbonato	17–22 mEq/L
$PaCO_2$	25–30 mm Hg (3,3–4 kPa)
Fibrinógeno	3,79 g/L (3er trimestre)

Gasto Cardiaco

Después de la décima semana de embarazo, el gasto cardiaco puede incrementarse entre 1 y 1,5 litros por minuto debido a un aumento en el volumen plasmático y a la disminución en la resistencia vascular del útero y de la placenta, los que reciben el 20% del gasto cardiaco en el tercer trimestre del embarazo. Este gasto cardiaco aumentado puede estar muy influenciado por la posición de la madre durante la segunda mitad del embarazo. En posición supina, la compresión de la vena cava puede disminuir el gasto cardiaco hasta un 30% debido a la disminución del retorno venoso de las extremidades inferiores.

Frecuencia Cardiaca

La frecuencia cardiaca aumenta gradualmente entre 10 y 15 latidos por minuto durante el embarazo, alcanzando una frecuencia máxima hacia el tercer trimestre. Este cambio en la frecuencia cardiaca debe ser considerado al interpretar una taquicardia como posible respuesta a la hipovolemia.

Presión Arterial

Durante el segundo trimestre del embarazo, hay una caída de 5 a 15 mm Hg en las cifras tanto de la presión sistólica como de la diastólica, pero, hacia el final del embarazo, la presión sanguínea retorna a niveles casi normales. Al estar en posición supina, algunas mujeres embarazadas presentan hipotensión, causada por la compresión de la vena cava inferior. Esta alteración se puede corregir aliviando la presión uterina sobre la vena cava inferior según se describe más adelante en este capítulo. La hipertensión en la embarazada puede ser signo de pre eclampsia si se acompaña de proteinuria.

Presión Venosa

El valor de la presión venosa central (PVC) en reposo es variable durante el embarazo, pero la respuesta a la administración de líquidos es igual a la que se presenta en mujeres no embarazadas. Durante el tercer trimestre del embarazo se observa hipertensión venosa en las extremidades inferiores.

Cambios Electrocardiográficos

El eje cardiaco puede desviarse hacia la izquierda en aproximadamente 15°, pero las ondas T aplanadas o invertidas tanto en las derivaciones III y AVF como en las precordiales pueden considerarse normales. Asimismo, durante el embarazo, las latidos ectópicos también aumentan.

SISTEMA RESPIRATORIO

La frecuencia de ventilación por minuto se incrementa como resultado de un aumento del volumen corriente. Por lo tanto, es común encontrar hipocapnia ($PaCO_2$ de 30 mm Hg) en las últimas semanas del embarazo. **Un nivel de $PaCO_2$ de 35 a 40 mm Hg podría indicar una inminente falla respiratoria durante el embarazo.** Las alteraciones anatómicas en la cavidad torácica parecen ser causadas por la disminución del volumen residual que se asocia a la elevación del diafragma, al aumento de la trama pulmonar y a la prominencia de los vasos pulmonares observadas en la radiografía de tórax. El consumo de oxígeno aumenta durante el embarazo. Por lo tanto, es importante mantener y asegurar una oxigenación arterial adecuada durante la reanimación de la paciente embarazada traumatizada.

SISTEMA GASTROINTESTINAL

El vaciamiento gástrico se retarda considerablemente durante el embarazo; por lo tanto, es particularmente importante realizar una descompresión precoz por sonda gástrica para disminuir el riesgo de aspiración de su contenido. Los intestinos se encuentran reubicados en la parte superior del abdomen y pueden estar protegidos por el útero. Sin embargo, el bazo y el hígado no sufren cambios esenciales durante el embarazo.

SISTEMA URINARIO

La tasa de filtración glomerular y el flujo sanguíneo renal aumentan durante el embarazo, mientras que los niveles de creatinina y de nitrógeno ureico disminuyen a la mitad de los niveles normales previos a la gravidez. La presencia de glucosuria durante el embarazo es un hallazgo común.

SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

Para el séptimo mes de embarazo, la sínfisis del pubis se ensancha entre 4 y 8 mm, y los espacios de la articulación sacroilíaca aumentan también. Estos factores deben ser considerados cuando se interpreten las radiografías de pelvis en esta etapa del embarazo.

Los vasos dilatados en la pelvis, que rodean al útero grávido, pueden contribuir al sangrado retroperitoneal masivo que se presenta en los traumatismos cerrados con fracturas de pelvis.

SISTEMA NERVIOSO

La eclampsia es una complicación que se presenta en el embarazo avanzado y puede aparentar un trauma craneoencefálico. La posibilidad de eclampsia debe ser considerada cuando se presentan convulsiones asociadas a los signos típicos: hipertensión, hiperreflexia, proteinuria y edema periférico. Una interconsulta con expertos neurólogos y obstetras es de gran utilidad para realizar el diagnóstico diferencial entre eclampsia y otras causas que produzcan convulsiones.

PELIGROS LATENTES

- No comprender los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren durante el embarazo
- No reconocer que una $PaCO_2$ normal puede ser signo de una inminente falla respiratoria durante el embarazo
- Confundir eclampsia con trauma craneoencefálico



Escenario ■ ***continuación*** Se administra oxígeno a alto flujo. Ella no responde a las preguntas, su frecuencia respiratoria es de 28; su frecuencia cardiaca, de 130, y su presión arterial, de 110/50. Su puntaje de la Escala de Coma de Glasgow es de 7 (O1, V2, M4).

Mecanismos de Lesión

¿Cuáles son los riesgos específicos de la paciente embarazada?

La mayoría de los mecanismos de lesión en las pacientes embarazadas son semejantes a los que se presentan en las pacientes no embarazadas; sin embargo, deben ser reconocidas ciertas diferencias en pacientes embarazadas que han sufrido lesiones cerradas o penetrantes.

TRAUMA CERRADO

La incidencia de varios tipos de trauma cerrado en mujeres embarazadas está detallada en la Tabla 12-2. La pared abdominal, el miometrio y el líquido amniótico actúan como amortiguadores de posibles lesiones fetales en el trauma cerrado. Sin embargo, estas pueden suceder cuando la pared abdominal recibe un golpe directo, como podría ser el impacto contra el tablero o el volante de un automóvil, o cuando la paciente embarazada es golpeada directamente por un instrumento contundente. El feto podría sufrir una lesión indirecta como consecuencia de una compresión o desaceleración rápidas, del efecto de un contragolpe, o de una fuerza de cizallamiento que puede producir un desprendimiento placentario.

Comparadas con las mujeres embarazadas involucradas en colisiones que utilizan cinturón de seguridad, las embarazadas que no utilizan el cinturón de seguridad tienen un riesgo mayor de presentar un parto prematuro y muerte fetal. El tipo de cinturón de seguridad influye en la frecuencia de ruptura uterina y muerte fetal. El uso de un cinturón de seguridad de cadera permite una flexión hacia adelante y compresión uterina, con posible ruptura del útero o un desprendimiento de la placenta. La colocación de este mismo tipo de cinturón por arriba del útero podría producir una ruptura uterina debido al impacto y a la transmisión directa de la fuerza sobre él. El uso del cinturón de seguridad hombro/cadera disminuye el riesgo de lesiones fetales directas e indirectas. Este tipo de cinturón permite una mayor área sobre la que la fuerza de desaceleración se disipa y, además, evita la fuerte flexión de la madre hacia adelante, lo que causa una presión excesiva sobre el útero grávido. Por lo tanto, al realizar la evaluación general de la paciente embarazada que ha sufrido un trauma, es importante determinar si al momento del accidente ella llevaba puesto el cinturón de seguridad, y las características de este. No parece haber ningún aumento de los riesgos específicos de la mujer embarazada debido al despliegue de airbags de los vehículos.

■ **TABLA 12-2** Incidencia de Tipos de Trauma Cerrado en el Embarazo

TIPO DE TRAUMA CERRADO	NÚMERO TOTAL	PORCENTAJE
Colisión vehicular/ peatón	1098	59,6
Caídas	411	22,3
Ataques directo	308	16,7
Otros	24	0,1

Fuente: Shah AJ, Kilcline BA. Trauma in pregnancy. Emerg Med Clin N Am 2003; 21:615-629.

LESIÓN PENETRANTE

A medida que el útero grávido aumenta de tamaño, el resto de las vísceras abdominales se encuentra relativamente más protegida de una herida penetrante, mientras que la posibilidad de lesión uterina aumenta. Durante el inicio del embarazo, la densa musculatura uterina puede absorber una gran cantidad de la energía de los proyectiles penetrantes, disminuyendo su velocidad y la posibilidad de lesión en otras vísceras. El líquido amniótico y el feto también absorben energía y contribuyen a disminuir la velocidad de estos proyectiles. La baja incidencia de lesiones asociadas a otras vísceras maternas explica que la madre generalmente evolucione en forma satisfactoria cuando se presentan heridas penetrantes en el útero grávido. Sin embargo, cuando este tipo de lesión tiene lugar, el pronóstico fetal es pobre.

Gravedad de las Lesiones

La gravedad de las lesiones maternas determina el resultado final tanto de la madre como del feto. Por lo tanto, los métodos de tratamiento dependerán de la gravedad de las lesiones de la madre. Todas las pacientes embarazadas con lesiones graves requieren ser hospitalizadas en una

institución que cuente con los recursos para atención del trauma, así como para la atención obstétrica. Todas las pacientes embarazadas, aun con lesiones menores, deben ser observadas cuidadosamente ya que, en ocasiones, la presencia de lesiones leves puede estar asociada con desprendimiento de placenta y muerte fetal.



Escenario ■ *continuación* La paciente es sometida a intubación de secuencia rápida por su bajo nivel de GCS. Su frecuencia cardiaca es de 130; su presión arterial, de 90/60. Se canaliza una vena y se administra 1 litro de cristaloide.

Evaluación y Manejo

? *¿Cómo evalúo y manejo a dos pacientes?*

Con el fin de lograr los mejores resultados, tanto para la madre como para el feto, se recomienda evaluar y reanimar inicialmente a la madre, y luego efectuar la evaluación del feto antes de llevar a cabo una revisión secundaria de la madre.

REVISIÓN PRIMARIA Y REANIMACIÓN

Madre

Asegure una vía aérea permeable, una ventilación y oxigenación adecuadas, así como un volumen circulatorio efectivo. En caso de requerir apoyo ventilatorio, es apropiado intubar a la paciente embarazada, considerando el nivel apropiado de PCO_2 según su estado de gestación (aproximadamente 30 mm Hg al final del embarazo). Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

La compresión uterina de la vena cava inferior puede reducir el retorno venoso al corazón, disminuyendo el gasto cardiaco y agravando el estado de shock. **El útero debe ser desplazado manualmente hacia el lado izquierdo para aliviar la presión de la vena cava inferior.** Si la paciente requiriera inmovilización en posición supina, ella o la tabla espinal puede ser girada en bloque entre 10 a 15 centímetros (4 y 6 pulgadas) o 15° hacia la izquierda y apuntalada con un dispositivo de seguridad, logrando así mantener las precauciones necesarias con la columna y aliviar la presión de la vena cava (■ FIGURA 12-3).

Debido al aumento en el volumen intravascular, las pacientes embarazadas pueden perder gran cantidad de sangre antes de manifestar taquicardia, hipotensión y otros síntomas de hipovolemia. Por lo tanto, el feto puede estar en sufrimiento y la placenta, carente de perfusión, mientras que el estado de la madre y sus signos vitales parecen estables. Tanto la reanimación con soluciones cristaloides como la administración precoz de sangre de tipo específico están indicados para mantener la hipervolemia fisiológica del embarazo. El uso de vasopresores para elevar los niveles de presión sanguínea en la madre debe ser la última opción, ya que estos agentes reducen el flujo sanguíneo uterino y, por lo tanto, producen hipoxia fetal. Los estudios de laboratorios en estas pacientes deben incluir niveles de fibrinógeno; dado que estos valores pueden duplicarse al final del embarazo, niveles normales pueden indicar precozmente una Coagulación Intravascular Diseminada (CID).

Feto

El examen abdominal de la paciente embarazada traumatizada reviste una importancia crítica, ya que la rápida identificación de las lesiones graves en la madre, así como el bienestar del feto, dependen de una evaluación minuciosa. La causa principal de muerte fetal es el shock y la muerte de la madre. La segunda causa más común es el desprendimiento de la placenta (abruptio placentae), lo que se puede sospechar por sangrado vaginal (70% de los casos), dolor uterino, frecuentes contracciones uterinas, tetania uterina o irritabilidad del útero (contracción del útero durante la palpación). En un 30% de los desprendimientos después de un trauma, puede no presentarse sangrado vaginal. Una ecografía uterina podría mostrar la lesión, pero este examen no proporciona un diagnóstico definitivo. En los embarazos avanzados, puede ocurrir un desprendimiento placentario luego de lesiones relativamente menores.

La ruptura uterina, una rara lesión, puede identificarse cuando la paciente refiere dolor abdominal, defensa muscular, rigidez o dolor de rebote, especialmente si se encuentra en un shock profundo. Frecuentemente en una gestación avanzada y debido a la expansión y al adelgaza-



■ FIGURA 12-3 **Apropiada inmovilización de la paciente embarazada.** Si la paciente requiriera inmovilización en posición supina, ella o la tabla espinal puede ser girada en bloque entre 10 a 15 centímetros (4 y 6 pulgadas) o 15° hacia la izquierda y apuntalada con un dispositivo de seguridad, logrando de esta manera mantener las precauciones necesarias con la columna así como aliviar la compresión de la vena cava.

miento de la musculatura de la pared abdominal, es difícil apreciar signos peritoneales. Otros hallazgos anormales que sugieren una ruptura uterina incluyen posición fetal anormal (por ejemplo, posición oblicua o transversa), fácil palpación de las partes fetales debido a su ubicación extrauterina, e incapacidad para palpar fácilmente el fondo uterino. A través de una radiografía se puede poner de manifiesto una ruptura uterina observando las extremidades del feto extendidas, posición anormal del feto y aire libre intraperitoneal. A veces, es necesario realizar una exploración quirúrgica para diagnosticarla.

En la mayoría de los casos de desprendimiento de placenta o de ruptura uterina, la paciente se queja de dolor abdominal o de calambres y, generalmente, los signos de hipovolemia están presentes en estas lesiones.

Los ruidos cardiacos fetales iniciales pueden ser auscultados a través de un ecógrafo doppler a las 10 semanas de gestación. **Se debe realizar un monitoreo fetal continuo con un monitor fetal a partir de las 20 a 24 semanas de gestación.** Las pacientes que no corren el riesgo de pérdida del feto deben realizarse un monitoreo continuo de 6 horas, mientras que las pacientes en las que se presentan factores de riesgo para la pérdida del feto o de sufrir un desprendimiento de placenta deben someterse a un monitoreo de 24 horas. Los factores de riesgo incluyen: frecuencia cardiaca materna >110, un Índice de Severidad de la Lesión >9, evidencia de desprendimiento de placenta, frecuencia cardiaca fetal >160 o <120, eyección durante la colisión vehicular, colisiones con motocicletas o peatones.

ANEXOS A LA REVISIÓN PRIMARIA Y A LA REANIMACIÓN

Madre

Si es posible, una vez terminado el examen físico, la paciente debe ser monitoreada en posición de decúbito lateral izquierdo. Es importante controlar el estado hemodinámico para mantener la relativa hipervolemia necesaria durante el embarazo. El monitoreo de la madre debe incluir, además, oximetría de pulso y determinación de gases en sangre. Recuerde que, durante el embarazo, es normal encontrar niveles bajos de bicarbonato en la madre como compensación de la alcalosis respiratoria.

Feto

En vista de que el sufrimiento fetal puede ocurrir en cualquier momento y sin previo aviso, es necesario realizar una interconsulta obstétrica. La frecuencia cardiaca del feto es un indicador sensible tanto del estado hemodinámico de la madre como del bienestar del feto. Los ruidos cardiacos fetales deben monitorearse en toda mujer embarazada que ha sufrido un trauma. La frecuencia cardiaca normal fetal es de 120 a 160 latidos por minuto. La presencia de una frecuencia cardiaca anormal, las desaceleraciones repetidas, la ausencia de aceleraciones o la variabilidad de latido en latido y la actividad uterina frecuente pueden ser signos de descompensación inminente de la madre y/o del feto (por ejemplo, hipoxia y/o acidosis), lo que obliga a una interconsulta obstétrica inmediata.

Debido a que los beneficios que los estudios radiológicos aportan son mayores a los riesgos potenciales que el feto puede sufrir, estos deben realizarse según se indique.

REVISIÓN SECUNDARIA

La revisión secundaria de la embarazada debe seguir el mismo patrón que aquella para las pacientes no embarazadas. Véase Capítulo 1: Evaluación y Manejo Inicial.

Las indicaciones para realizar una TAC de abdomen, un examen FAST y un lavado peritoneal diagnóstico (LPD) son las mismas. Sin embargo, la incisión para efectuar el lavado peritoneal diagnóstico se debe hacer arriba del ombligo y usando una técnica abierta. Asimismo, se deberá poner especial atención a la presencia de contracciones uterinas que sugieran el inicio de un trabajo de parto prematuro, o de contracciones tetánicas, lo que indicaría un posible desprendimiento de la placenta. La evaluación del perineé debe incluir un examen pélvico formal que debe ser realizado por un médico especialista en cuidados obstétricos. La presencia de líquido amniótico en la vagina evidenciado por un pH de 7 a 7,5 sugiere ruptura de las membranas amnióticas. Además, se debe identificar la presencia de borramiento y dilatación cervical, la presentación fetal y su relación con las espinas isquiáticas.

Debido a que la presencia de sangrado vaginal en el tercer trimestre del embarazo puede indicar un desprendimiento de la placenta y muerte inminente del feto, es vital que se realice un examen vaginal, aunque se deben evitar exámenes vaginales repetidos. La decisión de realizar una cesárea de emergencia debe tomarse con el asesoramiento de un obstetra.

Es imperativo hospitalizar a una paciente que presente sangrado vaginal, irritabilidad uterina, molestias abdominales, dolor o calambres, evidencia de hipovolemia, cambios o ausencia de ruidos cardiacos fetales o salida de líquido amniótico. La atención de este tipo de pacientes debe efectuarse en un sitio con las debidas instalaciones que proporcionen atención y monitoreo adecuados tanto para la madre como para el feto. **El feto puede estar en peligro a pesar de que exista una lesión aparentemente mínima en la madre.**

CUIDADOS DEFINITIVOS

Siempre que se sospeche o exista un problema uterino específico, se debe realizar una interconsulta con el obstetra. Cuando se evidencie un desprendimiento placentario extenso o una embolización del líquido amniótico, se puede desencadenar un estado de coagulación intravascular diseminada, lo que causa una disminución de los niveles de fibrinógeno, de plaquetas y de otros factores de la coagulación. Esta coagulopatía de consumo puede aparecer súbitamente. Por lo tanto, ante la presencia de un embolismo de líquido amniótico que ponga en peligro la vida y/o de la evidencia de una coagulación intravascular diseminada, se debe proceder a la evacuación urgente del útero, junto con el reemplazo de plaquetas, de fibrinógeno y de otros factores de coagulación, si fuera necesario.

Las consecuencias de la hemorragia maternofetal no solo incluyen la anemia y la muerte fetal, sino también

la isoinmunización si la madre tiene factor Rh negativo. Debido a que hasta la mínima cantidad de 0,01 ml de sangre Rh positivo sensibilizará al 70% de las pacientes con factor Rh negativo, la presencia de una hemorragia maternofetal en una madre con factor Rh negativo es una indicación para prescribir una terapia con inmunoglobulina anti-Rh.

A pesar de que una prueba positiva de Kleihauer-Betke (frotis de sangre materna en la que se pueden detectar eritrocitos fetales en la circulación de la madre) sea indicadora de una hemorragia maternofetal, una prueba negativa no excluye la posibilidad de una hemorragia maternofetal mínima, pero que pueda causar la sensibilización a madres con factor Rh negativo. **Toda paciente embarazada con factor Rh negativo que ha sufrido un trauma debe someterse a inmunoterapia con inmunoglobulina anti-Rh, a menos que las lesiones estén muy distantes del útero (por ejemplo, una lesión distal aislada de una extremidad).** La terapia con inmunoglobulina debe ser iniciada dentro de las 72 horas después de ocurrida la lesión.

PELIGROS LATENTES

- Falla en reconocer la necesidad de desplazar el útero a la izquierda en la paciente embarazada hipotensa.
- Falla en identificar la necesidad de la terapia con inmunoglobulina anti-Rh en la madre Rh negativa.



Escenario ■ *continuación* El útero es desplazado a la izquierda, la paciente no responde a la reanimación con cristaloides, y su frecuencia cardiaca aumenta a 140. Se realiza un examen FAST, que muestra líquido intraabdominal. Se administra inmunoterapia anti-Rh y antibióticos, y es llevada de emergencia a la sala de cirugía.

Cesárea Perimortem

Hay poca información que apoye la efectividad de la cesárea perimortem en una paciente embarazada que ha sufrido un trauma y que experimenta un paro cardiaco hipovolémico. Hay que recordar que puede existir sufrimiento fetal aun cuando la madre esté hemodinámicamente normal, y que una descompensación progresiva en la madre compromete la vida del feto. Cuando la madre ha sufrido un paro cardiaco hipovolémico, el feto ya ha sufrido por una prolongada hipoxia. Cuando el paro cardiaco en la madre ha ocurrido por otras causas, la cesárea perimortem podría ocasionalmente ser exitosa si se realiza dentro de los 4 a 5 minutos posteriores al paro cardiaco.

Violencia Doméstica

¿Cómo puedo reconocer la violencia doméstica?

La violencia doméstica es una de las causas principales de lesiones en mujeres durante su cohabitación, matrimonio y embarazo independientemente de su raza, de las influencias culturales o de su estado socioeconómico. El 17% de las pacientes embarazadas que han recibido maltrato han estado expuestas a traumas causados por otra persona, y el 60% de estas pacientes han experimentado repetidos episodios de violencia doméstica. Según las estimaciones del Departamento de Justicia de los EE. UU., ocurren por año entre 2 y 4 millones de incidentes que involucran violencia doméstica y casi el 50% de todas las mujeres han sido abusadas de alguna manera, física y/o psicológica, durante su vida. A nivel mundial, alrededor del 10 al 69% de las mujeres reportaron haber sido violentadas por su pareja.

La sospecha de violencia doméstica debe ser identificada y documentada. Estos ataques pueden causar muerte y discapacidad, y representan un número creciente de consultas a los departamentos de urgencias. Aunque la mayoría de las víctimas son mujeres, aproximadamente 40% de todos los reportes por violencia domésticas son denunciados por hombres.

Los indicadores que sugieren la presencia de violencia doméstica incluyen:

- Lesiones que no condicen con la historia contada
- Autoimagen devaluada, depresión o intento de suicidio
- Lesiones auto infligidas
- Frecuentes visitas al médico o a los departamentos de urgencias
- Síntomas que sugieren el uso de sustancias o drogas prohibidas
- Sentimiento de culpa por las lesiones
- Insistencia de la pareja en estar presente durante la entrevista y el examen, monopolizando la entrevista

Estos indicadores incrementan las sospechas de posible violencia doméstica y deben servir para iniciar investigaciones posteriores. Las tres preguntas presentadas en el Cuadro 12-1, si se hacen sin juzgar a la paciente y sin la presencia de la pareja, podrían identificar entre un 65% y un 70% de las víctimas de violencia doméstica. Los casos de sospecha de violencia doméstica deben ser manejados a través de las agencias locales de servicio social o del departamento de salud y de servicios humanitarios de la localidad.

Cuadro 12-1 Detección de Violencia en la Pareja

1 ¿Alguien la ha pateado, pegado, golpeado o lastimado de alguna otra forma el año pasado? Si la respuesta es afirmativa, ¿quién lo ha hecho?

2 ¿Se siente segura en su relación actual?

3 ¿Actualmente, hay alguien de una relación anterior que le haga sentir insegura?

Reimpreso con el permiso de Feldhaus KM, Koziol-McLain J, Amsbury HL, et al. Accuracy of 3 brief screening questions for detecting partner violence in the emergency department. *JAMA* 1997; 277:1357-1361.



Escenario ■ conclusiòn La paciente fue sometida a una esplenectomía y una cesárea de emergencia. En el postoperatorio se realizó una tomografía computada, que identificó una contusión cerebral pequeña y un sangrado subaracnoideo moderado. Ella se recuperó después de una estadía prolongada en la UCI y se encuentra en condiciones de ir a su casa con su bebé, sano.

Resumen del Capítulo

1. Durante el embarazo, ocurren cambios fisiológicos y anatómicos predecibles e importantes que podrían influenciar la evaluación y el tratamiento de pacientes embarazadas traumatizadas. Se debe poner especial atención al feto, el segundo paciente de esta singular pareja, después de que se haya estabilizado su entorno. Es importante que tanto un cirujano como un obstetra calificados sean consultados al inicio de la evaluación de las pacientes embarazadas que han sufrido un trauma.
2. La pared abdominal, el miometrio y el líquido amniótico actúan como amortiguadores de las lesiones directas que un trauma contuso pueda causar al feto. Mientras el útero grávido aumenta de tamaño, el resto de las vísceras abdominales están relativamente protegidas de lesiones penetrantes, aunque la posibilidad de lesión uterina es mayor.
3. Es necesario efectuar una reposición vigorosa de líquidos para corregir y para prevenir el shock hipovolémico materno y fetal. Asimismo, es importante evaluar y reanimar en primera instancia a la madre, para luego evaluar al feto, antes de realizar la revisión secundaria de la madre.
4. Se deben investigar las patologías particulares de la paciente embarazada traumatizada, como son el trauma uterino cerrado o el penetrante, el desprendimiento de la placenta (abruptio placentae), el embolismo de líquido amniótico, la isoinmunización y la ruptura prematura de membranas.
5. Una mínima hemorragia maternofetal es capaz de sensibilizar a la madre con factor Rh negativo. Todas las pacientes embarazadas que tengan factor Rh negativo *y* que hayan sufrido un traumatismo deben recibir terapia con inmunoglobulina anti-Rh a menos que la lesión esté distante del útero.
6. Finalmente, la presencia de indicadores que sugieren violencia doméstica debe servir para iniciar una investigación cuidadosa y para proteger a la víctima.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEP Clinical Policies Committee and Clinical Policies Subcommittee on Early Pregnancy. American College of Emergency Physicians. Clinical policy: critical issues in the initial evaluation and management of patients presenting to the emergency department in early pregnancy. *Ann Emerg Med* 2003;41:122-133.
2. Adler G, Duchinski T, Jasinska A, et al. Fibrinogen fractions in the third trimester of pregnancy and in puerperium. *Thromb Res* 2000;97:405–410.
3. Berry MJ, McMurray RG, Katz VL. Pulmonary and ventilatory responses to pregnancy, immersion, and exercise. *J Appl Physiol* 1989;66(2):857-862.
4. Buchsbaum HG, Staples PP Jr. Self-inflicted gunshot wound to the pregnant uterus: report of two cases. *Obstet Gynecol* 1985;65(3):32S-35S.
5. Connolly AM, Katz VL, Bash KL, et al. Trauma and pregnancy. *Am J Perinatol* 1997;14:331-336.
6. Curet MJ, Schermer CR, Demarest GB, et al. Predictors of outcome in trauma during pregnancy: identification of patients who can be monitored for less than 6 h. *J Trauma* 2000;49:18-25.
7. Dahmus M, Sibai B. Blunt abdominal trauma: are there any predictive factors for abruption placentae or maternal-fetal distress? *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:1054-1059.
8. Eisenstat SA, Sancroft L. Domestic violence. *N Engl J Med* 1999;341:886-892.
9. Esposito TJ. Trauma during pregnancy. *Emerg Med Clin North Am* 1994;12:167-199.
10. Esposito T, Gens D, Smith L, et al. Trauma during pregnancy. *Arch Surg* 1991;126:1073-1078.
11. Feldhaus KM, Koziol-McLain J, Amsbury HL, et al. Accuracy of 3 brief screening questions for detecting partner violence in the emergency department. *JAMA* 1997;277:1357-1361.
12. George E, Vanderkwaak T, Scholten D. Factors influencing pregnancy outcome after trauma. *Am Surg* 1992;58:594-598.
13. Goodwin T, Breen M. Pregnancy outcome and fetomaternal hemorrhage after noncatastrophic trauma. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:665-671.
14. Grisso JA, Schwarz DF, Hirschinger N, et al. Violent injuries among women in an urban area. *N Engl J Med* 1999;341:1899-1905.
15. Hamburger KL, Saunders DG, Hovey M. Prevalence of domestic violence in community practice and rate of physician inquiry. *Fam Med* 1992;24:283-287.
16. Hellgren M. Hemostasis during normal pregnancy and puerperium. *Semin Thromb Hemost* 2003;29(2):125-130.
17. Higgins SD, Garite TJ. Late abruptio placenta in trauma patients: implications for monitoring. *Obstet Gynecol* 1984;63:10S-12S.
18. Hoff W, D'Amelio L, Tinkoff G, et al. Maternal predictors of fetal demise in trauma during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet* 1991;172:175-180.
19. Hyde LK, Cook LJ, Olson LM, et al. Effect of motor vehicle crashes on adverse fetal outcomes. *Obstet Gynecol* 2003;102:279-286.
20. Ikossi DG, Lazar AA, Morabito D, et al. Profile of mothers at risk: an analysis of injury and pregnancy loss in 1,195 trauma patients. *J Am Coll Surg* 2005;200:49-56.
21. Kissinger DP, Rozycki GS, Morris JA, et al. Trauma in pregnancy—predicting pregnancy outcome. *Arch Surg* 1991;125:1079-1086.
22. Klinich KD, Schneider LW, Moore JL et al. Investigations of crashes involving pregnant occupants. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med* 2000;44:37-55.
23. Kyriacou DN, Anglin D, Taliaferro E, et al. Risk factors for injury to women from domestic violence. *N Engl J Med* 1999;341:1892-1898.
24. Lee D, Contreras M, Robson SC, et al. Recommendations for the use of anti-D immunoglobulin for Rh prophylaxis. British Blood Transfusion Society and Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. *Transfus Med* 1999;9:93-97.
25. Mattox KL, Goetzl L. Trauma in pregnancy. *Crit Care Med* 2005;33:S385-S389.
26. Metz TD, Abbott JT. Uterine trauma in pregnancy after motor vehicle crashes with airbag deployment: a 30-case series. *J Trauma* 2006;61:658-661.
27. Minow M. Violence against women—a challenge to the Supreme Court. *N Engl J Med* 1999;341:1927-1929.
28. Mollison PL. Clinical aspects of Rh immunization. *Am J Clin Pathol* 1973;60:287.
29. Nicholson BE, ed. Family violence. *J South Carolina Med Assoc* 1995;91:409-446.
30. Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP. Blunt trauma during pregnancy. *N Engl J Med* 1991;323:1606-1613.
31. Pearlman M, Tintinalli J, Lorenz R. A prospective controlled study of outcome after trauma during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1502-1510.
32. Rose PG, Strohm PL, Zuspan FP. Fetomaternal hemorrhage following trauma. *Am J Obstet Gynecol* 1985;153:844-847.
33. Rothenberger D, Quattlebaum F, Perry J, et al. Blunt maternal trauma: a review of 103 cases. *J Trauma* 1978;18:173-179.
34. Schoenfeld A, Ziv E, Stein L, et al. Seat belts in pregnancy and the obstetrician. *Obstet Gynecol Surv* 1987; 42:275-282.
35. Scorpio R, Esposito T, Smith G, et al. Blunt trauma during pregnancy: factors affecting fetal outcome. *J Trauma* 1992;32:213-216.
36. Sela HY, Weiniger, CF, Hersch, et al. The pregnant motor vehicle accident casualty. Adherence to basic workup and admission guidelines. *Ann Surg* 2011;254(2).

37. Shah AJ, Kilcline BA. Trauma in pregnancy. *Emerg Med Clin North Am* 2003;21:615-629.

38. Sims CJ, Boardman CH, Fuller SJ. Airbag deployment following a motor vehicle accident in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1996;88:726.

39. Sisley A, Jacobs LM, Poole G, et al. Violence in America: a public health crisis—domestic violence. *J Trauma* 1999;46:1105-1113.

40. Statement on Domestic Violence. *Bull Am Coll Surg* 2000;85:26.

41. Timberlake GA, McSwain NE. Trauma in pregnancy, a ten-year perspective. *Am Surg* 1989;55:151-153.

42. Towery RA, English TP, Wisner DW. Evaluation of pregnant women after blunt injury. *J Trauma* 1992;35:731-736.

43. Tsuei BJ. Assessment of the pregnant trauma patient. *Injury* 2006;37:367-373.

44. Weinberg L, Steele RG, Pugh R, et al. The pregnant trauma patient. *Anaesth Int Care* 2005;33:167-180.

45. Wolf ME, Alexander BH, Rivara FP, et al. A retrospective cohort study of seatbelt use and pregnancy outcome after a motor vehicle crash. *J Trauma* 1993;34:116-119.

46. www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/factsheets/en/ipvfacts.pdf. Accessed 5/14/12.

RECURSOS

National Coalition Against Domestic Violence, PO Box 18749, Denver, CO 80218-0749; 303-839-1852; 303-831-9251 (fax).

13 Traslado para Cuidados Definitivos



Si el tratamiento definitivo no puede ser suministrado en un hospital local, el paciente debe ser trasladado a un hospital que cuente con los recursos y las capacidades para su tratamiento.

Contenido del Capítulo

Objetivos
Introducción
Determinar la Necesidad de Trasladar al Paciente
- Tiempo Oportuno para el Traslado
- Factores del Traslado

Responsabilidades en el Traslado
- Médico que Refiere al Paciente
- Médico que Recibe al Paciente

Modos de Traslado
Protocolos de Traslado
- Información del Médico que Refiere al Paciente
- Información para el Personal de Traslado
- Documentación
- Tratamiento Previo al Traslado
- Tratamiento Durante el Traslado

Datos para el Traslado
Resumen del Capítulo
Bibliografía

Escenario Un hombre de 27 años es traído a un hospital rural de 80 camas luego de una colisión vehicular. Si bien el hospital cuenta con tomografía computarizada (TAC) y ecografía, no tiene capacidad de resolución neuroquirúrgica. Los signos vitales del paciente son: presión arterial sistólica, 90 mm Hg; frecuencia cardíaca, 120; respiración superficial; puntaje en la Escala de Coma de Glasgow (GCS) de 6.



Objetivos

1. Identificar a los pacientes lesionados que requieran traslado desde una institución de atención primaria a otra que sea capaz de proveer el nivel necesario de atención en trauma.
2. Iniciar los procedimientos para preparar óptimamente a los pacientes traumatizados para un traslado seguro a una unidad de atención de trauma de mayor nivel, utilizando una vía de transporte apropiada.

El curso de Soporte Vital Avanzado en Trauma® (ATLS) está diseñado para entrenar médicos y mejorar su nivel de eficiencia en la evaluación, estabilización y preparación de los pacientes lesionados para recibir su manejo definitivo. Este, ya sea mediante monitorización y soporte en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) o una intervención quirúrgica, requiere la presencia e intervención activa de un cirujano y del equipo de trauma. Si el manejo definitivo no puede ser proporcionado en un hospital local, el paciente debe ser trasladado a un centro que posea los recursos y la capacidad para su manejo. Idealmente, este hospital debe ser un centro de trauma certificado, cuyo nivel dependerá de las necesidades del paciente.

La decisión de trasladar al paciente depende de las lesiones que este presente y de los recursos locales para manejar el caso. Las decisiones sobre qué paciente debe ser trasladado y cuándo hacer el traslado dependen del juicio del médico a cargo. La evidencia científica muestra que la evolución de los pacientes con lesiones críticas es mejor si son tratados en centros de trauma. **Por lo tanto, los pacientes traumatizados deben ser trasladados al hospital apropiado más cercano, preferiblemente un centro de trauma certificado.** Véase la publicación del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (ACS), Recursos para el manejo óptimo del paciente lesionado: Guías para el Desarrollo de un sistema de Trauma y Proceso y Estándares de Verificación de un Centro de Trauma.

Un principio importante en el manejo del trauma es no causar más daño. Por lo tanto, el nivel de atención de los pacientes traumatizados debería mejorar consistentemente con cada paso, desde la escena del incidente hasta el lugar en donde se le brinde al paciente el manejo necesario y apropiado. Todo el personal que asista a pacientes traumatizados debe asegurarse de que el nivel de cuidado nunca se deteriore de un nivel al siguiente.

Determinar la Necesidad de Trasladar al Paciente

La gran mayoría de los pacientes recibe su cuidado total en un hospital local y su movilización más allá de ese punto no es necesaria. **Es esencial que los médicos evalúen sus propias capacidades y limitaciones, así como las de su institución, para permitir una rápida diferenciación entre los pacientes que pueden ser asistidos con seguridad en el hospital local y los que requieren traslado para cuidados definitivos.** Una vez que se ha reconocido la necesidad de traslado, los arreglos se deben hacer de manera expedita y no retrasarlo para realizar procedimientos diagnósticos (por ejemplo, LPD o TAC) que no cambian el plan inmediato.

TIEMPO OPORTUNO PARA EL TRASLADO

? *¿Cuándo debo trasladar al paciente?*

La evolución del paciente está directamente relacionada con el tiempo transcurrido entre la lesión y el adecuado tratamiento definitivo. En instituciones que no cuentan con personal médico intrahospitalario de tiempo completo en el departamento de urgencias, el momento de traslado del paciente depende parcialmente de qué tan rápido pueda llegar el médico de guardia o de turno al departamento de urgencias. Por consiguiente, se debe desarrollar un método de comunicación efectiva con el sistema prehospitalario para identificar a los pacientes que requieren la presencia del médico en el momento de su llegada al departamento de urgencias (■ FIGURA 13-1).

Además, el médico a cargo debe responsabilizarse de responder al departamento de urgencias antes de que algún paciente gravemente lesionado arribe allí. La identificación de pacientes que requieren una pronta atención puede basarse en mediciones fisiológicas, en lesiones específicas identificables y en el mecanismo de la lesión.

El momento para el traslado interhospitalario varía dependiendo de la distancia entre los hospitales, de la disponibilidad de recursos durante el traslado, de circunstancias de la institución local y de las intervenciones necesarias previas para enviar a un paciente de manera segura. Si los recursos están disponibles y los procedimientos necesarios pueden realizarse de manera expedita, las lesiones que ponen en riesgo la vida deben tratarse antes del traslado del paciente. Este tratamiento puede requerir una intervención quirúrgica para asegurarse que el paciente se encuentre en la mejor condición posible para el traslado. **La intervención previa al traslado es una decisión quirúrgica.**



■ FIGURA 13-1 Debería desarrollarse una comunicación y una coordinación efectivas con el sistema prehospitalario y ajustarse con ejercicios regulares.

PELIGROS LATENTES

Diferir el traslado por pruebas diagnósticas que no cambiarán la necesidad de trasladar y solo retrasarán el tratamiento definitivo.

FACTORES DEL TRASLADO

? *¿A quién debo trasladar?*

Para ayudar a los médicos a determinar qué pacientes pueden requerir un nivel de atención mayor, el Comité de Trauma del ACS recomienda utilizar ciertos índices fisiológicos, mecanismos y patrones de lesión y la historia del evento traumático. Estos factores también ayudan a los médicos a decidir qué pacientes estables se podrían beneficiar con el traslado. Los criterios para traslado interhospitalario, cuando las necesidades del paciente sobrepasan los recursos disponibles, se mencionan en la Tabla 13-1. Es importante señalar que estos criterios son flexibles y que se deben tomar en cuenta las circunstancias locales.

Ciertas mediciones clínicas del estatus fisiológico son útiles para determinar la necesidad de traslado a una institución de mayor nivel de cuidado. Los pacientes con evidencia de shock, deterioro fisiológico significativo o deterioro progresivo en el estado neurológico, requieren un nivel mayor de cuidado y se pueden beneficiar con un traslado oportuno (■ FIGURA 13-2).

Los pacientes estables con traumatismos abdominales cerrados y con lesiones hepáticas o esplénicas documentadas pueden ser candidatos para un manejo no quirúrgico.

TABLA 13-1 Criterios para Traslado Interhospitalario

CIRCUNSTANCIAS CLÍNICAS QUE AMERITAN UN TRASLADO INTERHOSPITALARIO CUANDO LAS NECESIDADES DEL PACIENTE EXCEDEN LOS RECURSOS DISPONIBLES:

Categoría	Lesiones específicas y otros factores
Sistema Nervioso Central	• Trauma craneoencefálico – Lesión penetrante o fractura de cráneo con hundimiento – Lesión abierta con o sin fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR) – Escala de Glasgow <15 o con deterioro neurológico – Signos de lateralización • Lesión de médula espinal o lesión vertebral mayor
Tórax	• Ensanchamiento mediastinal o signos sugestivos de lesión de grandes vasos • Lesión mayor de la pared torácica o contusión pulmonar • Lesión cardíaca • Pacientes que pueden requerir asistencia ventilatoria
Pelvis/Abdomen	• Fractura inestable del anillo pelviano • Ruptura del anillo pelviano con shock y evidencia de hemorragia persistente • Lesión pélvica abierta • Lesión de órganos sólidos
Extremidades	• Fracturas expuestas graves • Amputación traumática potencialmente reimplantable • Fracturas articulares complejas • Lesión mayor por aplastamiento • Isquemia
Lesiones Multisistémicas	• Traumatismo de cráneo asociado con lesiones de cara, tórax, abdomen o pelvis • Lesiones que involucran más de dos regiones del cuerpo • Quemaduras extensas o quemaduras con lesiones asociadas • Fracturas múltiples proximales de huesos largos
Factores de morbilidad concomitante	• Edad >55 • Niños < 5 años • Enfermedad cardíaca o respiratoria • Diabetes insulinodependiente • Obesidad mórbida • Embarazo • Inmunosupresión
Deterioro Secundario (Secuelas tardías)	• Necesidad de asistencia ventilatoria mecánica • Sepsis • Falla orgánica sistémica única o múltiple (deterioro del sistema nervioso central, cardíaco, respiratorio, hepático, renal o del sistema de la coagulación) • Necrosis tisular masiva

Adaptado con permiso de ACS Comité de Trauma. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient*. Chicago, IL: ACS; 2006.

En esta práctica, se halla implícita la disponibilidad inmediata de un quirófano y de un equipo quirúrgico calificado. El manejo no quirúrgico, independientemente de la edad del paciente, debe ser supervisado por un cirujano general o un cirujano de trauma. Estos pacientes no deben ser manejados en forma expectante en instituciones no preparadas para intervenciones quirúrgicas de emergencia; deben ser enviados a un centro de trauma.

Los pacientes con lesiones específicas, con combinaciones de lesiones (particularmente, las que involucran el encéfalo) o con antecedentes de lesiones provocadas por mecanismos de alta energía, pueden estar en riesgo de muerte y son candidatos para traslado temprano a un centro de trauma. Los criterios que definen alto riesgo sugiriendo la necesidad de un traslado inmediato se detallan en la Tabla 13-1.

El tratamiento de pacientes combativos o poco cooperadores y con alteración del estado de conciencia es difícil y peligroso. Frecuentemente, estos pacientes se hallan inmovilizados en posición supina, sujetados de las muñecas y de los tobillos. Si se requiere sedación, deben ser intubados. Por lo tanto, antes de administrar cualquier sedante, el médico tratante debe:

1. Asegurarse de que el ABCDE del paciente sea manejado apropiadamente.
2. Aliviar, en lo posible, el dolor del paciente (por ejemplo, inmovilizar adecuadamente las fracturas y aplicar pequeñas dosis de narcóticos por vía intravenosa).
3. Tratar de calmar y tranquilizar al paciente.

Recordar que las benzodiacepinas, el fentanilo, el propofol y la ketamina son fármacos peligrosos en



■ FIGURA 13-2 Los pacientes que presentan signos de shock, deterioro fisiológico significativo o un deterioro progresivo en su estado neurológico requieren niveles más elevados de asistencia y se benefician con un traslado oportuno.

pacientes hipovolémicos, intoxicados o con traumatismos craneanos. **El manejo del dolor, la sedación y la intubación deben llevarse a cabo por el profesional más hábil en estos procedimientos.** Véase Capítulo 2: Manejo de la Vía Aérea y la Ventilación.

El abuso del alcohol y/o de otras drogas es común en todas las formas de trauma y su identificación es muy importante. Los médicos deben reconocer que el alcohol y las drogas pueden alterar la percepción del dolor y enmascarar hallazgos significativos del examen físico. La alteración en la capacidad de repuesta del paciente puede relacionarse con el alcohol y/o con las drogas, pero la ausencia de lesión cerebral nunca debe presuponerse en presencia de alcohol y/o de drogas. En estos casos, si el médico examinador no está seguro, el traslado a una institución de mayor nivel de atención puede ser apropiado.

La muerte de otro individuo involucrado en el mismo incidente sugiere la posibilidad de lesiones ocultas severas en los sobrevivientes. **Por lo tanto, es indispensable realizar una evaluación cuidadosa y exhaustiva en estos casos, aun en ausencia de signos obvios de lesiones graves.**

PELIGROS LATENTES

Una preparación inadecuada para el traslado incrementa la posibilidad de que ocurra deterioro durante aquel.

Responsabilidades en el Traslado

Existen responsabilidades específicas tanto para el médico que refiere como para el que recibe al paciente.

MÉDICO QUE REFIERE AL PACIENTE

? *¿Dónde debo enviar al paciente?*

El médico que refiere es el responsable de iniciar el traslado del paciente a la institución receptora, seleccionando el medio adecuado de transporte y el nivel de atención requerido para el tratamiento óptimo del paciente en ruta. El médico que refiere al paciente debe consultar con el médico que lo va a recibir y debe estar familiarizado con las agencias de transporte, con sus capacidades y con los arreglos necesarios para el adecuado tratamiento del paciente durante el traslado.

Estabilizar el estado del paciente previo a su traslado a otra institución es responsabilidad del médico remitente, dentro de las capacidades de su propia institución. El inicio del proceso de traslado debería empezar mientras se realizan los esfuerzos por reanimar al paciente.

Para proveer una movilización coherente y eficiente de los pacientes, deben existir acuerdos de traslado entre las instituciones involucradas. Estos acuerdos permiten una retroalimentación para el hospital que remite y mejora la eficiencia y la calidad del tratamiento brindado al paciente durante el traslado (■ FIGURA 13-3).

PELIGROS LATENTES

Una comunicación inapropiada o inadecuada entre el personal de asistencia que remite y el que recibe al paciente puede resultar en una pérdida de información crítica para su asistencia.

MÉDICO QUE RECIBE AL PACIENTE

El médico que recibe al paciente debe ser consultado en relación al traslado de cualquier paciente traumatizado. Él debe asegurarse de que la institución propuesta esté calificada, con la capacidad de recibir al paciente y de acuerdo con el traslado. El médico que recibe al paciente debe ayudar al que lo refiere a hacer todos los arreglos necesarios para trasladarlo apropiadamente y a proporcionarle los cuidados necesarios durante el traslado. Si el médico o la institución a la que se propone el traslado no pueden aceptar al paciente, estos deberían colaborar en la búsqueda de un sitio alternativo donde enviarlo.

La calidad de cuidado que se brinde en la ruta es de vital importancia para la buena evolución del paciente y la única forma para que los detalles del traslado se definan claramente es mediante una comunicación directa entre los médicos que refieren y los que reciben al paciente. Si



■ FIGURA 13-3 **Acuerdos de Traslado.** El establecimiento de acuerdos de traslado provee una base consistente y eficiente para los movimientos de pacientes entre instituciones y mejora la calidad y la eficiencia del tratamiento de pacientes durante su traslado.

no se cuenta con personal entrenado de ambulancia, un médico o una enfermera deben acompañar al paciente. Todo el monitoreo y el manejo general del paciente durante el traslado debe ser documentado.

Escenario ■ ***continuación*** El paciente es intubado, se le coloca una vía venosa y comienza la reanimación con cristaloides. Una radiografía de tórax confirma la posición adecuada del tubo endotraqueal; la frecuencia cardiaca y la presión arterial mejoran. La radiografía de pelvis no muestra fracturas. En la revisión secundaria se encuentra una deformidad del muslo derecho. Se llama al centro de trauma de nivel 1 más cercano.

Modos de Traslado

¿Cómo debo trasladar al paciente?

Al escoger el modo de transporte para el traslado del paciente, el principio más importante es no hacer más daño. Los traslados por vía terrestre, aérea o acuática pueden constituir medios seguros para cumplir con este principio y ninguno de estos medios de transporte es intrínsecamente superior a los otros. A la hora de escoger el medio de transporte que se debe utilizar en una determinada circunstancia, se deben considerar factores locales tales como disponibilidad, geografía, costo y condiciones del clima.

El traslado interhospitalario de pacientes críticamente lesionados puede ser peligroso a menos que el estado del paciente sea estabilizado en forma óptima antes del traslado, que el personal del traslado esté apropiadamente entrenado y se hayan tomado las previsiones necesarias para manejar alguna crisis inesperada durante el transporte (■ FIGURA 13-4). Para asegurar traslados seguros, los cirujanos de trauma deben estar involucrados en los programas de entrenamiento, de educación continua y mejoramiento de la calidad de los programas designados para el entrenamiento del personal que realiza traslados y con sus procedimientos. Los cirujanos deben involucrarse en el desarrollo y en el mantenimiento de los sistemas de atención de trauma.

PELIGROS LATENTES

Falla en anticipar el deterioro de la condición neurológica o del estado hemodinámico del paciente durante el traslado.

Protocolos de Traslado

En lugares donde no existan protocolos de traslado, se sugieren las siguientes recomendaciones:

INFORMACIÓN DEL MÉDICO QUE REFIERE AL PACIENTE

El médico local que ha determinado la necesidad de trasladar a un paciente debe comunicarse directamente con el cirujano que aceptará al paciente en su hospital. Para esto, debe suministrar la siguiente información:

- Identificación del paciente
- Breve relato del incidente, incluyendo datos pertinentes de la fase prehospitalaria
- Hallazgos iniciales al llegar al departamento de urgencias
- Respuesta del paciente al tratamiento administrado

INFORMACIÓN PARA EL PERSONAL DE TRASLADO

Los datos relacionados con el estado del paciente y sus necesidades durante el traslado deben ser comunicados al personal de transporte. Esta información incluye los siguientes puntos, sin limitarse necesariamente a ellos:

- Mantenimiento de la vía aérea
- Reemplazo de volumen
- Procedimientos especiales que puedan ser necesarios
- Calificación Revisada de Trauma, procedimientos de reanimación y cualquier cambio que pueda ocurrir durante el traslado



FIGURA 13-4 El traslado interhospitalario de un paciente críticamente lesionado es potencialmente peligroso a menos que su estado sea estabilizado en forma óptima antes del traslado, que el personal del traslado esté apropiadamente entrenado y se hayan tomado las previsiones necesarias para manejar alguna crisis inesperada.

DOCUMENTACIÓN

El paciente debe ser acompañado por una hoja de registro que describa las características del accidente, así como el tratamiento administrado, el estado del paciente al momento de iniciar el traslado y los detalles importantes del examen físico (■ FIGURA 13-5). Para evitar retrasos, esta información puede enviarse vía fax.

TRATAMIENTO PREVIO AL TRASLADO

Los pacientes deben ser reanimados y hay que intentar estabilizar su estado lo mejor posible siguiendo la secuencia sugerida:

1. Vía aérea
   a. Si es necesario, coloque una vía aérea o un tubo endotraqueal.
   b. Provea un aspirador.
   c. Inserte una sonda gástrica para reducir el riesgo de aspiración.
2. Ventilación
   a. Determine la frecuencia respiratoria y administre oxígeno suplementario.
   b. Suministre ventilación mecánica si es necesaria.
   c. Coloque un tubo de tórax si es necesario.
3. Circulación
   a. Controle hemorragias externas.
   b. Canalice dos venas periféricas con catéteres gruesos e inicie la infusión de cristaloides.
   c. Restaure las pérdidas de volumen con cristaloides o sangre y continúe su administración durante el traslado.
   d. Coloque sonda uretral para medir diuresis.
   e. Monitorice el ritmo y la frecuencia cardiacos del paciente.
4. Sistema Nervioso Central
   a. Brinde respiración asistida a los pacientes inconscientes.
   b. De ser necesario, administre manitol.
   c. Inmovilice cualquier lesión craneana o de columna cervical, torácica o lumbar.
5. Estudios diagnósticos (cuando estén indicados, el obtenerlos no debe retrasar el traslado)
   a. Obtenga radiografías de columna cervical, de tórax, de pelvis y de extremidades
   b. Por lo general, estudios diagnósticos sofisticados, tales como TAC y aortografía, no están indicados.
   c. Ordene pruebas de hemoglobina y/o hematocrito, grupo y Rh, pruebas cruzadas y gases arteriales para todos los pacientes. En mujeres en edad reproductiva se debe solicitar una prueba de embarazo.
   d. Determine el ritmo cardiaco y la saturación de hemoglobina (ECG y oximetría de pulso).
6. Heridas (la realización de estos procedimientos no debe retrasar el traslado)
   a. Limpie y cubra las heridas luego del control externo de la hemorragia.
   b. Aplique profilaxis contra el tétanos.
   c. Administre antibióticos cuando estén indicados.
7. Fracturas
   a. Aplique inmovilización con férulas de tracción.

El frenesí de las actividades relacionadas con la evaluación inicial, la reanimación y la preparación para el traslado de pacientes traumatizados toma prioridad sobre otros detalles logísticos. Esto puede provocar el error de no incluir información importante que se debe enviar junto con el paciente, como son radiografías, reportes de laboratorio o una descripción narrativa del proceso de valoración y tratamiento proporcionado en el hospital local. Para asegurarse de que toda la información pertinente sea enviada con el paciente, es útil tener una lista de verificación (■ FIGURA 13-5). Estas listas se pueden imprimir en los sobres de las radiografías o en la historia clínica del paciente como recordatorio para el médico que refiere al paciente sobre la información que debe enviar.

HOJA DE TRASLADO

County General Hospital

Información del Paciente

Nombre _____ Familiar más cercano _____

Dirección _____ Dirección _____

Ciudad _____ Estado ___ CP _____ Ciudad _____ Estado ___ CP _____

Edad _____ Sexo _____ Peso _____ #Telefónico _____ / _____ – _____

#Telefónico _____ / _____ – _____ Relación con el paciente _____

Fecha y Hora

Fecha _____ / _____ / _____

Hora de la lesión _____ AM/PM

Hora de admisión al DU _____ AM/PM

Hora de admisión a quirófano _____ AM/PM

Hora de traslado _____ AM/PM

Historia AMPLIA

_____

_____

_____

_____

_____

Estado al Momento del Ingreso

FC _____ Ritmo _____

PA _____ / _____ FR _____ Temp _____

Diagnósticos probables _____

Tratamiento Durante el Traslado

_____

Información en el material de traslado

_____ AMPLIA

_____

_____

_____

_____

Lista de Verificación

Vía Aérea: ___ Tubo endotraqueal ___Protección de la columna cervical **Circulación:** ___Volumen ___ Sangre ___Medicamentos

Respiración: ___ Oxígeno ___ SAO_2 ___ $EtCO_2$ ___ Tubos de Tórax

Diagnóstico: ___ Radiografías (tórax, pelvis) ___ Laboratorio **Familiar fue notificado:** ___

Equipamiento: ___ ECG ___ PA ___ SAO_2 ___ Vía ___ Temp
___ Sonda vesical ___ Férulas ___ Tubo gástrico

Información del que Refiere

Médico _____

Hospital _____

#Telefónico _____ / _____ – _____

Información del que Recibe

Médico _____

Hospital _____

#Telefónico _____ / _____ – _____

■ FIGURA 13-5 **Ejemplo de Hoja de Traslado.** Este formato incluye toda la información que debe enviarse con el paciente al hospital y médico que lo reciben.

TRATAMIENTO DURANTE EL TRASLADO

El personal apropiado debe trasladar al paciente, sobre la base de su patología y problemas potenciales. El tratamiento durante el traslado típicamente incluye:

- Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso
- Apoyo continuo del sistema cardiorrespiratorio
- Reemplazo continuo de volumen sanguíneo
- Uso de medicamentos apropiados ordenados por el médico o establecidos en protocolos escritos
- Comunicación continua con un médico o con el hospital durante el transporte
- Elaboración de un adecuado registro de eventos durante el traslado

Al preparar el traslado y durante él, es importante recordar que, si se utiliza transporte aéreo, los cambios en la altitud conllevan cambios en la presión de aire, lo cual puede resultar en un aumento del tamaño de un neumotórax y causar distensión gástrica. Por lo tanto, debería considerarse cuidadosamente la colocación de tubos de tórax y/o sondas gástricas. De igual forma, se deben tomar precauciones similares con cualquier dispositivo que contenga aire. Por ejemplo, durante vuelos prolongados, puede ser necesario disminuir la presión de férulas, de balones de tubos endotraqueales y de pantalones neumáticos anti-shock.

PELIGROS LATENTES

Las sondas endotraqueales se pueden salir o modificar su posición durante el transporte. Junto al paciente, debe ir el equipo necesario para una reintubación y el personal que lo traslada debe estar capacitado para efectuar este procedimiento.

Datos para el Traslado

La información que acompaña al paciente debería incluir tanto sus antecedentes personales como información pertinente a la lesión.

La transmisión uniforme de información es mejorada mediante el uso de protocolos de transferencia preestablecidos, tal como el que se muestra en la ■ FIGURA 13-5. Además de la información ya suministrada, debe dejarse espacio para el registro organizado y secuencial de datos –signos vitales, función del sistema nervioso central y gasto urinario- durante la reanimación inicial y el periodo de transporte. Véase Hoja de Flujo de Trauma de muestra.



Escenario ■ conclusión El paciente es reevaluado a su llegada al Centro de Trauma de nivel 1; su vía aérea está asegurada y tiene sonidos respiratorios bilaterales. Su frecuencia cardíaca es de 110 y la presión sanguínea, 100/60; su puntaje en la Escala de Coma de Glasgow es 3. Una TAC muestra un hematoma subdural y una lesión esplénica moderada. Las radiografías confirman una fractura de fémur.

Resumen del Capítulo

1. Los pacientes cuyas lesiones exceden la capacidad de una determinada institución para el cuidado definitivo deben ser identificados en forma temprana durante la evaluación y la reanimación. Debe conocerse la capacidad individual del médico tratante, la capacidad de la institución, así como las indicaciones para el traslado. Deben existir acuerdos y protocolos de traslado para asegurar el cuidado definitivo.
2. Una preparación óptima para el traslado incluye el seguimiento de los principios del ATLS® y una documentación clara. El médico que refiere al paciente debe comunicarse directamente con el médico encargado de recibirlo y el personal de traslado debe poseer el entrenamiento adecuado para administrar el tratamiento que el paciente pueda requerir durante el traslado.

BIBLIOGRAFÍA

1. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient*. Chicago, IL: ACS; 2006.
2. Bledsoe BE, Wesley AK, Eckstein M, et al. Helicopter scene transport of trauma patients with nonlife-threatening injuries: a meta-analysis. *J Trauma* 2006;60:1257-1266.
3. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, et al. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989;29:623-629.
4. Mullins PJ, Veum-Stone J, Helfand M, et al. Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. *JAMA* 1994;271:1919-1924.
5. Scarpio RJ, Wesson DE. Splenic trauma. In: Eichelberger MR, ed. Pediatric Trauma: Prevention, Acute Care, Rehabilitation. St. Louis, MO: Mosby Yearbook; 1993:456-463.
6. Schoettker P, D'Amours S, Nocera N, et al. Reduction of time to definitive care in trauma patients: effectiveness of a new checklist system. *Injury* 2003;34:187-190.
7. Sharar SR, Luna GK, Rice CL, et al. Air transport following surgical stabilization: an extension of regionalized trauma care. *J Trauma* 1988;28:794-798.

Glosario

Español (Opción Utilizada)	Español (Opción Valida)	Inglés
Arritmia	Disritmia	Arrhythmia
Colisión Vehicular	Choque	Car Crash
Compartimiento	Compartimento	Compartment
Departamento de Urgencias	Servicio de Emergencias	Emergency Department
Dióxido de Carbono	Bióxido de Carbono	Carbon Dioxide
Ecografía	Ultrasonido	Ultrasound
Escala Revisada de Trauma		Revised Trauma Score
Escala de Severidad de Trauma		Injury Severity Score
Escala de Trauma Pediátrico		Pediatric Trauma Score
Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma		FAST
Fractura Expuesta	Fractura Abierta	Open Fracture
Gasto Cardiaco	Débito Cardiaco	Cardiac Output
Gasto Urinario	Débito Urinario	Urine Output
Herida Succionante de Tórax		Sucking Chest Wound
Intravenoso (IV)	Endovenoso (EV)	Intravenous (IV)
Líquidos	Fluidos	Liquids
Murmullo Vesicular	Ruidos Respiratorios	Breath Sounds
Presión Arterial (PA)	Tensión Arterial (TA)	Blood Pressure (BP)
Shock	Choque	Shock
Sonda Vesical	Catéter Urinario	Foley Catheter
Terapeuta Respiratorio	Terapista Respiratorio	Respiratory Therapist
Tubo de Tórax	Tubo Torácico	Chest Tube

Apéndices

APÉNDICE A	**Trauma Ocular** (Conferencia Opcional)	311
APÉNDICE B	**Hipotermia y Lesiones por Calor**	317
APÉNDICE C	**Ambientes Austeros y de Conflictos Armados** (Conferencia Opcional)	321
APÉNDICE D	**Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias** (Conferencia Opcional)	325
APÉNDICE E	**Escenarios de Triage**	339

APÉNDICE

A

Trauma Ocular *(Conferencia Opcional)*

Objetivos

1. Obtener los antecedentes del paciente y del evento.
2. Realizar un examen sistemático de la órbita y su contenido.
3. Identificar lesiones palpebrales que puedan ser tratadas por el médico de atención primaria y las que deban ser referidas a un oftalmólogo para su tratamiento.
4. Explicar cómo se realiza el examen ocular en búsqueda de un cuerpo extraño y cómo retirar los cuerpos extraños superficiales para prevenir daños mayores.
5. Identificar las abrasiones corneales y describir su manejo adecuado.
6. Identificar el hipema y describir su manejo inicial y la necesidad de evaluación por un oftalmólogo.
7. Identificar las lesiones oculares que requieran evaluación por un oftalmólogo.
8. Identificar la ruptura del globo ocular y describir su manejo inicial antes de ser referido a un oftalmólogo.
9. Evaluar y tratar las lesiones oculares por agentes químicos.
10. Evaluar al paciente con fractura orbitaria y describir el manejo inicial y la necesidad de referencia.
11. Identificar un hematoma retrobulbar y explicar la necesidad de la derivación inmediata.

Introducción

La evaluación inicial del paciente con lesión ocular requiere un abordaje sistemático. El examen físico debe realizarse de una forma gradual y ordenada. No requiere instrumentación compleja y múltiple en el escenario de trauma múltiple. Frecuentemente, el empleo de medidas terapéuticas simples puede salvar la visión del paciente y prevenir secuelas graves hasta que un oftalmólogo esté disponible. Este apéndice proporciona información acerca de la identificación temprana y el tratamiento de lesiones oculares que mejorará los conocimientos básicos del clínico y puede salvar la visión de sus pacientes.

Evaluación

Los elementos fundamentales en la evaluación del paciente con trauma ocular incluyen la historia del paciente, la historia del incidente del trauma, los síntomas iniciales y los resultados del examen físico.

Historia del Paciente

Obtenga información de cualquier enfermedad ocular preexistente.

Las preguntas clave incluyen:

1. ¿Utiliza el paciente lentes correctivos?
2. ¿Existen antecedentes de glaucoma o cirugía ocular previa?
3. ¿Qué medicamentos usa el paciente (por ejemplo, pilocarpina)?

Historia del Incidente del Trauma

Obtenga una descripción detallada de las circunstancias en torno al trauma. Esta información, por lo general, eleva el índice de sospecha de lesiones potenciales y sus secuelas, tales como el alto riesgo de infección derivado de la presencia de cuerpos extraños (por ejemplo, madera o metal). Las preguntas clave incluyen:

1. ¿Hubo trauma contuso?
2. ¿Hubo lesión penetrante? (En colisiones vehiculares, existe la posibilidad de cuerpos extraños como vidrio y metal).
3. ¿Hubo lesión por proyectil?
4. ¿Hubo posibilidad de quemadura térmica, química o física (por destello)?

Síntomas Iniciales

Las preguntas clave en relación con los síntomas del paciente incluyen:

1. ¿Cuáles fueron los síntomas iniciales?
2. ¿Se quejó el paciente de dolor o fotofobia?
3. ¿Hubo una disminución inmediata de la visión que ha permanecido estable, o ha sido progresiva?

Examen Físico

El examen físico debe ser sistemático para que tanto la función como las estructuras anatómicas sean debidamente evaluadas. Como ocurre con lesiones en otros órganos, sus manifestaciones pueden evolucionar con el tiempo y el paciente debe ser reevaluado periódicamente. El examen ocular debe iniciarse por las estructuras más externas y proceder "de afuera hacia dentro", de tal forma que no se pase por alto ninguna lesión.

Agudeza Visual La agudeza visual se evalúa en primer término mediante cualquier medio disponible y debe registrarse (por ejemplo, el paciente cuenta dedos a 90 cm).

Párpados Las estructuras más externas que se examinan son los párpados. El examen de los párpados debe buscar la presencia de: (1) edema, (2) equimosis, (3) evidencia de quemaduras o lesiones químicas, (4) laceraciones: medial, lateral, marginal, canalicular, (5) ptosis, (6) cuerpos extraños en contacto con el globo ocular, y (7) avulsión del tendón del canto.

Reborde Orbitario Palpe suavemente el reborde orbitario buscando escalonamiento o crepitación. El enfisema subcutáneo puede deberse a la fractura de la parte medial de la órbita con compromiso del etmoides o a una fractura del piso orbitario hacia el seno maxilar.

Globo Ocular Se deben retraer los párpados sin presionar el globo ocular para poder examinarlo. Existen separadores palpebrales diseñados para este fin. También se pueden utilizar hisopos con punta de algodón; deben aplicarse cuidadosamente sobre el borde superior e inferior de la órbita de tal manera que permitan la apertura de los párpados evertiéndolos. Luego se examina el globo ocular para buscar desplazamiento anterior ocasionado por un hematoma retrobulbar y desplazamiento posterior o inferior debidos a fractura de la órbita. También evalúe los globos en búsqueda de movimientos oculares normales, diplopía o evidencia de atrapamiento.

Pupilas Se evalúa su redondez, la regularidad de su forma, su simetría y la reacción al estímulo luminoso. Es importante evaluar un posible defecto pupilar aferente. La lesión del nervio óptico suele causar la ausencia de respuesta constrictiva de ambas pupilas al estímulo luminoso del ojo afectado.

Córnea El examen de la córnea debe realizarse en búsqueda de opacidad, ulceración y cuerpos extraños. La aplicación de fluoresceína y luz azul pueden facilitar esta evaluación.

Conjuntiva Evalúe las conjuntivas buscando la presencia de quemosis, enfisema subconjuntival (sugerente de fractura de la órbita hacia el etmoides o el seno maxilar), hemorragia subconjuntival, y cuerpos extraños.

Cámara Anterior En el examen de la cámara anterior debe investigarse la presencia de hipema (sangre en la cámara anterior). La profundidad de la cámara anterior es valorada mediante un rayo de luz brillante dentro del ojo aplicado lateralmente. Si la luz no ilumina la totalidad de la superficie del iris, se trata de una cámara superficial estrecha, que puede ser el resultado de una lesión penetrante anterior. La presencia de una cámara profunda puede deberse a una herida penetrante posterior del globo ocular.

Iris El iris debe ser reactivo y de forma regular. Debe investigarse la presencia de iridodiálisis (desgarro del iris) o iridodonesis (iris inestable o tembloroso).

Cristalino El cristalino debe ser transparente. Debe investigarse la posibilidad de un desplazamiento hacia la cámara anterior, luxación parcial con desplazamiento posterior, lateral o vertical, y luxación hacia el vítreo.

Vítreo El vítreo también debe ser transparente y permitir la visualización del fondo del ojo. Dicha visualización se dificulta cuando existe una hemorragia vítrea. En esta circunstancia, en la oftalmoscopia se observa un reflejo negro en lugar del reflejo rojo observado normalmente. Un sangrado en el vítreo por lo general es manifestación de una lesión ocular significativa subyacente. También debe investigarse la presencia de un cuerpo extraño intraocular.

Retina En el examen de retina se buscan hemorragias, posibles desgarros o desprendimientos. Una retina desprendida es opalescente y los trayectos vasculares son más oscuros.

Lesiones Específicas

Las lesiones traumáticas oculares comunes incluyen lesiones en los párpados, la córnea, la cámara anterior, el iris, el cristalino, el humor vítreo, la retina, el globo, lesiones por químicos, fracturas, hematoma retrobulbar y embolismo graso.

Lesiones Palpebrales

Las lesiones palpebrales frecuentemente causan una marcada equimosis que dificulta la evaluación de los párpados y del globo ocular. Sin embargo, siempre debe descartarse una lesión más seria de las estructuras subyacentes. Mire debajo de los párpados para descartar una lesión del globo ocular. Para forzar la apertura ocular e inspeccionar el

globo, pueden usarse separadores de párpados o hisopos con punta de algodón.

La ptosis puede ser secundaria a edema, daño del elevador del párpado superior o lesión del nervio motor ocular común.

Las lacerociones del párpado superior e inferior horizontales, superficiales y que no comprometen el elevador del párpado superior, pueden ser suturadas por el médico examinador utilizando suturas finas interrumpidas 6-0. Siempre debe examinarse el ojo por debajo del párpado para descartar lesión del globo ocular.

Las lesiones palpebrales que requieren ser tratadas por un oftalmólogo incluyen:

- Heridas que comprometan el canto interno y que pudiesen haber dañado vía lagrimal.
- Lesiones del saco y del conducto lagrimal, que puedan quedar obstruidos si no se reparan adecuadamente.
- Laceraciones horizontales profundas que puedan comprometer el músculo elevador del párpado superior y producir ptosis si no se corrigen apropiadamente.
- Laceraciones del margen palpebral de cierre difícil y que pueden producir muescas, entropión o ectropión.

Estas heridas pueden ser cubiertas con apósitos húmedos en solución salina aguardando la interconsulta de emergencia al oftalmólogo.

Los cuerpos extraños en el párpado producen lagrimeo profuso, dolor y sensación de cuerpo extraño que se incrementa con el parpadeo. La conjuntiva debe ser inspeccionada, y evertidos los párpados superiores e inferiores para examinar su superficie interna. Pueden aplicarse gotas de un anestésico tópico solamente con el fin de facilitar el examen inicial y la remoción de cuerpos extraños.

Los cuerpos extraños penetrantes no deben ser manipulados, solo deberán ser retirados en la sala de cirugía por el oftalmólogo o el especialista más apropiado. Cuando el paciente deba ser remitido a otro hospital para el tratamiento definitivo de esta u otras lesiones, se deben consultar con el oftalmólogo las recomendaciones para el cuidado del ojo durante el traslado.

Lesiones Corneales

Las abrasiones corneales producen dolor, sensación de cuerpo extraño, fotofobia, disminución de la agudeza visual y quemosis. El epitelio lesionado se tiñe con fluoresceína.

Los cuerpos extraños en la córnea pueden, en algunas ocasiones, ser removidos con irrigación. Sin embargo, si el cuerpo extraño está impactado, el paciente deber ser referido a un oftalmólogo. Las abrasiones corneales se tratan con antibióticos en gotas o en ungüento para prevenir úlceras. Los estudios clínicos no han encontrado que el uso de parches oculares disminuya el tiempo de cicatrización ni mejore el bienestar del paciente. Es necesario recomendar al paciente que mantenga el uso de gotas o ungüento oftálmicos y reevaluar nuevamente en las siguientes 24 a 48 horas.

Lesiones de la Cámara Anterior

El *hipema* es la presencia de sangre en la cámara anterior, que puede ser difícil de detectar cuando la cantidad es pequeña. En casos extremos, toda la cámara anterior puede estar llena de sangre. Frecuentemente, puede ser visto con una linterna de bolsillo. Por lo general, el hipema indica trauma intraocular grave.

Siete por ciento de los pacientes con hipema desarrollan *glaucoma*. También pueden producirse opacidades corneales. Recuerde que el hipema puede ser el resultado de una lesión ocular grave subyacente. Aun en casos de un pequeño sangrado, frecuentemente puede ocurrir un nuevo sangrado dentro de los primeros 5 días, provocando un hipema total; por ello, el paciente debe ser referido al oftalmólogo. Para el manejo de estos casos, se debe utilizar parche en el ojo afectado; por lo general, el paciente es hospitalizado y reevaluado frecuentemente. La aparición de dolor después de un hipema generalmente indica resangrado y/o glaucoma agudo.

Lesiones del Iris

Las lesiones del iris por contusión pueden causar miosis o midriasis traumáticas. Puede ocurrir un separación del iris del cuerpo ciliar, dando lugar a una pupila irregular e hipema.

Lesiones del Cristalino

Las contusiones del cristalino pueden ocasionar opacidad tardía o formación de cataratas. El trauma cerrado puede romper las fibras de la zónula, que rodean el cristalino y lo fijan al cuerpo ciliar. Esto provoca una subluxación del cristalino, posiblemente hacia la cámara anterior, causando una cámara más estrecha. En casos de subluxación posterior, la cámara anterior se profundiza. El paciente con este tipo de lesiones debe ser remitido a un oftalmólogo.

Lesiones del Humor Vítreo

El trauma cerrado puede producir hemorragia vítrea, usualmente secundaria a daño de los vasos retinianos y sangrado hacia el humor vítreo, que causa una pérdida súbita y profunda de la visión. Es posible que no se pueda realizar el examen del fondo de ojo y se pierda el reflejo rojo habitual a la luz del oftalmoscopio. Un paciente con esta lesión debe mantenerse en reposo en cama con protección del globo ocular y debe solicitarse una interconsulta oftalmológica.

Lesiones de la Retina

En el trauma ocular cerrado, se puede presentar hemorragia retiniana. El paciente puede tener, o no, disminución de la agudeza visual, dependiendo del compromiso de la mácula. Las hemorragias retinianas superficiales se aprecian de color rojo cereza, mientras que las hemorragias profundas se ven de color gris.

En el trauma craneoencefálico, se pueden presentar edema y desprendimiento de la retina. En esos casos, se observa una decoloración blanca nubosa. El desprendimiento de retina se manifiesta como una especia de "cor-

tina". Si la mácula está involucrada, se afecta la agudeza visual. La presencia de un desgarro agudo de retina ocurre por lo general en un trauma contuso en un ojo con patología vitreorretiniana previa. El desprendimiento de retina se observa con mayor frecuencia como una secuela tardía del trauma cerrado, y el paciente describe visión de destellos y un defecto del campo visual periférico como una cortina.

La ruptura de la coroides aparece inicialmente como una área de color beige en el polo posterior. Después evoluciona hacia una cicatriz blanco amarillenta. Cuando esta lesión compromete la mácula, el compromiso visual es serio y permanente.

Lesiones del Globo Ocular

El paciente con ruptura del globo ocular tiene notoriamente dañada la visión. El ojo se torna blando al disminuir la presión intraocular y la cámara anterior se puede encontrar aplanada o poco profunda. Si la ruptura está localizada en el segmento anterior, se puede observar extrusión del contenido ocular.

El objetivo del manejo inicial de una ruptura del globo ocular es proteger el ojo de sufrir un daño adicional. Apenas se sospeche de ruptura del globo ocular, debe evitarse cualquier manipulación adicional. Se debe cubrir con apósito estéril y un protector ocular para evitar cualquier presión que pudiese causar la salida del contenido ocular. El paciente debe ser instruido de no forzar el cierre del ojo lesionado. Si no hay contraindicación debida a la presencia de lesiones asociadas, el paciente puede ser sedado mientras se realiza el traslado para el tratamiento definitivo. No deben removerse cuerpos extraños, tejidos ni coágulos antes de aplicar el vendaje. No deben emplearse analgésicos tópicos. Si no hay contraindicación por otras lesiones, estos medicamentos pueden administrarse por vía oral o parenteral.

Cuando el paciente refiere dolor súbito y agudo asociado a pérdida de la agudeza visual, se debe sospechar la presencia de un cuerpo extraño intraocular, particularmente cuando hay sospecha de trauma con fragmentos de metal, vidrio o madera. En estas circunstancias, examine la superficie del globo ocular en busca de laceraciones pequeñas y posibles sitios de entrada, los cuales pueden ser difíciles de encontrar. En la cámara anterior, los cuerpos extraños muy pequeños pueden estar ocultos en la sangre, o en una cripta del iris. Una pequeña perforación del iris puede ser imposible de identificar a simple vista; sin embargo, con la ayuda de una linterna, se puede ver el reflejo luminoso rojizo a través del defecto (siempre que el cristalino y el humor vítreo no estén opacos).

Lesiones Químicas

Las lesiones causadas por agentes químicos requieren una intervención inmediata para preservar la visión. Las sustancias ácidas precipitan las proteínas de los tejidos y crean de cierto modo una barrera contra la penetración de estas sustancias en el tejido. Sin embargo, los álcalis se combinan con los lípidos de la membrana celular destruyéndola, dando lugar a una rápida penetración del agente cáustico y al daño tisular extenso. Las lesiones químicas de la córnea causan daño de los mucopolisacáridos del estroma conduciendo a opacificación.

El tratamiento de las lesiones químicas en los ojos incluye la irrigación abundante y continua. No deben realizarse intentos de neutralizar el agente. Se puede improvisar un sistema de irrigación continua con las soluciones parenterales (por ejemplo, cristaloides) y vías de infusión destinadas para administración endovenosa. Si el blefaroespasmo es muy intenso, los párpados deben mantenerse abiertos manualmente para realizar la irrigación. Pueden utilizarse analgésicos y sedantes si no hay lesiones asociadas que lo contraindiquen.

Las lesiones térmicas afectan generalmente solo los párpados y rara vez involucran la córnea. Sin embargo, pueden ocurrir quemaduras del globo ocular; en estas circunstancias, se debe colocar un apósito estéril y referir el paciente a un oftalmólogo. Debe evitarse la exposición de la córnea para prevenir su perforación y la pérdida del ojo.

Fracturas

El trauma cerrado de la órbita puede causar compresión aguda de los tejidos e incremento de la presión en su interior. Uno de los puntos más débiles de la órbita es el piso orbitario. Al fracturarse permite que el contenido de la órbita protruya dentro del seno maxilar; de ahí el término "estallido".

Las manifestaciones clínicas de esta lesión son dolor, inflamación y equimosis de los párpados y el tejido periorbitario. Puede presentarse hemorragia subconjuntival, asimetría facial y enoftalmos, aunque este último puede estar enmascarado por el edema circundante. También puede encontrarse limitación del movimiento ocular y diplopía secundarios al edema o atrapamiento del contenido orbitario. La palpación del reborde orbitario puede demostrar un escalonamiento debido a una fractura.

Cuando la fractura se extiende hacia el etmoides o hacia el seno maxilar, puede aparecer enfisema subcutáneo y/o subconjuntival. La asociación de estas fracturas con hiperestesia de la mejilla indican lesión del nervio infraorbitario. Se debe examinar el piso de la órbita y buscar densidad de tejidos blandos o niveles hidroaéreos en el seno maxilar. La tomografía axial computarizada es útil y puede ser esencial para una evaluación adecuada.

El tratamiento de estas fracturas puede retrasarse hasta dos semanas; la observación expectante mientras cede el edema puede ser útil para evitar cirugías innecesarias. Las indicaciones para reparación de la fractura por estallido del piso de la órbita son la persistencia de diplopía en un área funcional del campo visual, enoftalmos mayor de 2 mm y fractura que compromete más del 50% del piso de la órbita.

Hematoma Retrobulbar

El hematoma retrobulbar requiere tratamiento inmediato por un oftalmólogo. El aumento de la presión en el interior de la órbita compromete el flujo sanguíneo a la retina y al nervio óptico, causando ceguera si no se trata adecuadamente. Si es posible, la cabeza debe mantenerse elevada evitando cualquier presión directa sobre el ojo.

Resumen

La evaluación completa y sistemática del ojo lesionado evita pasar por alto lesiones significativas. Una vez que se han detectado lesiones, trate el ojo utilizando medidas simples y sistemáticas; prevenga daño posterior y ayude a preservar la visión hasta que el paciente sea manejado por un oftalmólogo.

Bibliografía

1. Arbour JD, Brunette I, Boisjoly HM, et al. Should we patch corneal erosions? *Arch Ophthalmol* 1997;115:313-317.
2. Campanile TM, St Clair DA, Benaim M. The evaluation of eye patching in the treatment of traumatic corneal epithelial defects. *J Emerg Med* 1997;15:769-774.
3. Flynn CA, D'Amico F, Smith G. Should we patch corneal abrasions? A meta-analysis. *J Fam Pract* 1998;47:264-270.
4. Hart A, White S, Conboy P, et al. The management of corneal abrasions in accident and emergency. *Injury* 1997;28:527-529.
5. Patterson J, Fetzer D, Krall J, et al. Eye patch treatment for the pain of corneal abrasion. *South Med J* 1996;89:227-229.
6. Poon A, McCluskey PJ, Hill DA. Eye injuries in patients with major trauma. *J Trauma* 1999;46:494-499.
7. Sastry SM, Paul BK, Bain L, Champion HR. Ocular trauma among major trauma victims in a regional trauma center. *J Trauma* 1993;34:223-226.
8. Tasman WS. Posterior vitreous detachment and peripheral retinal breaks. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1968;72:217.

APÉNDICE

B

Hipotermia y Lesiones por Calor

Objetivos

1. Identificar los problemas asociados a lesiones por exposición.
2. Describir las diferencias entre hipotermia accidental e hipotermia terapéutica.
3. Explicar el peligro de la hipotermia en el paciente traumatizado.
4. Definir los dos niveles de lesión por calor: agotamiento por calor y golpe de calor.

Introducción

Los pacientes pueden estar expuestos al medio ambiente y sufrir lesiones adicionales o complicaciones debido a ella, sin sufrir quemaduras o *frostbite* (lesiones por congelación). La exposición al medio ambiente puede ser la única lesión, pero la exposición puede complicar las lesiones traumáticas. Este apéndice describe los dos extremos de exposición ambiental y las posibles lesiones resultantes.

Lesiones por Frío: Hipotermia Sistémica

La hipotermia se define como temperatura central menor de 35° C (95° F). En ausencia de lesión traumática concomitante, la hipotermia se puede clasificar como *leve* (35° C a 32° C, o 95° F a 89,6° F), *moderada* (32° C a 30° C, o 89,6°F a 86° F), o *severa* (menos de 30° C, o de 86° F). Esta caída de la temperatura central puede ser rápida, como en la inmersión en agua casi congelada, o lenta, como en la exposición a ambientes más templados.

Los adultos mayores son especialmente susceptibles a la hipotermia debido a la alteración de su capacidad de aumentar la producción de calor y de disminuir la pérdida de calor por vasoconstricción. Los niños también son más susceptibles debido a su incremento relativo de superficie corporal (SC) y fuentes limitadas de energía.

El riesgo de hipotermia es una especial preocupación en los pacientes traumatizados, ya que son expuestos para exámenes, se les administra bolos de líquidos a temperatura ambiente, y pueden ser medicados con drogas que alteran su capacidad para mantener la temperatura central del cuerpo (por ejemplo, paralizantes).

La hipotermia es común en los pacientes severamente traumatizados, pero se puede limitar la pérdida adicional de temperatura central mediante la administración de líquidos endovenosos y sangre tibia, exposición juiciosa del paciente y manteniendo un ambiente tibio. Ya que la determinación de la temperatura corporal central, preferentemente esofágica, es esencial para el diagnóstico de hipotermia sistémica, se requieren termómetros especiales capaces de registrar temperaturas bajas en los pacientes en que se sospeche hipotermia.

Signos

Además de la disminución de la temperatura central, un nivel de conciencia deprimido es la característica más común de la hipotermia. Los pacientes con hipotermia están fríos al tacto y pueden verse grises y cianóticos. Los signos vitales, incluyendo la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la presión arterial, son todos variables y la ausencia de actividad cardiaca o respiratoria no es

infrecuente en pacientes que eventualmente llegan a recuperarse. **Debido a la severa depresión de la frecuencia respiratoria y cardiaca, los signos de la actividad respiratoria y cardiaca pueden pasar fácilmente inadvertidos a menos que se realice una evaluación cuidadosa.**

Manejo

Se debe prestar atención inmediata al ABCDE, incluyendo el inicio de resucitación cardiopulmonar (RCP) y el acceso de una vía endovenosa si el paciente está en paro cardiorrespiratorio. Se debe prestar atención a identificar la presencia de ritmo cardiaco organizado; si existe, es probable que haya suficiente circulación en pacientes con metabolismo marcadamente disminuido, y las compresiones torácicas vigorosas pueden convertir este ritmo en fibrilación. En ausencia de ritmo cardiaco organizado se debería iniciar RCP y continuarse hasta que el paciente se haya recalentado o que haya otras indicaciones para suspenderla. Sin embargo, el papel exacto de la RCP como complemento del recalentamiento permanece aún controversial.

Se debe prevenir la pérdida de calor retirando al paciente del ambiente frío y reemplazando las ropas húmedas con cubiertas calientes. Administre oxígeno a través de una máscara con reservorio. El paciente debe ser tratado en un área de cuidados críticos siempre que sea posible, y se requiere monitoreo cardiaco. Se debe realizar la búsqueda de enfermedades asociadas (por ejemplo, diabetes, sepsis e ingesta de drogas o alcohol) o lesiones ocultas, y los trastornos deben ser tratados de inmediato. Se deben tomar muestras de sangre para hemograma completo, electrolitos, glucemia, alcohol, toxinas, creatinina, amilasa y hemocultivos. Las anomalías se tratarán adecuadamente; por ejemplo, la hipoglucemia requiere la administración de glucosa endovenosa.

La determinación de muerte puede ser muy difícil en pacientes con hipotermia. Los pacientes que aparentemente han sufrido un paro cardiaco o muerte debido a hipotermia no deberían considerarse muertos hasta que se realicen todos los esfuerzos para recalentarlos. **Recuerde el axioma: "Usted no está muerto hasta que esté caliente y muerto".** Una excepción a esta regla es el paciente que ha sufrido anoxia mientras estaba normotérmico y que no tiene pulso ni respiración, o uno que tiene un potasio sérico mayor de 10 mmol/L.

La técnica apropiada de recalentamiento depende de la temperatura del paciente o de su respuesta a medidas simples, así como a la presencia o ausencia de lesiones concomitantes. Por ejemplo, trate la hipotermia leve y moderada por exposición con recalentamiento pasivo externo en un cuarto caliente usando cubiertas calientes, calefacción ambiental, mantas con flujo de aire caliente y líquidos endovenosos tibios. La hipotermia severa puede requerir métodos de recalentamiento central activos, comenzando con irrigación vesical con una sonda de tres vías, agregando humidificación caliente a la ventilación y procediendo con técnicas quirúrgicas invasivas de recalentamiento como el lavado peritoneal, lavado torácico/pleural y bypass cardiopulmonar, todos los cuales se realizan mejor en un área de cuidados críticos. El bypass cardiopulmonar es el método más efectivo para recalentar pacientes con hipotermia severa.

Efectos Fisiológicos de la Hipotermia

El gasto cardiaco disminuye en función del grado de hipotermia y la irritabilidad cardiaca se inicia aproximadamente a 33° C (91,4° F). La fibrilación ventricular se hace más frecuente a medida que la temperatura cae por debajo de 28° C (82,4° F) y, a temperaturas por debajo de 25° C (77° F), puede producirse asistolia. Usualmente las drogas cardiacas y la desfibrilación no son efectivas en presencia de acidosis, hipoxia e hipotermia. En general, estos métodos de tratamiento deben posponerse hasta que el paciente se recaliente a por lo menos 28° C (82,4° F). Dada la alta posibilidad de irritabilidad cardiaca, no se aconseja colocar vías subclavias o yugulares en pacientes hipotérmicos, debido al riesgo de desatar una arritmia cardiaca incontrolable. El tosilato de bretilio es el único agente antiarrítmico efectivo conocido; sin embargo, ya no se fabrica. La lidocaína es inefectiva en pacientes con hipotermia que presentan fibrilación ventricular. La dopamina es el único agente inotrópico que tiene cierto grado de acción en pacientes con hipotermia. Administre oxígeno al 100% mientras el paciente es recalentado. Probablemente es mejor interpretar el análisis de gases arteriales "sin corregir", es decir la sangre recalentada a 37° C (98,6° F), con los valores usados para guiar la administración de bicarbonato de sodio y ajustar los parámetros de ventilación durante el recalentamiento y la resucitación. Los intentos de recalentar al paciente no deben retrasar su traslado a un área de cuidados críticos.

Lesiones por Calor

El agotamiento por calor (AC) y golpe de calor (GC), las formas más comunes de presentación de lesión por calor, son situaciones comunes y pueden prevenirse. Una temperatura central excesiva inicia una cascada de sucesos patológicos inflamatorios que conduce a agotamiento por calor leve y, si no es tratado, a falla orgánica y muerte. La severidad de GC tiene correlación con la duración de la hipertermia. La rápida disminución de la temperatura corporal se asocia a mejoría en la sobrevida. Otras causas de hipertermia deben ser descartadas, en especial en pacientes bajo el efecto de drogas psicotrópicas o con historia reciente de exposición a anestésicos.

Tipos de Lesiones por Calor

El *agotamiento por calor* es un desorden común causado por pérdida excesiva de agua corporal, depleción de electrolitos o ambos. Tiene un espectro de síntomas mal definido que incluyen cefalea, náuseas, vómitos, mareos,

malestar y mialgias. Se distingue del GC por tener función mental esencialmente intacta y una temperatura central generalmente menor de 39° C (102,2° F).

El *golpe de calor* (GC) es una enfermedad que pone en peligro la vida, generalmente definida como hipertermia ≥ 40° C (104° F) asociada a deshidratación, piel caliente, seca y eritematosa y disfunción del sistema nervioso central que da lugar a delirio, convulsiones y coma. El GC se asocia con respuesta inflamatoria sistémica que puede conducir a disfunción multiorgánica y coagulación intravascular diseminada (CID).

Hay dos formas de GC. El GC clásico, o no relacionado a actividad física, ocurre con frecuencia durante olas de calor y afecta más a personas de edad avanzada o enfermas. El GC por ejercicio o actividad física usualmente se presenta en personas jóvenes, sanas, y físicamente activas que se involucran en ejercicios extenuantes en ambientes calurosos y húmedos. El GC ocurre cuando la temperatura corporal central aumenta y el sistema termorregulador fracasa en responder adecuadamente. Los niños dejados en automóviles poco ventilados estacionados bajo el sol también pueden desarrollar GC.

La mortalidad del GC es variada y va de 33% hasta 80% en pacientes con GC clásico. Los pacientes que logran sobrevivir pueden sufrir daño neurológico permanente. Los pacientes con GC se presentan con taquicardia y taquipnea. Pueden estar hipotensos o normotensos con una amplia presión del pulso. La temperatura corporal central es 40° C (104° C). La piel habitualmente es caliente y seca o húmeda y diaforética. Las enzimas hepáticas y musculares estarán elevadas en casi todos los casos.

Fisiopatología

El cuerpo humano es capaz de mantener la temperatura corporal central alrededor de 37° C (98,6° F), a pesar de estar expuesto a una amplia gama de condiciones ambientales, a través de respuestas fisiológicas que sirven para balancear la producción y la disipación del calor. El calor es tanto generado por procesos metabólicos como adquirido del medio ambiente.

La primera respuesta a una elevación de la temperatura central es la vasodilatación periférica, incrementando la pérdida por radiación. Sin embargo, si la temperatura ambiental es mayor que la temperatura corporal, la hipertermia se exacerbará. Para disipar calor cuando la temperatura ambiental excede los 37° C, se requiere sudoración. La temperatura ambiental y la humedad relativa pueden afectar la eficiencia de la disipación de calor. Una persona promedio puede producir 1,5 l de sudor cada hora, que se incrementa a 2,5 l en atletas bien entrenados. La vasodilatación cutánea puede incrementar el flujo sanguíneo periférico de 5% hasta un 20% del gasto cardiaco total.

La información eferente enviada a las neuronas sensibles a temperatura en el hipotálamo anterior preóptico da como resultado la respuesta termorreguladora. Esta respuesta no solo incluye cambios autonómicos, tales como aumento del flujo sanguíneo cutáneo y sudoración, sino también cambios del comportamiento, como el desvestirse o trasladarse a un área más fresca. Una termorregulación correcta depende de una hidratación adecuada. La adaptación cardiovascular normal al calor severo es el aumento del gasto cardiaco hasta 20 l/min.

Esta respuesta puede alterarse por depleción de sales y agua, enfermedad cardiovascular o medicación que interfiere con la función cardiaca, dando como resultado un aumento de susceptibilidad al GC. Cuando la respuesta fisiológica normal fracasa en disipar el calor, la temperatura corporal central aumenta continuamente hasta llegar de 41 a 42° C (105,8° F a 107,6° F), o a la temperatura crítica máxima.

A nivel celular, la exposición a calor excesivo puede dar lugar a desnaturalización de las proteínas, fosfolípidos, lipoproteínas y licuefacción de lípidos de membrana. Esto da como resultado colapso cardiovascular, falla multiorgánica y finalmente muerte. Una reacción al calor coordinada involucra células endoteliales, leucocitos y células epiteliales, en un intento de evitar lesión tisular y promover la cicatrización. Una variedad de citoquinas se producen como respuesta al calor endógeno o ambiental. Las citoquinas son mediadoras de fiebre y leucocitosis e incrementan la síntesis de proteínas de fase aguda. La lesión endotelial y la trombosis microvascular difusa son las características prominentes del GC, dando lugar a CID. La fibrinólisis también está altamente activada. La normalización de la temperatura corporal central inhibe la fibrinólisis, pero no la activación de la coagulación. Este patrón se asemeja al observado en la sepsis.

El GC y su progreso a disfunción multiorgánica se deben a una interacción compleja entre las alteraciones fisiológicas agudas asociadas a hipertermia (por ejemplo, falla circulatoria, hipoxia e incremento de la demanda metabólica), la citotoxicidad directa del calor y las respuestas inflamatorias y de coagulación del huésped.

Manejo

Es esencial, durante el tratamiento de las lesiones por calor, prestar especial atención a la protección de la vía aérea, la ventilación adecuada y la reanimación con fluidos, ya que la aspiración pulmonar e hipoxia son causas importantes de muerte. Inicialmente debe administrarse oxígeno al 100%; después del enfriamiento, la administración de oxígeno se guiará por el análisis de gases arteriales.

Los pacientes con alteraciones de conciencia, hipercapnia significativa o hipoxia persistente deberían ser intubados y ventilados mecánicamente. Deben obtenerse a la brevedad gases arteriales, electrolitos, creatinina y niveles de nitrógeno ureico en sangre. En pacientes con GC se observa frecuentemente insuficiencia renal y rabdomiólisis. Se debe obtener una radiografía de tórax. La hipoglucemia e hipocalemia deben ser tratadas por métodos convencionales. Puede presentarse hipocalemia

y requerir reemplazo de potasio, en especial cuando se corrige la acidemia. Las convulsiones pueden ser tratadas con benzodiacepinas.

Los dos principales objetivos terapéuticos en pacientes con GC son la rápida corrección de la hipertermia y el apoyo de la función orgánica.

Las medidas de enfriamiento se comienzan lo antes posible y se continúan durante el traslado. Rociar al paciente con agua y dirigirle un flujo de aire son ideales en el escenario prehospitalario; como alternativa, se aplican bolsas de hielo en áreas de alto flujo sanguíneo (ingles, cuello, axila). La reducción rápida de la temperatura corporal se asocia con mejoría en la sobrevida. Aunque hay consenso general acerca de la necesidad de enfriar rápida y efectivamente a pacientes hipertérmicos con GC, hay controversia sobre el mejor método para lograrlo. El método de enfriamiento basado en la conducción, concretamente, la inmersión en agua helada, pocos minutos después del comienzo del GC por ejercicio, es rápida, segura y efectiva en personal militar y atletas jóvenes, sanos y bien entrenados.

En casos de eventos con números masivos de víctimas con GC clásica, la unidad de enfriamiento corporal (UEC) puede lograr tasas de enfriamiento excelentes con mejoría de la sobrevida. La UEC incluye rociar a los pacientes con agua a 15° C y aire circulante que llegue a la piel a 30 a 35° C (86° F a 95° F). Esta técnica es bien tolerada y permite monitoreo y reanimación óptimos de pacientes inconscientes y hemodinámicamente inestables. Métodos no invasivos y bien tolerados, tales como compresas heladas, sábanas de gasa húmeda y ventiladores, solos o combinados, pueden ser alternativas razonables, ya que son de fácil acceso y aplicación. La sobrevida y resultados del GC se relacionan directamente al tiempo requerido para iniciar el tratamiento y enfriar a los pacientes a ≤ 39° C (102,2° F).

Resumen

Las lesiones debidas a exposición a calor y a frío no son solo quemaduras o *frostbite*, sino que también pueden dar como resultado alteraciones sistémicas de regulación de la temperatura y la homeostasis. Es importante entender la etiología y el tratamiento de las lesiones por exposición.

Bibliografía

Lesiones por Frío

1. Castellani JW, Young AJ, Ducharme MB, et al. American College of Sports Medicine position stand: prevention of cold injuries during exercise. [Review]. *Med Sci Sports Exer* 2006;38(11):2012-2029.
2. Hildebrand F, Giannoudis PV, van Griensven M, et al. Pathophysiologic changes and effects of hypothermia on outcome in elective surgery and trauma patients. *Am J Surg* 2004;187(3):363-371.
3. Konstantinidis A, Inaba K, Dubose J, et al. The impact of nontherapeutic hypothermia on outcomes after severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2011;71(6):1627-1631.
4. Larach MG. Accidental hypothermia. *Lancet* 1995; 345(8948):493-498.
5. Mallett ML. Accidental hypothermia. *QJM* 2002;95(12): 775-785.

Lesiones por Calor

1. Glazer JL. Management of heatstroke and heat exhaustion. *Am Fam Physician* 2005;71(11):2133-2140.
2. Yeo TP. Heat stroke: a comprehensive review. *AACN Clin Issues* 2004;15(2):280-293.

APÉNDICE

C

Ambientes Austeros y de Conflictos Armados

(Conferencia Opcional)

Objetivos

1. Explicar el impacto de ambientes austeros y hostiles en la atención de las víctimas.
2. Describir herramientas efectivas para la atención de víctimas en masa.
3. Discutir los desafíos de la atención de víctimas en ambientes austeros y de conflictos armados.

Introducción

Los desastres ocurren globalmente a partir de causas naturales, tecnológicas y de conflictos humanos. Ninguna comunidad es inmune: incluso los hospitales más sofisticados pueden convertirse en centros austeros después de un desastre, con recursos disponibles limitados para atender víctimas en cantidad abrumadora. El escenario de desastre puede ser peligroso, con riesgos que incluyen colapso de estructuras, desprotección de servicios públicos e inundación. El manejo eficaz en los desastres no es el manejo del trabajo habitual; requiere una mentalidad diferente que reconozca la necesidad del manejo de la población afectada y la explícita seguridad de los prestadores de atención de salud. "Adáptate y supera" es el lema modelo de preparación.

El ATLS tuvo su origen en un campo en Nebraska después de un accidente aéreo en el que las víctimas recibieron manejo inadecuado en un ambiente austero. Aunque comúnmente lo vemos a través del lente de abundantes recursos, el ATLS provee un marco para el manejo de víctimas en masa en un ambiente austero y afectado por conflictos y con recursos limitados. Una discusión más profunda puede encontrarse en el curso del ACS "Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias" (DMEP, por sus siglas en inglés).

Manejo de Eventos Masivos de Víctimas

Un evento masivo de víctimas se da cuando las víctimas exceden los recursos para proveer una atención completa al individuo, habitualmente en una situación de información incompleta e incertidumbre respecto a la evolución del evento. En desastres, el paradigma de atención cambia del mayor beneficio para el individuo al mayor beneficio para el mayor número de víctimas. Esto difiere del manejo habitual del trauma en el que todos los recursos se movilizan por el bien de un paciente lesionado. En el contexto de un desastre, las decisiones tomadas para una víctima pueden tener efecto sobre las decisiones para otras, debido a los recursos limitados y la situación.

La decisión acerca del destino de las víctimas después del desastre se relaciona con la intersección de la víctima, los recursos y consideraciones de la situación. Las características de la *víctima* incluyen las lesiones que ponen en peligro la vida en forma inmediata, la simplicidad de las intervenciones para manejar las amenazas a la vida, la severidad de la lesión y la posibilidad de sobrevivir. La incapacidad para sobrevivir es tanto absoluta (por ejemplo, quemaduras de tercer grado en el 100% de la superficie corporal) como relativa (por ejemplo, lesiones extensas

que consumen los recursos en una víctima, que podrían ser usados para salvar a más de una víctima).

Las consideraciones sobre los *recursos* incluyen lo que está disponible (por ejemplo, espacio, personal, abastecimientos, sistemas) para la atención y evacuación (transportes, carreteras), así como los tiempos de reabastecimiento y evacuación de víctimas.

La *situación* incluye el progreso del evento, eventos secundarios (es decir, eventos adicionales al evento inicial, como bombas secundarias, colapso de estructuras después de una explosión e inundación después de la ruptura de diques) y condiciones ambientales (es decir, la hora del día, clima y geografía).

Herramientas para el Manejo Eficaz de Eventos Masivos de Víctimas

El comando del incidente y el triage son herramientas esenciales para el manejo eficaz de los eventos masivos de víctimas. El comando del incidente es una herramienta de manejo del sistema que transforma las organizaciones existentes a través de la planificación, operaciones, logística y funciones de administración y finanzas, para lograr una respuesta integrada y coordinada. Hay un líder del incidente que tiene la responsabilidad de que la respuesta global garantice la seguridad de los respondedores, salve vidas, estabilice el incidente y preserve la propiedad y el ambiente. La atención clínica de las víctimas está bajo el Área de Operaciones del comando del incidente. Las víctimas en un desastre requieren más cuidados básicos que especializados, así que las destrezas especializadas de atención de salud no se necesitan al inicio, pero aun así los profesionales de la salud siguen siendo importantes en los roles menos diferenciados (por ejemplo, generales) en la respuesta a desastres. Los médicos especialistas, por ejemplo, pueden ser parte de la reserva de mano de obra del transporte logístico y de víctimas.

El triage es una herramienta de decisión del sistema usado para clasificar víctimas de acuerdo a la prioridad por tratamiento, recursos y a la situación. La meta del triage es hacer "lo mejor para la mayoría", en vez de "todo para todos". El triage eficaz es un proceso iterativo realizado a través de todos los escenarios de atención de las víctimas. En cada escenario, un profesional experto en emergencias debe ser el director de triage. El triage no es una decisión única; es una secuencia dinámica de decisiones. Cambian las víctimas, los recursos y las situaciones, dando lugar a refinadas decisiones de triage.

La decisión de triage en el primer escenario define quién vive y moviliza estas víctimas a un lugar seguro lejos de la escena, hacia un centro de agrupamiento de víctimas. La siguiente decisión de triage determina quién está críticamente lesionado, es decir, quién tiene lesiones que hacen peligrar su vida. Un sistema de triage en el escenario que utiliza la respuesta motora a las órdenes es útil como filtro rápido para distinguir a estas víctimas críticamente lesionadas. Las que puedan caminar a otro punto de reunión de víctimas, o que puedan mover un brazo o una pierna en respuesta a una orden, probablemente no tengan lesiones que amenacen su vida. Quienes no se mueven están críticamente heridos o muertos. Entre los críticamente heridos, algunos podrán sobrevivir; otros, no. Las decisiones de triage diferencian a las víctimas en mayor grado a medida que se alejan del escenario a otros ambientes y centros de salud.

Las cinco categorías de triage son:

1. Inmediato (ROJO): lesiones que amenazan la vida de inmediato
2. Retrasado (AMARILLO): lesiones que requieren tratamiento antes de 6 horas
3. Mínimo (VERDE): heridos que pueden deambular y siquiátricos
4. Expectante (AZUL): lesiones mortales o que superan los recursos
5. Muerto (GRIS)

Cada categoría de víctimas debería tener un área definida para reunirlos e iniciar su manejo. Las víctimas inmediatas deben ser ingresados a la sala de urgencias.

La revisión primaria del ATLS provee un marco para la evaluación y manejo inicial de las víctimas. Las evaluaciones clínicas e intervenciones simples son de mayor importancia en ambientes austeros y de guerra. Las soluciones creativas incluyen la improvisación de materiales para tratar trastornos fisiológicos que amenazan la vida. En situaciones donde no hay tubos endotraqueales ni se dispone de recursos para el manejo posterior a la intubación del paciente, una intervención inicial de la vía aérea puede ser simplemente colocar al paciente inconsciente en posición lateral con una vía aérea oral. Puede considerarse la necesidad de vías aéreas quirúrgicas, usando tubos fácilmente disponibles como la funda de una lapicera. La inmovilización de la columna cervical se puede realizar con mantas enrolladas o los zapatos de las víctimas. La mejor oxigenación puede ser la del aire ambiental, es decir, 21%. Sin estetoscopios ni tensiómetros, la evaluación para neumotórax a tensión puede realizarse pegando la oreja al tórax y revisando el pulso (carotídeo, 60 mm Hg; femoral, 70 mm Hg; radial, 80 mm Hg). La descompresión con aguja requiere agujas más largas en pacientes musculosos u obesos. Los tubos de drenaje torácico en el campo pueden manejarse con una válvula de Heimlich construida con un dedo de guante con un orificio en el extremo conectado al tubo.

La circulación se maneja en primer lugar parando el sangrado.

Se pueden hacer torniquetes con correas, ropa o cables para controlar el sangrado de extremidades destrozadas o amputadas y liberar las manos de los tratantes para que atiendan otras víctimas. El acceso vascular y volumen son consideraciones secundarias al cese inmediato del sangrado. En víctimas conscientes, pueden ser apropiados los líquidos por vía oral para el manejo de la hipovolemia. Las laceraciones del cuero cabelludo pueden tratarse con una rápida sutura continua. Las fracturas de huesos largos de las extremidades pueden reducirse e inmovilizarse con materiales improvisados del escenario para reducir la hemorragia y las fracturas de pelvis pueden reducirse con una sábana.

La atención de las víctimas se divide en etapas paulatinamente a medida que haya recursos disponibles y que las víctimas sean trasladadas a otros lugares con mayores recursos. Al contrario de la atención del paciente traumatizado individual, en el que rápidamente se pasa de la revisión primaria y reanimación a la revisión secundaria y tratamiento definitivo, en el cuidado de múltiples víctimas se difiere la revisión secundaria y el tratamiento definitivo a favor de la identificación y manejo de tantas víctimas con lesiones que amenazan su vida como sea posible. Dicho de otra manera, la revisión secundaria y el manejo definitivo no siguen a la revisión primaria y la reanimación. Fuera de la Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST), hay poco lugar para las imágenes radiológicas y exámenes de laboratorio en las primeras fases de atención de víctimas en masa.

La cirugía de control de daños es una extensión del manejo por fases y ha sido usada extensamente en escenarios civiles y de guerra. La aplicación de los principios de control de daños para restaurar el flujo a través de lesiones vasculares mayores se usa para limitar el tiempo operatorio en pacientes cuyo estado fisiológico contraindica una reparación definitiva. En comparación con el ambiente intacto, pleno de recursos, en los pacientes severamente heridos en ambientes austeros se pueden aplicar los principios de control de daños, no por alteraciones fisiológicas, sino por motivos de recursos. Por ejemplo, en un paciente con una lesión intestinal, en quien se realizaría una anastomosis en un ambiente intacto, pueden controlarse temporalmente las enterotomías con grapas o sutura y dejarse abierto el abdomen, debido a que muchas otras víctimas están a la espera de una sala de operaciones.

Cuidado Táctico de Víctimas de Combate

El cuidado táctico de víctimas de combate (TCCC, por sus siglas en inglés) aplica los principios del ATLS en un ambiente de combate activamente hostil. La atención se inicia en el lugar que se lesiona la víctima y es él mismo quien se atiende. Cuando están bajo fuego, las prioridades son salir del área de peligro y la seguridad de la víctima. Son pocas las intervenciones médicas que pueden realizarse bajo fuego. Parar el sangrado es una de ellas, mediante presión directa, gasa hemostática y torniquetes que proveen hemostasia temporal segura. La exanguinación es la causa prevenible más común de muerte en combate y los principios del ATLS se aplican en este contexto como intervenciones CAB (circulación, vía aérea, ventilación). Note que la evaluación pasa rápidamente a través del ABC para llegar a las intervenciones de C, con reevaluación de A y B en un ambiente más seguro y adecuado para ello.

Heridas de Guerra

Las heridas de guerra son causadas por armas de alta velocidad y explosivos de alta energía. Las lesiones por proyectiles de alta velocidad se producen por la energía lineal y cavitante (radial) de la bala; esto causa desvitalización y destrucción de los tejidos, más allá del trayecto del proyectil. Las explosiones de alta energía, de artillería militar y artefactos explosivos improvisados (AEI), producen lesiones multidimensionales por onda expansiva por cuatro mecanismos: primarias, por la onda expansiva por la onda de presión supersónica; secundarias, por fragmentos; terciarias, por trauma cerrado o contuso en el escenario; y cuaternarias, por quemaduras o aplastamiento. Los cascos y equipos blindados para la cabeza, el cuerpo y los ojos brindan protección significativa, pero dejan expuestas las extremidades, la cara y el cuello. Un patrón de lesiones destacado incluye las amputaciones traumáticas múltiples y la lesión cerebral traumática. A medida que aumenta la energía de los artefactos explosivos en respuesta al mayor desarrollo de los sistemas de protección corporal, la destrucción de tejidos se incrementa en forma drástica.

El manejo de heridas incluye el control de la hemorragia y el desbridamiento del tejido desvitalizado. La energía se desplaza por los planos tisulares y desgarra los tejidos blandos de los huesos. Puede haber áreas de tejido viable mezcladas con tejido proximal desvitalizado. Se evalúa el color del tejido, su consistencia, contractilidad y circulación (sangrado). El tejido que no sangra al corte y que es oscuro, blando y no contráctil, no es viable y debe desbridarse ampliamente. Todas las heridas de combate son contaminadas y deben dejarse abiertas; un dispositivo de presión negativa es un anexo útil para cubrir las heridas. El desbridamiento eficaz es un proceso que incluye la evaluación seriada de las heridas buscando progresión de la lesión y necesidad de escisión adicional de tejido desvitalizado. Las heridas podrán cerrar finalmente por segunda intención o con cierre diferido, una vez que se haya descartado toda posibilidad de infección.

Desafíos en Ambientes Austeros y de Conflictos Armados

La *comunicación* sigue siendo el mayor desafío en la respuesta a desastres en todos los ambientes. Habitualmente los medios de comunicación colapsan, y múltiples organismos y organizaciones, cada uno con sus propios procedimientos y taxonomías, son reunidos bajo tensión y con limitada interoperabilidad. La aplicación del comando del incidente mejora la comunicación. Deberían practicarse habitualmente planes de comunicación duplicados y ensayos de comunicación como forma de preparación para un desastre.

Las opciones normales de *transporte* están limitadas y cualquier vehículo podrá ser usado para el transporte de víctimas, incluso buses, automóviles y botes.

La *integridad* y la *seguridad* se ven amenazadas debido a las condiciones ambientales o del conflicto. Estas deben enfatizarse, planearse y ser ensayadas.

Las condiciones y medios austeros pueden conducir a un desorden en la regulación de la temperatura corporal y a *lesión por calor*, incluyendo calambres por calor, agotamiento y golpe de calor. La prevención de víctimas de calor incluye el aclimatamiento por 3 a 5 días, alternar ciclos de trabajo y descanso y enfatizar el reemplazo de líquidos y electrolitos con regularidad. El reconocimiento temprano de los síntomas por calor por parte de la víctima puede prevenir la progresión del cuadro.

Los *problemas psicosociales* son los predominantes en la recuperación a largo plazo en desastres, y pueden sentirse más en los ambientes austeros y devastados por la guerra. La capacidad para adaptarse puede establecerse antes del desastre con conductas sanas y prácticas organizacionales. El personal de salud está en especial riesgo de tensión psicosocial por un desastre; tal tensión puede atenuarse a través de concientización e información.

Resumen

Los principios del ATLS proporcionan un marco para evaluar y tratar lesiones que amenazan la vida de las víctimas de una lesión traumática. La capacidad para aplicar estos principios en ambientes en los que el nivel habitual de cuidado está alterado o en el que los recursos son limitados o han sido sobrepasados, requiere la capacidad de aplicar una adaptación de sentido común de los principios enseñados en este curso. Resultados óptimos en estos escenarios requieren que los profesionales de la salud reflexionen sobre cómo deberían ser usadas sus destrezas y cómo anticiparse a los desafíos asociados a tales ambientes.

APÉNDICE

D

Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias

(Conferencia Opcional)

Objetivos

1. Definir los términos incidente con múltiples víctimas (IMV) y evento masivo de víctimas (EMV).
2. Describir las diferencias entre los IMV y los EMV.
3. Describir el enfoque de "todos los peligros" para el manejo de desastres y la preparación para emergencias, incluyendo su uso en el cuidado de lesión aguda.
4. Identificar las 4 fases del manejo de desastres y describir los elementos claves de cada fase respecto al manejo de lesiones agudas.
5. Describir el sistema de comando del incidente (SCI) que ha sido adoptado en su área específica de trabajo.

Introducción

Desde el punto de vista médico, un **desastre** puede ser definido como un incidente o evento en el cual las necesidades de los pacientes exceden o sobrepasan abrumadoramente los recursos disponibles para tratarlos. Aunque el desastre usualmente ataca sin previo aviso, la **preparación para emergencias** -el estar preparado y anticipar las secuelas del desastre- incrementa la capacidad de un sistema de salud para responder a los desafíos impuestos. Esta preparación es la responsabilidad institucional y personal de cada centro de atención y de cada profesional. Adherirse a los estándares de calidad más altos en la práctica médica y asegurarse de que estos sean consistentes con los recursos disponibles, funcionan como la mejor guía para el desarrollo de un plan de desastres. Comúnmente, la capacidad para responder a situaciones de desastres se ve comprometida por las altas demandas de recursos, de capacidades y de estructuras organizacionales.

Los **incidentes con múltiples víctimas (IMV)**, o desastres en los que aumenta la demanda de recursos para el manejo de pacientes sin ser desbordados, pueden exigir tanto de los recursos locales de modo que el triage se enfoca en identificar los pacientes con las lesiones que más amenazan la vida.

Los **eventos masivos de víctimas (EMV)** son los desastres en los que los recursos para la atención de pacientes son desbordados y no pueden ser repuestos inmediatamente. El triage por necesidad se enfoca en identificar a los pacientes con las mayores probabilidades de sobrevivir.

Se debe tomar en cuenta que los IMV y los EMV son conocidos, por muchos expertos, como IMV. El curso ATLS establece la diferencia entre ambos ya que sus diferentes circunstancias exigen estrategias diferentes para el triage y el tratamiento. El balance a determinar es entre lo que se requiere contra lo que se dispone en términos de recursos humanos y materiales. **Cada hospital debe determinar sus propios límites, reconociendo que el plan hospitalario de desastres debe incluir ambos, EMV e IMV.**

Como en la mayoría de las disciplinas, los expertos en manejo de desastres y en preparación para emergencias han desarrollado una nomenclatura exclusiva para su campo. El Cuadro D-1 es un glosario de todos los términos clave en este apéndice.

Cuadro D-1 Terminología Clave para el Manejo de Desastres y Preparación para Emergencias

Cuidados Agudos El cuidado temprano proporcionado a las víctimas de desastres en el campo y en el centro hospitalario (es decir, departamento de urgencias, sala de operaciones, unidad de cuidados intensivos, unidad de cuidados agudos, salas de hospitalización) antes de la recuperación y la rehabilitación.

Especialistas en Cuidados Agudos Médicos que proveen cuidados agudos a víctimas de desastres, incluyendo (aunque no limitándose) a emergentólogos, cirujanos de trauma, intensivistas y anestesiólogos, tanto pediátricos como de adultos.

Área de Operaciones ("Zona Tibia") La subdivisión geográfica establecida en el perímetro del desastre en la cual sólo se permite personal calificado, por ejemplo, técnicos en materiales peligrosos (HAZMAT, por sus siglas en inglés) y personal de los servicios de emergencias médicas (SEM).

Centro de Agrupamiento de Víctimas Un sector en el perímetro externo de la "zona tibia" donde las víctimas que salen del área de Búsqueda y Rescate (ByR), "zona caliente", a través de un corredor de descontaminación son reunidas antes de su traslado fuera del sitio.

Agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos, Nucleares y Explosivos (QBRNE), incluyendo agentes inflamables Materiales riesgosos hechos por el hombre (HAZMATs) que pueden ser causa de desastres causados por el hombre, sean intencionales o no intencionales.

Corredor de Descontaminación Sitio fijo o transportable donde se retiran los materiales riesgosos (HAZMATs) de las víctimas de desastres y por donde toda víctima debe pasar antes de ser transportada fuera del área de ByR ("zona caliente") o a un centro hospitalario.

Desastre Incidente o evento natural o producido por el hombre, ya sea interno (originado dentro de un centro hospitalario), o externo (originado fuera del centro hospitalario) en el cual las necesidades de los pacientes sobrepasan los recursos disponibles para su atención.

Servicios de Emergencias Médicas (SEM) Personal que responde a las emergencias médicas (REM), incluyendo técnicos en emergencias médicas (TEM) y paramédicos, que como parte de una respuesta organizada a las emergencias médicas proveen atención prehospitalaria bajo supervisión médica.

Centro de Operaciones de Emergencia (COE) La sede principal del Comando Unificado del Incidente (CUI) para una región o sistema, establecido en una zona segura fuera del área de operaciones ("zona tibia"), usualmente en un punto fijo y donde trabajan especialistas en administración de emergencias.

Preparación para Emergencias La preparación y la anticipación de los eventos o secuelas que usualmente siguen a los desastres naturales o los causados / hechos por el hombre. La preparación es responsabilidad institucional y personal de cada centro o profesional en salud.

Emergo Train System (ETS) Estructura organizacional utilizada principalmente en Europa y Australasia para ayudar a coordinar la respuesta en la escena y durante la atención intrahospitalaria ante una situación de desastre. (Nota: Los diferentes países y hospitales adoptan su propia versión del sistema).

Perímetro Externo Los límites externos de un área de operaciones ("zona tibia") fijados alrededor de un sitio de desastre para establecer una separación geográfica entre una zona que es segura para el público en general ("zona fría") y una zona apta solamente para personal calificado.

Materiales Riesgosos (HAZMATs) Agentes químicos, biológicos, radiológicos, nucleares y explosivos (QBRNE), incluyendo materiales inflamables y agentes que representan un riesgo a la vida, a la salud, bienestar o a la seguridad humana.

Sistema de Comando Hospitalario del Incidente (SCHI) Una estructura organizacional utilizada principalmente en América para ayudar a coordinar la respuesta hospitalaria a un desastre. (Nota: Los diferentes países y hospitales adoptan su propia versión del sistema).

Análisis de Vulnerabilidad a Riesgos (AVR) Un análisis de las probabilidades y riesgos de varios materiales riesgosos (HAZMATs), accidentes industriales, desastres naturales y de sistemas climáticos que representan un riesgo potencial para la salud y seguridad de la comunidad.

Comando del Incidente o Líder del Incidente (CI) Autoridad final y coordinador general o supervisor de la administración de cualquier respuesta a un desastre.

Puesto de Comando del Incidente (PCI) Sede central para el Comando del Incidente (CI), establecida en una área segura dentro del área de operaciones ("zona tibia"), pero a una distancia segura del área de Búsqueda y Rescate (ByR) ("zona caliente"), para cualquier desastre.

Sistema de Comando del Incidente (SCI) Estructura organizacional que provee una dirección general organizada para la respuesta al desastre.

Perímetro Interno Límites externos de un área de Búsqueda y Rescate (ByR) ("zona caliente") que aísla esta zona del Área de Operaciones circundante ("zona tibia").

Evento Masivo de Víctimas (EMV) Desastre que desborda los recursos para la atención de pacientes y que no se pueden reponer de manera inmediata.

Mitigación Actividades de los servicios y de los profesionales de la salud, que se realizan con el fin de disminuir la severidad y el impacto de un desastre potencial.

Equipo de Respuesta Médica Equipo de 1 a 4 profesionales de salud, liderados por un especialista en cuidados agudos, que proveen cuidados médicos de emergencias a un paciente.

Cuidado Mínimo Aceptable El más bajo nivel apropiado de tratamiento médico y quirúrgico necesario para mantener la vida o una extremidad hasta que se puedan movilizar recursos adicionales.

Incidentes con Múltiples Víctimas (IMV) Desastres en los cuales los recursos para el cuidado de pacientes son utilizados al máximo, pero no desbordados o sobrepasados.

Equipo de Protección Personal (EPP) Vestimenta especial utilizada por el personal durante la respuesta a un desastre para prevenir autocontaminación con materiales riesgosos (HAZMATs).

Preparación Actividades realizadas por instituciones de salud para el desarrollo de capacidades e identificación de recursos que pueden ser utilizados si ocurre un desastre.

Recuperación Actividades diseñadas para ayudar a los centros de salud y profesionales a retomar actividades normales después de que la situación de desastre se ha resuelto.

Respuesta Actividades que los centros de salud y los profesionales realizan para evaluar y tratar a las víctimas de un desastre.

Área de Búsqueda y Rescate (ByR) ("zona caliente") Sector dentro del perímetro interno de un área de operaciones de un desastre en la que las víctimas humanas son afectadas de manera directa por el desastre.

Potencial de Respuesta Recursos adicionales que pueden ser utilizados durante un desastre. Por ejemplo, camas que se pueden ocupar y monitores y respiradores que se pueden usar en un desastre.

Comando Unificado del Incidente (CUI) El puesto principal del comando del incidente de una zona o región completa donde los líderes de todas las disciplinas en seguridad y salud se reúnen para dirigir la estrategia de respuesta, ante un evento masivo de víctimas (EMV).

Armas de Destrucción Masiva (ADM) Materiales riesgosos (HAZMATs) utilizados, o previstos para ser usados, con el propósito explícito de lesionar o de destruir la vida humana.

La Necesidad

El manejo de desastres y la preparación para emergencias constituyen áreas de conocimiento clave que preparan a los médicos para aplicar los principios de ATLS durante los desastres naturales, así como en los provocados por el hombre. La aplicación exitosa de estos principios durante la etapa de caos que normalmente sigue a estas catástrofes requiere familiaridad con la respuesta al desastre y conocimiento de las patologías a las que probablemente se tengan que enfrentar. Los eventos de terrorismo constituyen la minoría de todos los desastres, pero en su mayor porcentaje producen lesiones físicas, de las cuales tres cuartas partes son secundarias a explosión, y la mayoría de las restantes, a heridas por arma de fuego. De esta manera, el entendimiento y la aplicación de los principios de ATLS son esenciales en la evaluación y el manejo de las víctimas de desastres.

El Abordaje

Por su naturaleza, localización y tiempo, los desastres se convierten en eventos impredecibles. Un abordaje de "todos los peligros" es utilizado en el manejo contemporáneo de los desastres. Este abordaje se basa en un protocolo único y común de respuesta a una emergencia, que es flexible y tiene alternativas de manejo que llevan a acciones específicas dependiendo del tipo de desastre. **El principio fundamental del manejo de desastres es hacer lo mejor para la mayor cantidad de víctimas.**

Fases del Manejo de Desastres

Para los desastres y eventos masivos, el abordaje por parte de los sistemas de salud pública consiste en cuatro fases:

1. Preparación
2. Mitigación
3. Respuesta
4. Recuperación

En la mayoría de países, los planes de respuesta a desastres locales y regionales se desarrollan de acuerdo a los planes de respuesta nacional. Los sistemas de medicina de emergencias, de cuidados de trauma, de salud pública y de expertos en medicina de desastres deben estar involucrados en las 4 fases del plan operacional.

Preparación

La **preparación** involucra las actividades realizadas por un hospital para identificar los riesgos, desarrollar su capacidad e identificar los recursos que puedan ser utilizados si ocurriera un desastre. Estas actividades incluyen la evaluación de los riesgos de la zona, el desarrollo de un plan para desastres sencillo, pero flexible, que sea revisado regularmente y corregido si fuese necesario. Además debe incluir el entrenamiento necesario para que pueda ser implementado cuando estuviese indicado.

Planes Sencillos de Desastres Un abordaje básico y de fácil comprensión de IMV y EMV es la clave para un manejo efectivo de desastres y emergencias. Los planes muy complejos o difíciles de recordar o de implementar están destinados a fallar. Todos los planes deben incluir entrenamiento en manejo de desastres y preparación para emergencias, adecuados para el nivel académico de los individuos que van a ser entrenados y a la función específica que se les solicite.

Planeamiento Comunitario Los planes comunitarios, ya sean locales, regionales o nacionales, involucran una diversa cantidad de individuos y de recursos. Todos los planes:

- Deben incluir **especialistas en cuidados agudos** (por ejemplo, emergentólogos, cirujanos de trauma, intensivistas, anestesiólogos y médicos de hospital tanto de adultos como de niños) y hospitales locales, al igual que oficiales de policía, bomberos, **servicios de emergencias médicas (SEM)**, seguridad local, manejo de emergencias, salud pública y agencias gubernamentales a cargo del manejo de **material riesgoso (HAZMAT)** y de preparación para desastres.
- Deberán ser probados y reevaluados frecuentemente.
- Deben proveer medios de comunicación considerando todos los contratiempos, como pérdida de líneas telefónicas y de redes de telefonía celular.
- Deben disponer de sitios de almacenamiento de equipo, provisiones y cualquier recurso especial que pueda ser necesario basándose en un **análisis de vulnerabilidad a riesgos (AVR)**.
- Debe proveer todos los niveles de atención, desde atención inicial hasta cuidados definitivos y rehabilitación.
- Deben prepararse para el transporte de todas las víctimas a otros centros, a través de acuerdos previos, en caso de que los centros locales se vean saturados o inhabilitados.
- Deben considerar la urgencia de las necesidades de los pacientes hospitalizados por patologías no relacionadas con el desastre.

Planificación Hospitalaria Aunque el abordaje regional es el ideal para el manejo de víctimas masivas, las circunstancias pueden exigir que cada hospital funcione con poco o ningún apoyo externo. Los terremotos, las inundaciones, los disturbios o la contaminación nuclear pueden requerir que un hospital trabaje de manera aislada. La crisis puede ser inmediata o puede desarrollarse lentamente. Pueden existir situaciones que afecten la infraestructura de la sociedad de tal manera que impida el acceso al centro de salud. Por esta razón, es de vital importancia que cada hospital desarrolle un plan de desastres que de la manera más precisa refleje su AVR. Una vez que se ha

declarado un estado de desastre, el plan hospitalario de desastres deberá ponerse en acción. Los procedimientos específicos deben ser automáticos y deberán incluir:

- Establecimiento de un **puesto de comando del incidente (PCI)**.
- Notificación al personal de turno así como al que se encuentre fuera de turno.
- Preparación de las áreas de descontaminación, triage y tratamiento.
- Clasificación de los pacientes hospitalizados para determinar si es necesario proveerse de recursos adicionales para tratarlos o si deben ser dados de alta o trasladados.
- Revisión de provisiones (por ejemplo, sangre, fluidos, medicamentos) y otros recursos (por ejemplo, comida, agua, electricidad y medios de comunicación) esenciales para mantener el funcionamiento adecuado del hospital.
- Activación de instalaciones de descontaminación y aplicación de los procedimientos de descontaminación, si fuese necesario.
- Aplicación de medidas de seguridad, incluyendo el aislamiento hospitalario, si fuese necesario, para evitar riesgo de contaminación y subsecuente cierre del hospital.
- Establecimiento de un centro de información pública y sesiones informativas periódicas para familiares, amigos, gobierno y prensa.

Planificación por Departamento La planificación efectiva de un desastre se basa en fortalezas existentes para tratar debilidades identificadas. Debido a que la atención de pacientes se realiza de una mejor manera cuando los trabajadores se organizan en equipos pequeños, cada departamento del hospital con responsabilidad en la atención de pacientes lesionados debe identificar sus **equipos de respuesta médica** de antemano. Estos equipos deben ser provistos de instrucciones específicas sobre adónde dirigirse y qué hacer en caso de un desastre interno o externo. Estas instrucciones no deben ser muy complicadas. También deberán estar al alcance en caso de un desastre; por ejemplo, pueden estar impresas en la cara posterior de las tarjetas de identificación del personal hospitalario o en carteles. También deben ser muy específicas en cuanto a las funciones a desarrollar: las hojas de funciones establecidas en el sistema de comando del incidente son un modelo eficiente a seguir.

Planificación Personal La planificación familiar para desastres constituye una parte esencial de la preparación previa de los hospitales para enfrentar desastres. La mayoría de los trabajadores de la salud tienen responsabilidades familiares y, en el mejor de los casos, se podrían sentir incómodos o incapaces para cumplir sus obligaciones laborales en caso de un desastre si la salud o la seguridad de sus familiares está en riesgo. Los hospitales pueden ayudar a estos trabajadores a cumplir con sus compromisos laborales y familiares de muchas maneras diferentes, y es ventajoso para ambos que los hospitales aseguren que las necesidades de las familias de sus empleados sean satisfechas. Entre estas necesidades están la ayuda para identificar recursos alternativos para el cuidado de niños o de adultos dependientes, y asegurarse que todos los empleados desarrollen un plan familiar paras desastres, ya que todos los planes específicos de respuesta hospitalaria dependen de la movilización de personal adicional, cuyo primer deber en cualquier desastre será asegurar su salud y seguridad así como la de su familia.

Entrenamiento Hospitalario para Desastres Todos los profesionales de la salud deberán estar entrenados en los principios de manejo de desastres y en la preparación para emergencias. El entrenamiento en el manejo de desastres incluye componentes tanto médicos como administrativos. El personal capacitado en ATLS deberá estar muy familiarizado con los elementos fundamentales del plan de desastres local, regional, nacional y también deberá entender el rol de los cuidados médicos en el manejo de este plan. Es necesario entender que, aunque el propósito de todos los manejos de desastres es garantizar la seguridad para la mayor cantidad de vidas humanas, el componente médico es solo un elemento de plan operativo tanto a nivel hospitalario como en la comunidad.

Más allá de este conocimiento básico, es vital que el personal capacitado en ATLS tenga una comprensión activa de la aplicación de los principios de ATLS en situaciones de desastre. Es importante reconocer que el abordaje de un paciente lesionado en un desastre no es diferente al del paciente lesionado en la vida cotidiana: **A** (vía aérea), **B** (ventilación), **C** (circulación), **D** (valoración neurológica) y **E** (exposición). Más bien, es la aplicación del abordaje básico que puede ser variado y que se puede resumir mejor con la frase "cuidados ordinarios en circunstancias extraordinarias". Por ejemplo, el hecho de que el personal capacitado en ATLS tenga que atender a más de una víctima casi simultáneamente, y que además no cuente con el equipo necesario para realizar todos los procedimientos requeridos en el tiempo óptimo, implica que los estándares de atención habitual cambian de tal manera que la medicina de desastres se enfoca en los estándares mínimos aceptables de cuidados para salvar una vida o una extremidad, y no en los cuidados óptimos que normalmente se brindarían a los pacientes con lesiones severas.

De esta manera, es de vital importancia que el personal capacitado en ATLS obtenga la educación básica suficiente para iniciar el cuidado médico de múltiples víctimas, no solo para desastres naturales, sino también para los causados por HAZMATs. Estos incluyen tanto las **armas de destrucción masiva (ADM) como los agentes químicos, biológicos, radiológicos, nucleares y explosivos (QBRNE)** y los agentes explosivos e inflamables. Entrenar en operaciones en ambientes austeros, en los que los recursos son limitados, es esencial. Aunque se brindan breves guías de manejo en este apéndice, en la

actualidad, el entrenamiento adicional en cuidados médicos en caso de desastres se encuentra fuera del alcance del programa ATLS. Sin embargo, este se puede obtener participando en cursos de manejo de desastres que se ofrecen a nivel nacional incluyendo el Curso de Preparación para Desastres y Emergencias del ACS COT (DMEP). http://www.facs.org/trauma/disaster/index.html

Mitigación

La **mitigación** involucra las actividades realizadas por un hospital en el intento de minimizar la severidad y el impacto de un desastre potencial. Estas incluyen la adopción de un sistema de comando del incidente para el manejo de desastres internos (originados dentro del hospital) y desastres externos (originados fuera del hospital), así como los ejercicios y simulacros necesarios para implementar, probar y ajustar exitosamente el plan hospitalario de desastres. *No hay sustitutos para el entrenamiento y los simulacros adecuados.*

Sistema de Comando del Incidente Un **sistema de comando del incidente (SCI)** es vital para el éxito operacional durante cualquier desastre y debe ser conocido por todo el personal en cualquier agencia o centro de salud. El SCI establece líneas claras de responsabilidad, autoridad, información y de comunicación para todo el personal de salud, maximizando así la colaboración y minimizando los conflictos durante la respuesta a un desastre.

Un SCI efectivo implica relaciones de información tanto verticales como horizontales, para asegurar que las decisiones urgentes puedan ser tomadas sin necesitar la aprobación previa de los líderes del incidente, ya que esto consume tiempo valioso. En Eventos Masivos de Víctimas (EMV) que afectan a una región o a un sistema completo, un SCI se debe integrar completamente con el **comando unificado del incidente (CUI)**, sirviendo a la región o al sistema entero, que está compuesto por todos los agentes de salud pública y seguridad que deben pertenecer al Centro de Operaciones de Emergencia (COE) de la región o sistema.

Un abordaje jerárquico al Comando del Incidente (CI), como el **Sistema de Comando Hospitalario del Incidente (SCHI)** que se desarrolla bajo los auspicios de las autoridades de los servicios de emergencias médicas de California (http://www.emsa.ca.gov/hics/hics.asp), está aprobado en el continente americano. Un abordaje de mayor colaboración y médicamente más orientado como lo es el **Emergo Train System (ETS)**, creado por el centro de trauma de la Universidad de Linköping en Suecia, es más aceptado en Europa y Asia Austral. En el desarrollo de sus propios planes de respuesta, la mayoría de las naciones adoptan uno de los dos abordajes para **comando de incidentes (CI)**, adaptándolos a las necesidades y recursos locales. Los modelos utilizados por estos dos sistemas se muestran en la Tabla D-1.

Independientemente del sistema de SCI que se use, el comando de incidentes (CI) es el responsable de todos los aspectos de respuesta al desastre bajo su jurisdicción. Tan pronto como sea posible después que el CI declare un desastre, un puesto de comando del incidente (PCI), antes conocido como centro de comando de incidente, deberá establecerse y contar con una comunicación confiable con todas las unidades funcionales: operativas/logísticas y médicas. El PCI debe establecerse en un área segura, lejos, pero con acceso rápido al lugar de actividades del cuidado de pacientes, ya sea en el campo o en un hospital. En el campo debería localizarse dentro del **área de operaciones** o **"zona tibia"**, limitado por el **perímetro externo**, cuesta arriba y contra corriente del área de **búsqueda y rescate (ByR)** o **"zona caliente"**, limitado por un **perímetro interno**, del cual los **corredores de descontaminación** lleven a los **centros de agrupamiento de víctimas (CAV)**. En un hospital, el PCI se debe localizar a una distancia segura de las zonas de descontaminación, de áreas de tratamiento de los pacientes, de áreas de soporte familiar y de riesgos potenciales como drenajes o ductos de aire potencialmente contaminado. Sin embargo, debe estar lo suficientemente cerca de las unidades de cuidados de los pacientes y de apoyo familiar como para transmitir mensajes en persona si la comunicación electrónica falla.

Simulacros Frecuentes de Desastres Al igual que la reanimación en trauma, el manejo médico de víctimas masivas puede brindarse a pacientes en forma individual únicamente a través de proveedores individuales, trabajando en pequeños equipos de respuesta médica y liderados por un especialista en cuidados agudos. Es muy importante para una respuesta médica eficaz en desastres que este equipo haya sido sometido a simulacros bajo circunstancias lo más realistas posible, no solamente entrenado en cuidado médico de desastres. Basándose en el análisis de vulnerabilidad de riesgos (AVR) del hospital, los simulacros de desastres siempre deben enfatizar los desastres esperados. El propósito de los simulacros y de los ejercicios de desastres no es solamente entrenar al personal en la atención de víctimas de desastres, sino también identificar fallas en el plan de desastre hospitalario, de tal manera que se puedan corregir antes de que ocurra un evento real, interno

TABLA D-1 Modelos Usados Comúnmente para Sistemas de Comando del Incidente[a]

Acciones Funcionales del Sistema de Comando Hospitalario del Incidente (SCHI)[b]	Acciones Funcionales del Emergo Train System (ETS)[c]
Comando del incidente (hospital) • Comando de personal • Información pública • Coordinación • Seguridad • Financiamiento y administración • Médica y técnica • Logística • Operaciones • Planeación e inteligencia	**Campo** • Comando del incidente de ambulancia • Comando del incidente médico **Hospital** • Comando logístico • Comando médico

[a]Independientemente del sistema se usan estructuras similares en el hospital y en el campo.
[b]http://www.emsa.ca.gov/hics/hics.asp
[c]http://www.emergotrain.com

o externo. Además, deben incluir escenarios que enfaticen las necesidades de poblaciones especiales, tales como pacientes quemados, pediátricos, adultos mayores y los pacientes discapacitados, quienes podrían requerir movilización y transporte de recursos específicos. El tipo de simulacro de desastres y los ejercicios que deberían llevarse a cabo en los hospitales se describen en el Cuadro D-2. Lo mejor es comenzar con los simulacros sencillos y luego proceder a los más complejos, conforme el personal se vaya familiarizando con los SCI y experimente los problemas que tienen mayor probabilidad de ocurrir durante un desastre.

Respuesta

La **respuesta** involucra las actividades que realiza un hospital para el tratamiento de las víctimas de un desastre real. Esto incluye la activación del plan de desastre hospitalario, incluyendo el SCI y el manejo del desastre a medida que se desarrolla, implementando esquemas para la descontaminación de pacientes, triage para desastres, capacidad de respuesta y **potencial de respuesta**. Debido al incremento en el nivel de actividad en los desastres, es necesario hacer un control de tráfico para asegurar un flujo constante de comunicaciones, de pacientes, de provisiones y de personal. La respuesta médica en un desastre también debe atender las necesidades de poblaciones especiales, incluyendo niños, adultos mayores, discapacitados y abandonados.

Cuidados Prehospitalarios La respuesta prehospitalaria a los desastres (servicios de emergencias médicas) usualmente ocurre en 4 etapas:

1. Etapa de caos, normalmente dura entre 15 y 20 minutos.
2. Etapa organizacional, dura entre 1 y 2 horas.
3. Etapa de evacuación y despeje del lugar del evento, cuya duración depende del tipo de desastre, de la complejidad de ByR y del número de evacuados.
4. Etapa de recuperación gradual.

Todos los esfuerzos de ByR en la escena deben ser responsabilidad de los técnicos de HAZMAT, específicamente entrenados para este propósito, que deben proceder lo más rápido y seguro posible. La posibilidad de un "segundo impacto" diseñado para lesionar al personal que acude inicialmente a la escena, incluyendo a los voluntarios, debe ser tenida en cuenta. Debido a que la primera responsabilidad de los rescatistas de campo es protegerse a sí mismos, este personal de respuesta inmediata en los SEM no deberá ingresar a la escena del desastre hasta que las autoridades indicadas declaren la zona como segura y protegida. **El equipo de protección personal (EPP)** apropiado es obligatorio para todo el personal de salud que está en contacto directo con los pacientes.

Cuidados Intrahospitalarios Una vez que el plan de desastre hospitalario está activado, la prioridad del CI es asegurar que haya los recursos suficientes para montar una respuesta adecuada frente al desastre. Esto incluye la movilización y disposición del personal, de los recursos y de los equipos para cumplir con las necesidades anticipadas. Es muy importante el alta temprana de pacientes de las salas de hospitalización y de las unidades de corta estancia, cancelar operaciones electivas y la consulta externa, determinar de manera precisa el potencial de respuesta de cada unidad, no solo por su capacidad, sino mediante la identificación de lugares alternativos de asistencia. Asimismo, se deben tener impresas y a disposición las indicaciones sobre el trabajo que cada miembro del personal dentro del SCI debe realizar, como también un recordatorio tangible de las tareas que cada miembro del equipo debe cumplir.

Descontaminación de Pacientes El cuidado hospitalario en desastres se inicia con la descontaminación, cuyos principios y métodos se indican en el Cuadro D-3. El noventa por ciento de los materiales riesgosos, a los que pueden estar expuestas las víctimas de desastres, pueden ser eliminados con la simple remoción de vestimentas contaminadas con estos materiales. Sin embargo, puede que no sea posible para los equipos de materiales riesgosos (HAZMATs) o para el personal de primera respuesta realizar la descontaminación en todas las situaciones. Es más: es probable que muchos pacientes acudan al centro hospitalario por sus propios medios, sin que antes hayan sido descontaminados, solicitando atención urgente.

Por esta razón, los hospitales deben determinar, de manera rápida y consciente, las probabilidades de contaminación y proceder de acuerdo con ellas. A pesar de que

Cuadro D-2 Tipos de Simulacros de Desastres y Ejercicios

- **Simulacro de Desastre** Actividad supervisada con énfasis limitado a evaluar un procedimiento que es un componente del plan general de desastres de un centro.
- **Ejercicios de Mesa** Escenarios escritos o verbales que evalúan la efectividad del plan general de desastres y de la coordinación de un centro.
- **Ejercicios Funcionales** Simulación de un desastre de la manera más realista posible, sin movilizar personas o equipos a un sitio real.
- **Ejercicio de Campo** Culminación de todas las simulaciones y ejercicios previos que pone a prueba la movilización de la mayor cantidad de componentes de respuesta posibles en tiempo real, usando personas y equipo real.

Cuadro D-3 Principios y Métodos de Descontaminación

Descontaminación (Primaria) Ordinaria

- Realizada en el campo o fuera del hospital después de quitar la ropa
- El paciente es lavado con un rocío fino de aerosol a moderada presión
- Lava la mayor parte de los restos contaminantes

Descontaminación (Secundaria) Técnica

Autodescontaminación con agua y jabón bajo una ducha tibia

O

Descontaminación Asistida con Agua y Jabón por Baño Tibio con Esponja

- Remueve casi todos los residuos contaminantes, es suficiente para agentes radiactivos
- La limpieza adicional con lejía diluida puede ser recomendada en caso de que se sospeche de agentes biológicos o agentes químicos susceptibles

Recuerde: "La dilución es la solución a la contaminación."

la manera más segura de actuar es considerar que todas las víctimas están contaminadas hasta que los oficiales encargados no determinen lo contrario, este abordaje retrasa la valoración de los pacientes, lo que puede causar un mayor deterioro de los de alto riesgo. Otra opción de abordaje es apartar a los pacientes que llegan por sus propios medios a un área de retención fuera del hospital hasta que los equipos de HAZMAT determinen la naturaleza del evento. De cualquier manera, los hospitales deben planificar la descontaminación de pacientes potencialmente contaminados antes de su ingreso a emergencias. El no realizarlo de esta manera puede resultar en una mayor contaminación y el aislamiento (cuarentena) subsiguiente de toda instalación. Finalmente, para controlar la entrada de pacientes que se consideran contaminados por no haber pasado por un proceso de descontaminación antes del ingreso al hospital, se podría requerir la participación del personal de seguridad hospitalario o de la policía local, en caso que fuese necesario cerrar las instalaciones.

Esquema de Triage en Desastres Resulta esencial un método de identificación rápida de los pacientes que ameritan atención inmediata. El objetivo de tratamiento en un caso de IMV es tratar primero al paciente más grave, mientras que en un caso de EMV el objetivo es salvar a la mayor cantidad posible de vidas. De esta manera, antes de proceder a la evaluación y al manejo expectante del paciente con lesiones mayores, los escenarios de triage de EMV deben adoptar un abordaje que separe a los pacientes con lesiones menores de aquellos con lesiones más serias. Los pacientes con pocas probabilidades de supervivencia reciben tratamiento paliativo solo cuando los otros pacientes hayan sido manejados.

En el momento del desastre, el sobre-triage o el sub-triage pueden afectar, de manera sustancial, la respuesta médica al desastre. El sobre-triage vuelve lento al sistema y el sub-triage demora la atención médica necesaria. Ambas situaciones aumentan el riesgo de mortalidad entre los pacientes considerados potencialmente salvables. Por esta razón, el triage debe ser realizado por un médico con experiencia y con conocimientos específicos de la patología que podría estar afectando al paciente. Además, todos los pacientes deben ser continuamente reevaluados y reclasificados.

Potencial Efectivo de Respuesta La respuesta inicial al desastre es invariablemente una respuesta local, ya que los recursos regionales o nacionales no se pueden movilizar por lo menos entre las primeras 24 a 72 horas. Por esto, los planes de desastres locales, regionales y nacionales deben presuponer que un hospital podrá desplegar recursos de personal, materiales y equipo para responder a un volumen de pacientes 20% mayor a su demanda usual. Esta estimación es el resultado de una experiencia alrededor del mundo con EMV limitados.

El término *capacidad de respuesta* se utiliza más en los planes de desastre que potencial de respuesta, pero el ATLS utiliza este último término ya que es más inclusivo que el primero. Esto se debe a que frecuentemente se usa capacidad de respuesta para referirse solo al número adicional de camas u otros bienes (por ejemplo, ventiladores y monitores) que pudieran ponerse en uso debido a un EMV. En contraste, *el potencial de respuesta*, se refiere al número de camas adicionales que efectivamente pueden proveerse o al número de ventiladores y monitores que en realidad se pueden utilizar. En las áreas urbanas grandes, el personal puede tener múltiples empleos y pueden ser parte, aunque lo desconozcan, de un plan de desastres de más de un hospital. Además, la mayoría del personal hospitalario son padres de familia que deben considerar las necesidades de sus familias y parientes además de las de sus sitios de trabajo.

Estándares de Cuidados Alternativos En los EMV, se espera que durante las primeras 24 a 72 horas no se cuente con los recursos necesarios para brindar la atención y el manejo que normalmente se daría en los servicios de emergencias y de cuidados intensivos. Si los recursos ya escasos, particularmente los de cuidados intensivos, se utilizan con

los primeros pacientes gravemente enfermos, va a ser muy difícil, si no imposible, redistribuir esos recursos posteriormente entre los pacientes con mayor necesidad.

Para maximizar los recursos, los planes de desastres hospitalarios se deben esforzar en dar, a la mayor cantidad de pacientes posible, los **cuidados mínimos aceptables** que se definen como los niveles más bajos de atención médica o quirúrgica requerida para mantener la vida o la extremidad de un paciente hasta que se puedan recibir recursos adicionales. Debido a que todas las respuestas a desastres se presentan a los proveedores de salud con diferentes necesidades y recursos disponibles, ninguna descripción del cuidado mínimo aceptable puede aplicarse para todas las circunstancias o centros hospitalarios. La selección de pacientes para recibir escasos o intensos recursos planteará al especialista en trauma un dilema ético y potencialmente un problema legal posterior. Se deben establecer criterios generales antes de que suceda el desastre, tomando en cuenta circunstancias geográficas y demográficas de la comunidad, así como el AVR. Es aconsejable desarrollar estos criterios en conjunto con los asesores legales hospitalarios, el comité de bioética y con el departamento de cuidado pastoral para asegurar que sea consistente con los estándares legales, éticos y los valores morales de la comunidad. Deben, pues, incluirse como parte del plan de desastres de la institución.

Sistema de Control de Tráfico Controlar el flujo de información (comunicaciones), equipos (recursos), pacientes (transporte) y personal (proveedores de salud, familiares, el público y la prensa) es de vital importancia en la respuesta médica a un desastre. Estos son los problemas más frecuentemente citados en los informes posteriores como las causas de fallas en el manejo del desastre. Además, se debe asegurar el flujo unidireccional de pacientes desde el departamento de urgencias a las unidades de hospitalización, ya que, de esta manera, quedarán disponibles camas de emergencia para pacientes que lleguen posteriormente.

Sistemas de comunicación redundantes, redes de recursos confiables y severas medidas de seguridad son también componentes importantes para asegurar una respuesta efectiva, tanto médica como administrativa, ante cualquier desastre. Estos recursos deben ser puestos a prueba regularmente mediante simulacros y ejercicios que reflejen, de la manera más realista, los escenarios de desastre al que podría enfrentarse ese centro.

Poblaciones con Necesidades Especiales Las poblaciones con necesidades especiales incluyen niños, especialmente los dependientes de ciertas tecnologías, adultos mayores, especialmente los que se encuentran en cama, incluyendo a los de asilos, los discapacitados, tanto física como emocionalmente, para quienes la asistencia ha de ser específica para su enfermedad o lesión; y también a los pobres y los abandonados, quienes serán de difícil acceso por medios convencionales para educación sobre desastres o para tratamiento. Se requieren planes de respuesta específica para asegurar que las necesidades de estas poblaciones especiales sean solventadas.

Fisiopatología y Patrones de Lesión Al igual que en trauma, los desastres dan como resultado patrones de lesión identificables basados en las propiedades del agente injuriante y en la fisiopatología única que resulta de ese tipo de agente. Aunque la descripción detallada de la fisiopatología y los patrones de lesión encontrados en la respuesta inicial a desastres se encuentra fuera de la cobertura de este apéndice, el 100% de todos los desastres naturales y el 98% de los eventos terroristas alrededor del mundo involucran lesión o trauma físico. Es por esta razón que los principios de ATLS están idealmente diseñados para el abordaje temprano de lesiones por trauma penetrante o contuso, comúnmente observados en desastres naturales y los producidos por el hombre.

Ciertos factores adicionales también deben ser considerados en la atención temprana y tardía de pacientes severamente lesionados por un desastre, incluyendo la posibilidad que coexistan lesiones químicas, radiológicas y biológicas con las lesiones por explosión. Los miembros del equipo médico deben estar familiarizados con los principios básicos de descontaminación y tratamiento inicial de todos los pacientes lesionados por ADM, no solo los lesionados por explosiones o heridas por arma de fuego. Las ADM pueden ser el único agente utilizado, o pueden ser agregadas a dispositivos explosivos como adulterantes y formar una "bomba sucia". Cuando están presentes, las ADM pueden complicar el manejo de paciente que ha sufrido trauma por explosión aunque su efectividad en tales escenarios puede limitarse por los efectos de la explosión. La descripción de las ADM y los cuidados de las lesiones producidas por estas, aparte de las infectocontagiosas, se resumen en los Cuadros D-4 a D-10. **Recuerde que la atención de estos pacientes se vuelve todavía más compleja cuando se presenta asociada a EMV dada la necesidad de triage, personal adicional y de recursos adecuados.** El tratamiento de las enfermedades infectocontagiosas, que se presentan típicamente con fiebre y erupción o síntomas similares a la infección por influenza días después de la exposición, depende del microorganismo.

Recuperación

La **recuperación** involucra actividades diseñadas para ayudar al centro de atención a regresar a sus actividades cotidianas después de una emergencia. El sistema de salud pública local juega un rol importante en esta fase de manejo del desastre, aunque los profesionales de la salud brindarán la atención habitual a la comunidad afectada de acuerdo con los recursos disponibles, las instalaciones operativas, el equipo utilizable y el personal acreditado. Los médicos de **cuidados agudos**, que atienden las lesiones inicialmente pasadas por alto y las enfermedades crónicas, podrían encontrar que sus habilidades tanto médicas como administrativas utilizadas en la etapa de atención inicial se vuelven útiles en los días posteriores a la remisión de la fase de respuesta. Los principios de ATLS, es decir, primero el tratamiento de las lesiones que ponen en riesgo la vida de manera inmediata, sin esperar un diagnóstico definitivo y sin causarle daño al paciente, son igualmente útiles en los ambientes austeros que pueden causar un desastre natural o producido por el hombre.

Cuadro D-4 Consideraciones Especiales en los Cuidados de Lesiones por Explosión

Cuidados Tempranos

Vía Aérea

- Posición lateral de recuperación (atención en el sitio del trauma facial sin lesión de columna cervical)
- Posición modificada de HAINES (**B**razo **E**levado **EN** **C**olumna en **P**eligro, del inglés **H**igh **A**rm **IN** **E**ndangered **S**pine) - posición de recuperación lateral con la cabeza sobre el brazo extendido (atención en la escena de trauma facial con lesión de columna cervical)

Ventilación

- Oxígeno suplementario (lesión pulmonar por estallido)
- Descompresión torácica por punción (neumotórax a tensión)

Circulación

- Torniquetes (atención en la escena de sangrado por amputación de miembro)
- HemCon (chitosan), QuickClot (zeolite) (cuidados en la escena de sangrado de tejidos blandos)
- Reanimación hipotensiva (atención en el sitio del paciente en shock)
- Laparotomía/toracotomía de control de daños
- Amputación completa de miembros destrozados irrecuperables
- Uso libre de fasciotomías y escarotomías (para evitar síndrome compartimental)
- Calentamiento activo y pasivo (para evitar la coagulopatía hipotérmica)
- Uso preferente de sangre fresca total si está disponible (para tratamiento de coagulopatías)
- Administración de factor VIIa (rVIIa) recombinante (para tratar coagulopatías)
- Reanimación juiciosa con líquidos (para estallido pulmonar y quemadura por explosión combinada)

Cuidados Posteriores

- Síndrome compartimental a pesar de fasciotomías (especialmente durante transporte aéreo)
- Reconocimiento temprano y reparación de lesión vascular (desgarros de la íntima vascular causados por la onda expansiva)
- Manejo de las heridas (reapertura, irrigación, desbridamiento y resutura de heridas sucias)
- Revisión terciaria (deberá ser realizada por un diferente equipo de examinadores)
- Documentación (esencial para los proveedores de grados subsecuentes de la atención)
- Retroalimentación (todos los proveedores de salud deben enterarse de los resultados para mejorar la atención)

Cuadro D-5 Agentes Químicos Comúnmente Asociados a Desastres Producidos por el Hombre

Agentes del Sistema Nervioso (colinérgicos)

- Tabun (GA)
- Sarin (GB)
- Soman (GD)
- VX (una sustancia aceitosa, color café; el resto de agentes nerviosos son gases)

Agentes Hematológicos (asfixiantes o hemolíticos)

- Cianuro de hidrógeno (AC)
- Cloruro cianógeno (CK)
- Arsina (SA)

Agentes Pulmonares (asfixiantes)

- Cloro (CL)
- Fosgeno (CG)
- Difosgeno (DP)
- Amoniaco

Agentes Dermatológicos (ampollas)

- Mostazas (HD, HN, HT)
- Lewisite (L)
- Fosgeno oxime (CX)

Agentes Incapacitantes (psicógenos)

- Agente 15
- BZ

Cuadro D-6 Consideraciones Especiales en el Cuidado de Lesiones Químicas

Agentes del Sistema Nervioso (colinérgicos) (GA, GB, GD, VX)

- Fisiopatología: de complejos con AChE -> aumento de ACh; la víctima se ahoga en sus propias secreciones
- Signos: crisis colinérgica (ambos efectos muscarínicos y nicotínicos, véase Cuadro D-7)
- Tratamiento: atropina (seca las secreciones), pralidoxima* (2-PAM) (inactiva los complejos)
- *Nota: se debe administrar una benzodiacepina si es evidente la actividad epiléptica.*

Agentes Hematológicos (asfixiantes y hemolíticos) (AC, CK y SA)

- Fisiopatología:
  - –AC, CK: CN- reemplaza O_2 por Cya_3
  - –SA: hemólisis aguda e insuficiencia renal
- Signos: olor particular asociado a signos cardinales
  - –AC, CK: almendras, asociado a pérdida de consciencia
  - –SA: ajo, asociado a hematuria e ictericia
- Tratamiento:
  - –AC, CK: OHCbl (→CNCbl) [o $NaNO_2$ (Hb→MetHb)] + $Na_2S_2O_3$
  - –SA: soporte
- *Nota: el OHCbl ha reemplazado al $NaNo_2$ en el tratamiento de exposición a AC y CK.*

Agentes Pulmonares (ahogamiento)

- Fisiopatología: neumonía química, traqueobronquitis severa y alveolitis†
- Sx: olor peculiar asociado a falta de aire:
  - –CL: cloro
  - –CG, DP: maíz verde, paja húmeda
  - –NH_3: amonio
- Tratamiento: de apoyo
- *Nota: el oxígeno seco expuesto a cloro puede disminuir el daño del HCL al árbol traqueobronquial.*

Agentes Dermatológicos (ampollas)

- Fisiopatología: ampollas dolorosas, severas cutáneas, pulmonares y de mucosas
- Signos: olor peculiar asociado a daño epitelial
  - –HD, HN, HT: ajo, mostaza, cebollas
  - –L: geranios
  - –CX: pimienta
- Tratamiento: descontaminación agresiva, cuidados de heridas
- *Nota: administre anti-Lewsite Británico en exposición a L.*

Agentes Incapacitantes (psicógenos; agentes 15, BZ)

- Fisiopatología: agentes específicos
- Signos: comportamiento extraño
- Tratamiento: esperar recuperación

*Los complejos GD-AChE envejecen rápidamente; debe administrarse pralidoxima tan pronto como sea posible.

†El Fosgeno es fatal si se desarrolla edema pulmonar en 2 a 4 horas.

Peligros Latentes

Los cuatro peligros latentes comunes en la respuesta médica al desastre son siempre los mismos: comunicación, recursos, seguridad y voluntarios. Esto lleva a muchos expertos en desastres a preguntarse por qué el ser humano no puede aprender de los errores en eventos pasados. Aunque las fechas exactas, horas y lugares de futuros desastres son desconocidos, las lecciones aprendidas de los desastres previos son invaluables para enseñarnos cómo prepararnos mejor para ellos.

Puede esperarse que los sistemas terrestres y móviles de telecomunicaciones se saturen. Los sistemas de comunicación deben ser interoperables y redundantes tanto en términos de equipo como de trabajo redoblado. Se debe asegurar la capacidad para la comunicación horizontal y vertical. Los abastecimientos para los desastres deben almacenarse en lugares altos, seguros y sin humedad. Se debe garantizar la seguridad para el personal asistencial, los pacientes, las provisiones y los sistemas necesarios para el manejo del desastre como los de comunicación y transporte. El personal voluntario, que participa con la mejor intención, debe estar adecuadamente entrenado y acreditado para formar parte de la respuesta a desastres, y solo debe participar como parte de una respuesta organizada ya que, de otra manera, puede no solo poner su propia vida en riesgo, sino también la de los pacientes.

Cuadro D-7 Síndromes Tóxicos Asociados a Crisis Colinérgicas por Agentes Nerviosos

SLUDGEM*	DUMBELS*	MTW(t)HF†
Salivación	Diarrea, Disnea, Diaforesis	Midriasis
Lagrimeo	Orina (Urine)	Taquicardia
Orina (Urine)	Miosis	Debilidad (Weakness)
Defecación	Bradicardia, Broncorrea, Broncoespasmo	(t)Hipertensión
Gastrointestinal	Emesis	Fasciculaciones
Emesis	Lagrimeo	
Miosis	Salivación, Secreciones, Sudoración	

*Efectos muscarínicos (tratados con atropina)
†Efectos nicotínicos

Cuadro D-8 Agentes Radiactivos Comúnmente Asociados a Desastres Provocados por el Hombre

Radiación Ionizante

- Partículas:
  - –Alpha (He^{++} nuclear)
  - –Beta (e^- energizado)
- Rayos:
  - –X (ondas fotónicas de alta energía)
  - –Gamma (ondas fotónicas de alta energía)

Agentes Probables

- "Bomba sucia": restos radioactivos de bajo nivel, de origen médico o industrial (^{137}Cs, ^{192}Ir)
- Accidente nuclear:
  - –Reactor de presión de agua: ^{133}Xe, ^{135}Xe, ^{85}Kr (basado en la experiencia de la Isla Tres Millas)
  - –Reactor de grafito: ^{131}I, ^{133}I, ^{132}Te, ^{137}Cs, ^{90}Sr (basado en la experiencia de Chernobyl)
  - –*Nota: los reactores de presión de agua son los más comunes; los reactores de grafito son obsoletos.*

Dosimetría de Radiación

- *Para emisores de beta, alfa y gamma, 1 R (Roentgen) =1 rad (radiación absorbida por dosis) [o 0,01Gy]*
- *Para emisores alfa o n, 1 rad x Q*= # rem† (Roentgen equivalente) [o 0,01 Sv]*
- *Nota: en la mayoría de las circunstancias, 1 R=1 rad [o 0,01 Gy] = 1 rem [o 0,01 Sv]*
- *Nota: "RAD" y "REM" se prefieren en América y "Gy" y "Sv" en cualquier otro lado.*

*Q = factores de calidad (emisores b, x, g: 1; inhalados/ingeridos a emisores: 20; n emisores: 3-20)
†Es esta unidad la que denota la extensión de daño biológico (dosis basal = 360 mSv/año)

Cuadro D-9 Consideraciones Especiales para el Cuidado de Lesiones Nucleares y por Radiación

Radiación Ionizante

- Fisiopatología:
  - –Separa los electrones del núcleo atómico, dañando el ADN celular; tejidos que se dividen rápidamente (gastrointestinal, hematopoyético y epidérmico) son más susceptibles a la radiación ionizante.
  - *–Nota: los átomos radioactivos emiten partículas (o rayos) durante su descomposición; el riesgo de exposición depende de la energía de las emisiones ("bomba sucia": baja; accidente nuclear: alta).*
- Signos:
  - –Son específicos para la dosis y el tipo, la distancia de la fuente y la densidad de la protección; asintomático menos de 50 rad (0,5 Sv), quemaduras beta, más de 100 rad (1,5 Sv), síndrome de radiación aguda: más de 200 rad (2,5 Sv)
  - *–Nota: entre mayor dosis de radiación, los síntomas se inician más rápido. Los pacientes que desarrollan síntomas gastrointestinales en las primeras 4 horas rara vez sobreviven.*
- Tratamiento:
  - –Alfa y beta: descontaminación externa (+/- interna) + medidas de sostén (tratar contaminación externa como la suciedad, ningún riesgo para el proveedor por el paciente expuesto a alfa o gamma)
  - *–Nota: no se debe retrasar la reanimación por descontaminar al paciente, ya que el riesgo para el personal de salud es nulo. Para evitar complicación de las heridas debidas a la falla del RES*, el procedimiento se debe realizar antes del día tres.*

*RES = Sistema Reticuloendotelial

Cuadro D-10 Síndromes Tóxicos Clásicos Asociados al Síndrome de Radiación Aguda

Fase I: (principalmente gastrointestinal)

- Inicio: minutos a horas*; duración de 48 a 72 hrs
- Presentación: náuseas, vómitos, diarrea, calambres

Fase II: (principalmente hematopoyética†)

- Inicio: horas a días; duración 1 ½ a 2 semanas
- Presentación: asintomático - depresión de la médula ósea

Fase III: (daño multisistémico)

- Inicio: 3-5 semanas; duración variable
- Presentación: CNS/CVS (>15 Sv); GRS/GIT (>5 Sv); RES (>1 Sv)

Fase IV: (recuperación gradual)

- Inicio: semanas a meses
- Presentación‡: la causa principal de muerte antes de la recuperación total es la sepsis

*El síndrome agudo de radiación gastrointestinal es fatal si los síntomas se desarrollan antes de 2 a 4 horas.

† Desórdenes hematopoyéticos (RES), que interfieren con la cicatrización, pueden durar semanas o meses.

‡ CNS= sistema nervioso central, CVS= sistema cardiovascular, CRS= sistema cardiorespiratorio, GIT= tracto gastrointestinal, RES= sistema reticuloendotelial

Resumen

La respuesta médica al desastre ocurre dentro del contexto de la respuesta a nivel de salud pública: preparación, mitigación, respuesta y recuperación. La preparación requiere tanto de la convicción de que el desastre va a ocurrir, como del compromiso de estar preparados para cuando ocurra. Además, implica que se ha desarrollado un plan de respuesta sencillo y que todos los participantes lo comprenden y lo pueden aplicar. La mitigación es la clave para una respuesta exitosa al desastre, ya que establece un esquema básico dentro de los cuales los cuidados médicos se deben apegar; por ejemplo, sistemas de comando del incidente, simulación y ejercicios de desastre efectivos. La respuesta es la esencia del manejo de los desastres. Compromete los cuidados tanto prehospitalarios como intrahospitalarios y debe incluir los estándares mínimos de atención necesarios para garantizar el bien para la mayor cantidad de pacientes. Requiere un entendimiento completo de la fisiopatología y de los patrones de lesiones que se presentan para poder brindar el manejo más expedito posible sin llegar a un mayor deterioro del paciente. La recuperación es, básicamente, competencia del personal de salud pública, pero depende de la colaboración de médicos de cuidados agudos para el tratamiento de lesiones no documentadas inicialmente y de enfermedades crónicas que pueden desarrollarse o exacerbarse como secuela de la respuesta aguda. Los temas psicosociales que surgirán deben ser reconocidos y tratados para asegurar una recuperación de los individuos y la comunidad involucrada.

Bibliografía

1. American Academy of Pediatrics (Foltin GL, Schonfeld DJ, Shannon MW, eds.). *Pediatric Terrorism and Disaster Preparedness: A Resource for Pediatricians*. AHRQ Publication No. 06-0056-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2006. http://www.ahrq.org/research/pedprep/resource.htm. Accessed February 26, 2008.
2. auf der Heide E. *Disaster Response: Principles of Preparation and Coordination*. Chicago, IL: CV Mosby; 1989.
3. Committee on Trauma, American College of Surgeons. *Disaster Management and Emergency Preparedness Course*. Chicago: American College of Surgeons, 2009.
4. DiPalma RG, Burris DG, Champion HR, Hodgson MJ. Blast injuries. *N Engl J Med* 2005;352:1335-1342.
5. Frykberg ER, Tepas JJ. Terrorist bombings: lessons learned from Belfast to Beirut. *Ann Surg* 1988;208:569-576.
6. Gutierrez de Ceballos JP, Turegano-Fuentes F, Perez-Diaz D, Sanz-Sanchez M, Martin-Llorente C, Guerrero-Sanz JE. Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11, terrorist bombings. *Crit Care Med* 2005;33(1 Suppl):S107-S112.
7. Gutierrez de Ceballos JP, Turegano-Fuentes F, Perez-Diaz D, Sanz-Sanchez M, Martin-Llorente C, Guerrero-Sanz JE. 11 March 2004: the terrorist bomb explosions in Madrid, Spain-an analysis of the logistics, injuries sustained and clinical management of casualties treated at the closest hospital. *Crit Care* 2005;9:104-111.
8. Hirshberg A, Scott BG, Granchi T, Wall MJ, Mattox KL, Stein M. How does casualty load affect trauma care in urban bombing incidents? A quantitative analysis. *J Trauma* 2005;58(4):686-693; discussion 694-695.
9. Holden PJ. The London attacks—a chronicle: Improvising in an emergency. *N Engl J Med* 2005;353(6):541-543.
10. Jacobs LM, Burns KJ, Gross RI. Terrorism: a public health threat with a trauma system response. *J Trauma* 2003;55(6):1014-1021.
11. Kales SN, Christiani DC. Acute chemical emergencies. *N Engl J Med* 2004;350(8):800-808.
12. Klein JS, Weigelt JA. Disaster management: lessons learned. *Surg Clin North Am* 1991;71:257-266.
13. Mettler FA, Voelz GL. Major radiation exposure—what to expect and how to respond. *N Engl J Med* 2002;346(20):1554-1561.
14. Multiple authors. Perspective: The London attacks-a chronicle. *N Engl J Med* 2005;353:541-550.
15. Musolino SV, Harper FT. Emergency response guidance for the first 48 hours after the outdoor detonation of an explosive radiological dispersal device. *Health Phys* 2006;90(4):377-385.
16. National Disaster Life Support Executive Committee, National Disaster Life Support Foundation and American Medical Association. *Advanced, Basic, Core, and Decontamination Life Support Provider Manuals*. Chicago, IL: American Medical Association, 2012.
17. Pediatric Task Force, Centers for Bioterrorism Preparedness Planning, New York City Department of Health and Mental Hygiene (Arquilla B, Foltin G, Uraneck K, eds.). *Children in Disasters: Hospital Guidelines for Pediatric Preparedness*. 3rd ed. New York: New York City Department of Health and Mental Hygiene, 2008. http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/bhpp/hepp-peds-childrenindisasters-010709.pdf. Accessed May 1, 2012.
18. Roccaforte JD, Cushman JG. Disaster preparation and management for the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care* 2002;8(6):607-615.
19. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Management of crush-related injuries after disasters. *N Engl J Med* 2006;354(10):1052-1063.

APÉNDICE

E

Escenarios de Triage

Objetivos

1. Definir triage.
2. Explicar los principios y los factores que deben considerarse durante el proceso de triage.
3. Aplicar los principios de triage a situaciones concretas.

Introducción

Este es un ejercicio de autoevaluación que Ud. debe completar antes de comenzar el curso. Por favor, lea la información de las páginas que siguen antes de analizar cada escenario y de responder las preguntas relacionadas. Esta estación de destreza se llevará a cabo con el formato de discusión grupal durante el curso, en donde se espera su participación activa. Al completar esta sesión, su instructor revisará las respuestas.

El propósito de esta estación es el de aplicar los principios de triage en trauma en múltiples escenarios de pacientes.

Definición de Triage

Triage es el proceso de priorizar el tratamiento de los pacientes en un evento con múltiples víctimas.

Principios de Triage

Hacer lo Mejor para el Mayor Número de Pacientes Utilizando los Recursos Disponibles

Este es el criterio principal sobre el que se fundamenta el resto de los principios, las reglas y las estrategias de un triage. Por definición, un incidente con múltiples víctimas no excede los recursos disponibles. Por el contrario, en un evento masivo de víctimas, los recursos médicos disponibles no serán suficientes y será necesario hacer triage; el médico, el sitio, el sistema y/o lugar de atención no pueden tratar un número importante de víctimas utilizando los métodos habituales. Los cuidados, las intervenciones, los traslados y otros procedimientos no pueden llevarse a cabo para cada lesión y en cada paciente dentro del tiempo acostumbrado. Los principios de triage se aplican cuando el número de víctimas excede los recursos médicos que están disponibles inmediatamente para proveer la atención habitual y acostumbrada.

Tome una Decisión

El tiempo es fundamental durante el triage. El punto más difícil de este proceso es la toma de decisiones sin contar con información completa. La persona que se encarga de hacer el triage debe ser capaz de hacer una evaluación rápida de la escena y del número de víctimas, concentrarse en cada paciente por un tiempo breve y tomar la decisión de triage para cada uno de ellos. Las decisiones de triage se basan en resolver primero qué pacientes tienen lesiones que comprometen la vida de forma más inmediata. Por eso la vía aérea, la ventilación, la circulación y el déficit neurológico, según marcan los principios del ATLS, son las mismas prioridades que se utilizan para realizar un triage. Esto significa que los problemas de la vía aérea

matan más rápidamente que los de ventilación; estos, antes que los circulatorios, y estos últimos, más rápido que las lesiones neurológicas. Toda la información disponible, incluyendo los signos vitales, si se tomaron, se deben utilizar en la toma de decisiones de triage.

El Triage Ocurre en Múltiples Niveles

El triage no es algo que se hace una sola vez, que presenta un solo escenario, o que requiere de una sola decisión. El primer triage se hace en el lugar del suceso y las decisiones se toman viendo qué pacientes deben ser atendidos primero y la secuencia de evacuación que se va a usar. El siguiente triage suele ocurrir al llegar al hospital, para determinar dónde van a ser trasladados los pacientes dentro de este (urgencias, quirófano, cuidados intensivos, sala). Otro triage se puede realizar en el área quirúrgica para decidir en qué orden van a ser operados los pacientes.

Conozca y Comprenda los Recursos Disponibles

Las decisiones óptimas de triage se toman en base al conocimiento y la comprensión de los recursos disponibles en cada uno de los niveles y etapas del cuidado del paciente. El oficial de triage debe tener conocimiento inmediato de los cambios en los recursos disponibles, sea porque aumenten o disminuyan.

El encargado ideal para realizar el triage en el hospital es un cirujano, ya que conoce todos los componentes del funcionamiento hospitalario, incluyendo los quirófanos. Esta disposición no funcionará en situaciones en las que se cuente con un número limitado de cirujanos y no es aplicable al sitio del incidente. El médico que dirija las acciones en el sitio del incidente (que puede o no ser el responsable de triage) debe ser el médico con el más alto rango en la escena que esté entrenado en el manejo de desastres.

Planificación y Ensayo

El triage debe ser planificado y practicado todas las veces que sea posible. Los eventos que puedan ocurrir en la zona en la que habitamos son un buen punto de partida para ensayar o entrenar con un supuesto escenario con víctimas en masa. Por ejemplo, realizar un simulacro de accidente aéreo si el hospital está cerca de un aeropuerto, de una fuga de sustancias tóxicas de una fábrica cercana a una ruta con mucho tráfico o un terremoto si la zona es de alto riesgo sísmico. No se pueden simular y practicar todos los diferentes tipos de desastres, pero sí es posible y necesario elaborar un plan apropiado, así como perfeccionar la respuesta de la institución basada en simulacros.

Determine las Categorías de Triage

El título y color de tarjeta para cada categoría de pacientes debe incluirse como parte del plan y del entrenamiento en este tipo de escenarios. Se utilizan diferentes sistemas alrededor del mundo. Un método común y sencillo consiste en colocar tarjetas con los colores de los semáforos: rojo, amarillo y verde. El rojo indica lesiones que comprometen la vida y que es necesario un tratamiento y/o cirugía de inmediato. El amarillo implica lesiones que podrían comprometer la vida o una extremidad si la atención médica se retrasa por varias horas. El verde es para los pacientes que pueden caminar y que tienen lesiones leves. En ocasiones, estos pacientes pueden ayudar con su propio cuidado o atendiendo a otros heridos. El color negro se usa frecuentemente para marcar a los fallecidos. Muchos sistemas añaden el color azul para pacientes en situación "expectante", que son los tan gravemente lesionados que, en un contexto de múltiples heridos que requieren atención, solo se les aplicarán medidas paliativas mientras se trata a los pacientes con tarjetas rojas y quizás algunos amarillos. Los pacientes que se clasifican como expectantes por la severidad de sus lesiones son los que serían la primera prioridad en situaciones que involucrasen solo dos o tres heridos. Sin embargo, las reglas, los protocolos y los estándares de cuidado cambian cuando la situación enfrentada es de víctimas en masa. Es necesario recordar: "Hacer lo mejor para el mayor número de pacientes, utilizando los recursos disponibles".

El Triage es Continuo (Retriage)

El triage debe ser continuo y repetirse en cada nivel o sitio donde se requiera. La vigilancia y la reevaluación constantes permiten identificar pacientes cuyas circunstancias han cambiado, ya sea por cambios en el estado fisiológico o porque cambió la disponibilidad de recursos. A medida que el desastre masivo continúa su desarrollo, la necesidad de reevaluar el triage se torna más evidente. La fisiología de los pacientes heridos no es constante ni predecible, especialmente con las limitaciones de la evaluación rápida que se hace en el caso de un triage. Algunos pacientes se pueden deteriorar de forma inesperada y van a requerir un cambio en la categoría del triage, por ejemplo, de amarillo cambia a rojo, debido a su deterioro. En otros casos, como en el de una fractura expuesta hallada una vez finalizado el triage inicial, es necesario cambiar la valoración de verde a amarillo. Un grupo importante que requiere retriage son los que se han clasificado como "expectantes". Aunque inicialmente un paciente haya sido catalogado con lesiones que le dan pocas posibilidades de sobrevivir, esta situación puede cambiar luego de que todos los pacientes rojos (o tal vez rojos y amarillos) han sido atendidos o evacuados (por ejemplo, un paciente joven con quemaduras en el 90% de su superficie corporal, puede sobrevivir si surge disponibilidad en un Centro de Quemados).

Escenario de Triage I
Explosión de Gas en un Gimnasio

ESCENARIO: Usted es enviado a una zona de triage en una obra en construcción donde 5 trabajadores resultan heridos en una explosión de gas, durante la renovación del techo de un gimnasio. Usted hace una evaluación rápida de la escena y determina que el estado de los pacientes es el siguiente:

PACIENTE A—Un joven está gritando: "¡Por favor, ayúdeme, mi pierna me está matando!".

PACIENTE B—Una mujer joven con cianosis, taquipnea y respiración muy ruidosa.

PACIENTE C—Un hombre de 50 años está acostado en un charco de sangre con la pierna izquierda del pantalón empapada en sangre.

PACIENTE D—Un hombre joven se encuentra boca abajo sobre una camilla y no se mueve.

PACIENTE E—Un hombre joven, excitado y gritando que alguien debe ayudarlo o va a llamar a su abogado.

Preguntas a Responder

1 ***Para cada paciente ¿cuál es el problema principal que requiere tratamiento?***

PACIENTE A—es un hombre joven gritando: "Por favor ayúdeme, mi pierna me está matando".

Posible lesión / Problema: _____

_____

PACIENTE B—presenta cianosis y taquipnea y respiración muy ruidosa.

Posible Lesión / Problema: _____

_____

PACIENTE C—es un hombre de 50 años acostado en un charco de sangre y con la pierna izquierda del pantalón empapada en sangre.

Posible Lesión / Problema: _____

_____

PACIENTE D—está boca abajo y no se mueve.

Posible Lesión / Problema: _____

_____

PACIENTE E—está excitado y gritando que alguien debe ayudarlo o llamará a su abogado.

Posible Lesión / Problema: _____

_____

2 ***Establezca en qué orden de prioridad continuaría la evaluación de los pacientes colocando un número del 1 al 5 en el espacio al lado de cada letra (1 es la mayor prioridad; 5, la menor)***

_____ Paciente A

_____ Paciente B

_____ Paciente C

_____ Paciente D

_____ Paciente E

3 ***Brevemente, describa el fundamento de estas prioridades***

Prioridad 1—Paciente _____:

Criterio: _____

_____

_____

(continúa)

Escenario de Triage I (continúa)

Prioridad 2—Paciente _____:

Criterio: _____

Prioridad 3—Paciente _____:

Criterio: _____

Prioridad 4—Paciente _____:

Criterio: _____

Prioridad 5—Paciente _____:

Criterio: _____

4 *Brevemente, describa las maniobras de soporte vital básico o las técnicas adicionales de evaluación que usaría para completar la valoración de cada problema.*

Prioridad 1—Paciente _____:

Maniobras de soporte vital básico o técnicas adicionales de evaluación:

_____

Prioridad 2—Paciente _____:

Maniobras de soporte vital básico o técnicas adicionales de evaluación: _____

Prioridad 3—Paciente _____:

Maniobras de soporte vital básico o técnicas adicionales de evaluación: _____

Prioridad 4—Paciente _____:

Maniobras de soporte vital básico o técnicas adicionales de evaluación: _____

Prioridad 5—Paciente _____:

Maniobras de soporte vital básico o técnicas adicionales de evaluación: _____

Escenario de Triage II
Explosión de Gas en un Gimnasio

Continuación del Escenario I:

1 *Categorice a los pacientes de acuerdo a quién debe recibir apoyo vital básico (AVB) o apoyo vital avanzado (AVA) según la atención y al cuidado descritos. (De acuerdo al orden de prioridades para los pacientes identificadas en el Escenario I).*

PACIENTE	AVB	AVA	DESCRIPCIÓN DE LA ATENCIÓN
_____	☐	☐	_____
_____	☐	☐	_____
_____	☐	☐	_____
_____	☐	☐	_____
_____	☐	☐	_____

2 *Priorice el traslado de cada paciente y determine el destino. Proporcione una breve justificación del destino elegido.*

PRIORIDAD	PACIENTE	DESTINO	JUSTIFICACIÓN
1	☐ Centro de trauma	☐ Hospital más cercano	_____
2	☐ Centro de trauma	☐ Hospital más cercano	_____
3	☐ Centro de trauma	☐ Hospital más cercano	_____
4	☐ Centro de trauma	☐ Hospital más cercano	_____
5	☐ Centro de trauma	☐ Hospital más cercano	_____

3 *En situaciones que afectan a varios pacientes, ¿qué criterios se utilizan para identificar y priorizar el tratamiento?*

4 *¿Qué indicadores puede Ud. obtener que le sirvan de ayuda en el triage?*

5 *¿Qué lesiones o síntomas del paciente deben recibir tratamiento en el lugar antes de que llegue el personal prehospitalario?*

6 *Después de que llega el personal prehospitalario, ¿qué tratamiento debe comenzarse y qué principios rigen el orden de inicio de ese tratamiento?*

7 *En situaciones con pacientes múltiples, ¿quién debe ser transportado? ¿Quién debe ser transportado primero?*

8 *¿Qué pacientes pueden esperar a ser tratados y transportarse más tarde?*

Escenario de Triage III
Explosión e Incendio en una Casa Rodante

ESCENARIO: Ha ocurrido una explosión y un incendio por una falla en una tubería de gas en una casa rodante en un camping. Debido a la proximidad del incidente a su hospital, el personal prehospitalario, sin previa autorización, traslada a los pacientes directamente a esa institución. Los cinco pacientes, todos miembros de la misma familia, son inmovilizados en tablas largas cuando llegan al departamento de urgencias de su pequeño hospital. Los pacientes lesionados son:

PACIENTE A—Un hombre de 45 años que está tosiendo y expectorando material carbonáceo. Los vellos faciales y el cabello están completamente chamuscados. La voz del paciente es clara y se está quejando de dolor en las manos, que tienen eritema y formación temprana de ampollas. Los signos vitales son: presión arterial (PA), 120 mm Hg sistólica; frecuencia cardiaca (FC), 100, y frecuencia respiratoria (FR) 30.

PACIENTE B—Una niña de 6 años que parece asustada y está llorando. Se queja de dolor de las quemaduras (eritema y ampollas) en la espalda, nalgas y la parte posterior de ambas extremidades inferiores. Signos vitales: PA, 110/70 mm Hg; FC, 100, y FR 25.

PACIENTE C—Un hombre de 70 años que tose con sibilancias y expectorando material carbonáceo. Tiene la voz ronca y solamente responde a estímulos dolorosos. En el tórax anterior y en la pared abdominal hay piel carbonizada con eritema y ampollas, así como quemaduras circunferenciales en ambos muslos. Signos vitales: PA 80/40 mm Hg; FC, 140, y FR 35.

PACIENTE D—Una mujer de 19 años que está obnubilada, pero responde al dolor cuando se estimulan el brazo y la pierna derechos. No hay deformidad evidente del brazo, y se observa hinchazón en el muslo, que se encuentra en una férula de tracción. Signos vitales: PA, 140/90 mm Hg; FC, 110, y FR, 32.

PACIENTE E—Un hombre de 45 años que está pálido y se queja de dolor en la pelvis. Hay evidencia clínica de fractura con distensión abdominal y dolor a la palpación. Hay eritema y se han formado ampollas en la pared anterior del tórax, abdomen y muslos. También tiene una laceración en la frente. Signos vitales: PA, 130/90 mm Hg; FC, 90, y FR 25.

Las prioridades de manejo en este escenario pueden basarse en la información obtenida con la evaluación de los pacientes desde cierta distancia. A pesar de que pueda haber dudas acerca de qué paciente está más gravemente lesionado, debe tomarse una decisión para actuar con la mejor información disponible en ese momento.

1. ***Identifique qué paciente(s) tiene(n) lesiones traumáticas y/o de inhalación aparte de las quemaduras sobre la superficie corpórea.***

☐ Paciente A ☐ Paciente B ☐ Paciente C ☐ Paciente D ☐ Paciente E

2. ***Utilizando la tabla que sigue:***
   a. Establezca las prioridades de cuidado en el departamento de urgencias de su hospital, poniendo un número (del 1 al 5, siendo el 1 la de mayor prioridad y el 5 la más baja) en el espacio próximo a la letra del paciente en la columna "Prioridad de Atención".
   b. Identifique qué paciente tiene una lesión traumática y/o de inhalación y registre una marca en la columna apropiada bajo "Lesiones Asociadas".
   c. Estime el porcentaje de la superficie corporal quemada (SCQ) de cada paciente y registre el porcentaje para cada paciente en la columna "%SCQ".
   d. Identifique qué paciente debería ser transferido a un centro para quemados y/o centro de trauma, y registre una marca en la columna apropiada bajo "Traslado."
   e. Establezca las prioridades para el traslado y registre el número de prioridad bajo "Prioridad de Traslado."

PACIENTE	LESIONES ASOCIADAS		PRIORIDAD DE TRATAMIENTO	%SCQ	PRIORIDAD DE TRASLADO		PRIORIDAD DE TRASLADO
	Trauma	Vía Aérea			Quemados	Trauma	
A							
B							
C							
D							
E							

Escenario de Triage IV
Lesión por Frío

ESCENARIO: Usted está en su hospital cuando recibe una llamada comunicándole que cinco miembros de la familia de un médico estaban paseando en un transporte de nieve sobre un lago congelado cuando el hielo se rompió. Cuatro de ellos cayeron al agua helada. El médico pudo detenerse a tiempo y salió a buscar ayuda. El tiempo de respuesta al llamado de auxilio fue de 15 minutos. Para cuando llegó el personal prehospitalario, un individuo salió gateando del lago y sacó del agua a otra víctima. Dos personas que permanecieron sumergidas fueron encontradas por los buzos de rescate y sacadas del lago. Los miembros del equipo de rescate que se encontraban en el sitio del accidente proporcionaron la siguiente información:

PACIENTE A—El nieto del médico, de 10 años de edad, fue sacado del lago por el equipo de rescate. El monitor ECG indica asistolia.

PACIENTE B—La esposa del médico, de 65 años de edad, fue sacada del lago por el equipo de rescate. El monitor ECG indica asistolia.

PACIENTE C—La hija del médico, de 35 años de edad, quien había estado sumergida y salió del lago con ayuda de su cuñada, tiene golpes en la pared anterior del tórax. Su presión arterial sistólica es de 90 mm Hg.

PACIENTE D—La nuera del médico, de 35 años de edad, quien había estado sumergida y salió del lago gateando, no tiene signos obvios de trauma. Su presión arterial sistólica es de 110 mm Hg.

PACIENTE E—El médico jubilado, de 76 años de edad, que nunca cayó al agua, y sólo refiere frío en las manos y en los pies.

E1 ***Establezca las prioridades de traslado de la escena a la guardia de su hospital y explique los fundamentos.***

PRIORIDAD DE TRASLADO	PACIENTE (IDENTIFICADO POR LETRA)	FUNDAMENTO
1		
2		
3		
4		
5		

2 ***Al llegar al departamento de urgencias, se debe medir la temperatura corporal central a todos los pacientes. Las temperaturas de estos pacientes son:***

PACIENTE A: 29° C

PACIENTE B: 34° C

PACIENTE C: 33° C

PACIENTE D: 35° C

PACIENTE E: 36° C

Brevemente, describa su criterio para lo que resta de la evaluación inicial, reanimación y evaluación secundaria.

PACIENTE A: Prioridad _____:

PACIENTE B: Prioridad _____:

PACIENTE C: Prioridad _____:

PACIENTE D: Prioridad _____:

PACIENTE E: Prioridad _____:

Escenario de Triage V
Colisión Vehicular

ESCENARIO: Ud. es el único médico disponible en el departamento de urgencias de un hospital comunitario de 100 camas. Lo asisten una enfermera y una auxiliar de enfermería. Hace 10 minutos le avisaron por radio que están por llegar ambulancias con pacientes de una colisión protagonizada por un solo vehículo. No se ha recibido información adicional. Llegan dos ambulancias con 5 pacientes, que eran los ocupantes de un automóvil que viajaba a 96 km/h antes de chocar. Los pacientes lesionados son:

PACIENTE A—Un hombre de 45 años, que conducía el auto y que aparentemente no estaba usando el cinturón de seguridad. Con el impacto, fue lanzado contra el parabrisas. Al llegar al hospital, se observa dificultad respiratoria grave. El personal prehospitalario le informa que presenta estas lesiones después de una evaluación preliminar:

(1) trauma maxilofacial grave con hemorragia a través de la nariz y de la boca, (2) deformidad angulada en el antebrazo izquierdo y (3) múltiples abrasiones sobre la pared anterior del tórax. Signos vitales: PA, 150/80 mm Hg; FC, 120; FR, 40, y un puntaje de la Escala de Coma de Glasgow (GCS) de 8.

PACIENTE B—Una pasajera de 38 años, que aparentemente fue despedida desde el asiento delantero y que fue encontrada a 9 metros del auto. Al ingreso, está despierta y alerta, y se queja de dolor abdominal y en el tórax. El informe que le entregan indica que, al palparle la pelvis, se queja de dolor y se siente una crepitación relacionada con fractura. Signos vitales: PA, 110/90 mm Hg; FC, 140, y FR, 25.

PACIENTE C—Un pasajero de 48 años, que fue encontrado debajo del auto. Se le informa que al ingreso el paciente está confuso y responde con lentitud al estímulo verbal. Las lesiones incluyen múltiples abrasiones en la cara, tórax y abdomen. Hay ausencia de sonidos respiratorios en el lado izquierdo y su abdomen está doloroso a la palpación. Signos vitales: PA, 90/50 mm Hg; FC, 140; FR, 35, y GCS de 10.

PACIENTE D—Una mujer de 25 años de edad, que fue removida del asiento posterior del vehículo. Tiene 8 meses de embarazo, presenta comportamiento histérico y se queja de dolor abdominal. Las lesiones incluyen abrasiones múltiples en la cara y pared anterior del abdomen. Le informan que refiere dolor a la palpación abdominal. Se encuentra en trabajo de parto. Signos vitales: PA, 120/80 mm Hg; FC, 100, y FR, 25.

PACIENTE E—Un niño de 6 años de edad, que fue extraído del piso del asiento posterior. Le informan que en la escena el niño estaba alerta y hablando. Ahora solamente responde al estímulo doloroso. Las lesiones incluyen múltiples abrasiones y una deformidad angulada de la pierna derecha. Hay sangre seca alrededor de la nariz y de la boca. Signos vitales: PA, 110/70; FC, 180, y FR, 35.

Preguntas y Clave de Respuestas para las Respuestas del Estudiante

1. ***Describa los pasos para efectuar el triage de estos 5 pacientes.***

2. *Establezca el orden de prioridad de atención de los pacientes colocando un número del 1 al 5 en el espacio al lado de cada letra (1 la mayor prioridad; 5, la menor). Describa brevemente su razonamiento para este ordenamiento.*

Prioridad _____ Paciente A : _____

Fundamento: _____

Prioridad _____ Paciente B : _____

Fundamento: _____

Prioridad _____ Paciente C: _____

Fundamento: _____

Prioridad _____ Paciente D: _____

Fundamento: _____

Prioridad _____ Paciente E: _____

Fundamento: _____

Escenario de Triage VI
Colisión de Trenes

ESCENARIO: Dos trenes colisionan de frente a las 18 hs. Uno es un carguero que lleva ocho vagones tanque llenos de líquido altamente inflamable. Es conducido por un maquinista y un bombero, no hay más personal a bordo. El otro es un tren de pasajeros que viajaba sobre la misma vía. Las condiciones meteorológicas son buenas, con una temperatura de 20° C (72° F). Cuando el personal prehospitalario llega al lugar, encuentra:

MUERTOS: Dos maquinistas y un bombero

Cinco pasajeros, incluyendo a un niño con un traumatismo de cráneo fatal

HERIDOS: El bombero del tren comercial, eyectado a 10 metros, con quemaduras de segundo y tercer grado del 40% SCQ.

Cuarenta y siete ocupantes del tren de pasajeros:

- 12 pacientes categoría Roja, 8 con quemaduras de segundo y tercer grado extensas (20 a 50% SCQ)
- 8 pacientes categoría Amarilla, 3 con quemaduras de segundo grado localizadas (<10% SCQ)
- 22 pacientes categoría Verde, 10 con deformación y dolor en antebrazos
- 5 pacientes categoría Azul, 3 con quemaduras catastróficas (>75% SCQ) de segundo y tercer grado.

Han sido llamadas dos compañías de bomberos y dos ambulancias adicionales. El hospital local tiene 26 camas, 5 médicos generales y 2 cirujanos, uno de los cuales está de vacaciones.

El Centro de Trauma más cercano está a 120 kilómetros, y el centro de quemados más próximo, a 320 kilómetros.

1. ***¿Debe iniciarse el plan comunitario de catástrofes? ¿Por qué sí o por qué no?***

2. ***Si se declara un evento masivo de víctimas, ¿quién debe ser el Jefe Médico del Incidente?***

3. ***¿Cuál debe ser la primera consideración del Jefe Médico del Incidente en la escena?***

4. ***¿Qué consideraciones deben ser tenidas en cuenta en las operaciones médicas en la escena?***

5. ***¿Cuál debe ser la segunda consideración del Jefe Médico del Incidente?***

6. ***¿Cuál es el significado de rojo, amarillo, verde, azul y negro en las categorías de triage?***

7. ***Según las categorías de la pregunta 6, ¿qué pacientes deben ser llevados al hospital, por qué medio y en qué orden deben ser transportados?***

8. ***¿Qué medidas deben ser tomadas por el Jefe Médico del Incidente para optimizar la respuesta y la recuperación?***

Escenario de Triage VII
Atentado Suicida con Bomba en un Acto Político

ESCENARIO: Ha ocurrido un atentado con una bomba en un acto político. El sitio está a 30 minutos de su hospital, que es un centro de trauma de nivel II. Usted es enviado al lugar de la explosión como uno de los encargados de triage. La información inicial revela que hay 12 muertos y 40 heridos. Varios equipos de rescate están trabajando en la evacuación.

Usted llega a un área en la que encuentra 3 cadáveres y 6 pacientes lesionados.

La situación de los 6 pacientes es la siguiente:

PACIENTE A: Un hombre joven, consciente y alerta, con una pequeña herida penetrante en la parte baja del cuello, próxima al borde izquierdo de la tráquea, con algo de edema del cuello, voz ronca y sin sangrado activo.

PACIENTE B: Un hombre joven, empapado en sangre, pálido y obnubilado, pero que aún responde a órdenes verbales. Las piernas están deformadas y unidas al cuerpo por debajo de ambas rodillas sólo por algo de tejido muscular y piel.

PACIENTE C: Una mujer joven, que se queja de falta de aire, con taquipnea, cianosis y múltiples heridas pequeñas penetrantes en el lado izquierdo del tórax.

PACIENTE D: Un hombre de mediana edad, que tiene múltiples heridas penetrantes en la mitad izquierda del abdomen y en el flanco izquierdo. Está pálido y se queja de dolor abdominal intenso. Tiene quemaduras de segundo y tercer grado en la parte inferior del abdomen.

PACIENTE E: Un hombre mayor, con dificultad respiratoria que tose con esputo sanguinolento. Está desorientado y tiene múltiples abrasiones y laceraciones en el torso.

PACIENTE F: Un hombre joven, con una gran herida en la cara anterior de la pierna derecha, con extremos óseos que asoman por la herida. Se queja de dolor intenso. No hay sangrado activo.

Preguntas a Responder

1 ***Basándose en la información disponible, describa los potenciales problemas del A, B, C para cada paciente:***

PACIENTE A _____

PACIENTE B _____

PACIENTE C _____

PACIENTE D _____

PACIENTE E _____

PACIENTE F _____

2 ***¿Qué maniobras de soporte vital inicial se les pueden brindar antes del transporte al centro de trauma (suponiendo que se cuenta con los elementos habituales de equipamiento prehospitalario)?***

PACIENTE A _____

PACIENTE B _____

PACIENTE C _____

PACIENTE D _____

PACIENTE E _____

PACIENTE F _____

3 ***¿Qué otras consideraciones debe Ud. tener presentes durante el triage en la escena en este incidente?***

_____

_____

_____

_____

(continúa)

Escenario de Triage VII (continúa)

4 *Describa el orden de prioridad de traslado de cada paciente al centro de trauma y sus fundamentos, siendo 1 el más alto y 6 el más bajo.*

Prioridad 1 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

Prioridad 2 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

Prioridad 3 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

Prioridad 4 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

Prioridad 5 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

Prioridad 6 **Paciente** _____

Fundamento: _____

_____

_____

_____

5 *¿Cuáles deberían ser las principales consideraciones terapéuticas al arribar los pacientes al centro de trauma?*

PACIENTE A _____

PACIENTE B _____

PACIENTE C _____

PACIENTE D _____

PACIENTE E _____

PACIENTE F _____

Índice

booksmedicos.org

ABCDE. Véase Revisión Primaria
Abdomen anterior, 124, 124f
Abordaje infraclavicular, venopunción de subclavia, 87
AC. Véase Agotamiento por calor
Accesos venosos periféricos, 85
Accidente automovilístico, escenario para triage de, 350-51
Acidosis metabólica, 73
Acidosis, 95-96
Actividad eléctrica sin pulso (AEP), 11, 100
Administración de calcio, 76
AEP. Véase Actividad eléctrica sin pulso
Agentes químicos, armas de destrucción masiva, 334b, 335b
Agentes químicos, biológicos, radiológicos, nucleares y explosivos (QBRNE), 326b, 329
Agotamiento por calor (AC), 318-20
Agudeza visual, 312
Airbags, 126t
Alcalosis respiratoria, 73
Ambientes con conflictos armados, 321
Ambientes hostiles y de conflicto armado, 321-24
Amputación traumática, 214-15
Analgésicos, 220, 259
Análisis de vulnerabilidad a riesgos (AVR), 327b, 328
Anatomía craneal, 105f
  cerebro 150f, 152
  compartimentos intracraneales 152-53, 152f, 153f
  cráneo 151
  cuero cabelludo, 150.
  meninges 151-52, 151f.
  sistema ventricular, 152
Ancianos. Véase Pacientes geriátricos
Antebrazo, 227
Antibióticos, 239
Anticonvulsivantes, 165
Aparatos supraglóticos, 39-40, 40f, 41f
Aplicación de estabilizador pélvico, 90, 136, 137f
Aplicación de férula de tracción, 228
Área de búsqueda y rescate (BYR), 327b, 330
Área de operaciones ("zona tibia"), 326b, 330
Área de superficie corporal
  cambios con la edad, 233
  de pacientes pediátricos, 249
Armas de destrucción masiva (ADM), 327b, 329, 33
  agentes químicos en, 334b
    consideraciones en los cuidados para lesiones de, 335b
  agentes radiactivos, 336b
  lesión por explosión de, 334b
  lesiones por radiación y nucleares, 337b
  síndromes tóxicos
    asociados con crisis colinérgica por agentes del sistema nervioso, 336b
    asociados con síndrome agudo por radiación, 337b
Arnés de hombro, 125t
Arteriografía, 214
Artritis, 275
Asfixia traumática, 108
Asociación Americana del Quemado, 236
Aspiración, 32
Atletas, shock y, 76-77
ATP. Véase Trifosfato de adenosina
Autotransfusión, 75
AVR. Véase Análisis de vulnerabilidad a riesgos

Barbitúricos, 165
BCVI. Véase Lesiones vasculares contusas carotídeas y vertebrales
Borde orbital, 312
Bronquios, en examen radiológico de lesión torácica, 114-15
Bujía elástica de goma (GEB), 42, 43f, 44
BYR. Véase Área de búsqueda y rescate

Caídas, pacientes geriátricos y, 274-75
Calentadores de sangre, 75
Cambios en el sistema gastrointestinal, en pacientes embarazadas, 290
Cambios en el sistema musculoesquelético, en pacientes embarazadas, 290
Cambios en el sistema neurológico, en pacientes embarazadas, 290
Cambios en el sistema respiratorio, en pacientes embarazadas, 290
Cambios en el sistema urinario, en pacientes embarazadas, 290
Capuchón cervical, 178

Catéteres
  gástricos, 12, 202
    para lesiones por quemaduras, 239
    para trauma abdominal y pélvico, 129
  peligros latentes, 12-13
  urinarios, 11-12, 202
    para shock hemorrágico, 71
    para trauma abdominal y pélvico, 129
Catéteres gástricos, 12, 202
  para lesiones por quemaduras, 239
  para trauma abdominal y pélvico, 129
Catéteres urinarios, 11-12, 202
  para el trauma abdominal y pélvico, 129
  para el shock hemorrágico, 71
CAV. Véase Centro de agrupamiento de víctimas
Cavidad intracraneal, 152
Cavidad pélvica, 124, 124f
Centro de agrupamiento de víctimas (CAV), 326b, 33
Centro de operaciones de emergencias (COE), 326b
Centro Nacional sobre Abuso en el Adulto Mayor, 281
Cerebelo, 152, 172
Cerebro, 150f, 152
Cesárea perimortem, 294
Choque de trenes, escenario de triage, 352
CI. Véase Comando del incidente
Cianosis, 96
Cinta de reanimación, 250, 250f
de seguridad, 126t, 209, 209f
Cinturón de seguridad, 126t, 209, 209f
Cinta pediátrica para emergencias de Broselow, 250, 250f
Circulación
  con control de la hemorragia
    equipo de destreza para, 24
    para reanimación, 11
    para revisión primaria, 9
    para shock hemorrágico, 70
    peligros latentes, 9-10
  de pacientes geriátricos
    cambios con la edad de, 276
    evaluación y manejo de, 277
  examen físico en lesiones musculoesqueléticas, 212
  evaluación y manejo de pacientes pediátricos

acceso venoso para, 257-58, 258f
gasto urinario para, 260
peso y volumen sanguíneo en, 256-57
reanimación con líquidos para, 258-59, 259f
reconocimiento del compromiso circulatorio en, 255-56, 256f, 257t
reemplazo de sangre para, 259
termorregulación para, 260
lesión cerebral severa y, 162
para lesión torácica, 100-102
para lesiones por quemaduras y shock, 236-37, 237f
Cistografía, 132
Citoquinas, 319
Clasificación de Mallampati, 36b-37b
CO_2. Véase Dióxido de carbono
Coagulopatía, 75-76
Cociente de Power, 197
COE. Véase Centro de operaciones de emergencias
Colocación de vía aérea orofaríngea
equipo de destreza para, 51
técnica alternativa de, 38-39, 39f
técnica de, 38
Columna cervical. Véase también Mantenimiento de la vía aérea
examen radiológico de, 186-87, 195, 196f
normas para exploración para, 188b
pacientes geriátricos con lesiones de, 278
trauma
consecuencias de, 34
examen de la revisión secundaria en, 16, 25
mecanismos de, 182
vulnerabilidad en, 177
Columna cervical, 176-77, 176f
dislocación atlantoccipital en, 182, 196, 196f
evaluación de, 196, 196f
fractura de C1 atlas en, 182, 182f
fractura de C2 axis en, 182, 184, 184f
fractura de columna torácica en, 185, 185f, 186
fractura de la unión toracolumbar en, 185
fracturas de C3 a C7 en, 184-183
fracturas lumbares en, 185
lesiones vasculares contusas carotídeas y vertebrales en, 185, 186f
subluxación por rotación de C1, 182, 183f
trauma penetrante en, 185-86
Columna lumbar
examen radiológico para, 187, 189
equipo de destreza para, 198
fractura de, 185
Columna torácica
examen radiológico de, 187, 189, 197
fracturas de, 185, 185f
movilidad de, 177
Comando del incidente (CI), 322, 327b, 330
Comando unificado del incidente (CUI), 327b, 330
Compartimentos intracraneales, 152-53, 152f, 153f
Conducto de descontaminación, 326b, 330
Congelación leve reversible (Frostnip), 241
Congelación severa irreversible (Frostbite), 241-42, 241f
Conjuntiva, 312
Consentimiento y evaluación inicial, 20
Contractilidad miocárdica, 64, 64f
Control ambiental. Véase Exposición y control ambiental
Control de la hemorragia, circulación con
equipo de destreza para, 24
para reanimación, 11
para revisión primaria, 9
para shock hemorrágico, 70
peligros latentes, 9-10
Contusión pulmonar, 99, 104
Contusiones, 156, 157f
causa y tratamiento de, 104
lesiones musculoesqueléticas y, 218
pulmonares, 99
Cráneo, 151
fracturas, 155-56, 155t, 166, 172
Craneotomía/Craneotomía con trépano, 167
Cricotiroidotomía, 58
con aguja, 44-45, 44f
complicaciones de, 60
equipo para, 59-60, 59f
para pacientes pediátricos, 254
quirúrgica, 45
complicaciones de, 60
equipo para, 60, 61f
Cricotiroidotomía con aguja, 44-45, 44f, 59-60, 59f
Cricotiroidotomía quirúrgica, 45, 60, 61f
Cristaloides, 75
Cuadriplejía, 181, 188b
Cuero cabelludo, 150, 166, 166f
Cuerpo extraño intraocular, 314
CUI. Véase Comando unificado del incidente
Cuidado mínimo aceptable, 327b, 332-33
Cuidado táctico de víctimas en combate (TCCC), 323
Cuidados agudos, 326b, 333
Cuidados definitivos. Véase Traslado del paciente para cuidados definitivos

DDE. Véase Dispositivo detector esofágico
Decisiones al final de la vida, 281-82
Deformidades comunes de luxación articular, 211, 211t
Dermatomas, 178, 179f
Desastre, 326b
Desplazamiento de la línea media, 172
Dilatación gástrica/descompresión, 70-71
Diodo emisor de luz (LED), 55
Dióxido de carbono (CO_2), 42, 56-57
Discapacidad. Véase Evaluación neurológica
Disfunción miocárdica, 66-67
Dislocación atlantoccipital, 182, 197, 197f
Dispositivo detector esofágico (DDE), 254
Dispositivos extraglóticos, 39-40, 40f, 41f
Disritmias cardiacas, 237
Disrupción uretral, 135
Distensión gástrica, 46
Doctor que recibe, en traslado del paciente para cuidados definitivos, 303
Doctor que refiere, en traslado del paciente para cuidados definitivos, 302-4, 303f
Doctrina Monro-Kellie, 153, 153f, 154f
DOPE, nemotecnia "no sea un", 254
Duramadre, 151-52, 151f

ECG. Véase Monitorización electrocardiográfica
Ecocardiograma transesofágico, 106
Elevación del mentón para mantenimiento de la vía aérea, 37, 39f
Embolismo graso, 207, 315
Emergo Train System (ETS), 326b
EMV. Véase Eventos masivos de víctimas
Enfermedad aterosclerótica vascular oclusiva, 76
Enfisema subcutáneo, 108
Envejecimiento, renal, 276
EPP. Véase Equipo de protección personal
Equipo de destreza para shock en no respondedores, 84t, 85

Equipo de destreza para shock en respondedores transitorios, 83, 84t
Equipo de inmovilización
lesiones musculoesqueléticas, 209, 209f
trauma abdominal y pélvico, 125, 126t
Equipo de protección personal (EPP), 327b, 331
Equipo de respuesta médica, 327b, 329
Equipo, en la evaluación inicial 20-21
Escala de Coma de Glasgow (GCS), 7, 18
LCT1., 158
para lesión cerebral moderada, 160
para lesión cerebral severa, 161
para lesiones craneales, 155, 155t, 156t
Escala de Trauma Pediátrico, 248t
Escarotomía, 238, 238f
Espacio pleural, en examen radiológico para lesión torácica, 115
Espalda, 124, 124f
examen físico seriado versus TAC de doble y triple contraste para heridas, 133
Especialista en cuidados agudos, 326b, 328
Esqueleto, de pacientes pediátricos, 249
Esquema de toma de decisiones de triage en la escena, 4, 5f
Esquema de decisión en vía aérea, 37, 38f
Esquema de triage en desastres, 332
Estabilización pélvica, 136-37, 137f
Estudios contrastados gastrointestinales, 132
Estudios contrastados para trauma abdominal y pélvico, 131-132
ETS. Véase Emergo Train System
Evaluación abdominal, para revisión secundaria, 17, 26
Evaluación de nervios periféricos, 217, 217t
Evaluación de pies a cabeza, 3. Véase también Revisión secundaria
Evaluación del sistema musculoesquelético para revisión secundaria, 17-18, 26
Evaluación inicial
consentimiento de, 20
de shock
diferenciación clínica de la causa en, 66-67
equipo de destreza para, 83, 83t
primer paso en, 63
reconocimiento de, 65-66
segundo paso en, 63-64
de trauma abdominal y pélvico, 123-24
de trauma ocular
cotejo de síntomas iniciales en, 312
examen físico en, 312
historia del paciente en, 311
incidente de la historia de la lesión para, 311
elementos de, 3
evidencia forense y, 20
manejo de desastres, 20
mantenimiento de registros durante, 20
para lesión torácica, 96
preparación para, 4, 4f, 6
reevaluación del paciente para, 19, 28
revisión primaria para, 3, 6-13, 7f, 8f
revisión secundaria para, 3, 13-19, 15t, 19f
trabajo en equipo en, 20-21
triage interhospitalario y, 19-20
triage para, 4, 5f, 6
Evaluación LIMOM, 35, 36b-37b
Evaluación neurológica
de médula espinal, 201
de shock hemorrágico, 70
equipo de destreza para, 24 , 26
para trauma craneoencefálico severo, 162-63
peligros latentes, 10
revisión primaria de, 10
Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma (FAST), 9, 13, 133, 141
equipo de destreza para, 142-43
escenarios en, 142
peligros latentes, 144
equipo para, 142f
para taponamiento cardíaco, 102
para trauma abdominal y pélvico, 130, 130f, 132t
pacientes pediátricos con, 261
Eventos masivos de víctimas (EMV), 325, 327b
atención para, 321-22
herramientas efectivas, 322-23
comando del incidente para, 323
cuidado táctico de víctimas en combate (TCCC) para, 323
desafíos en, 323-324
heridas de guerra, 323
problemas sicológicos con, 324
triage para, 6, 322, 332
Evidencia forense, evaluación inicial y, 20
Examen craneal, revisión secundaria, 15, 25
Examen del perineo en la revisión secundaria, 17, 26
Examen del tórax, para revisión secundaria, 16-17, 25-26
Examen físico
abdomen, 17, 26
columna cervical y cuello, 16, 25
cráneo, 15, 25
de lesiones por quemaduras, 238
de trauma abdominal y pélvico
anexos a, 129-32
auscultación, 127
evaluación de la estabilidad pélvica, 128, 128f
examen uretral, perineal y rectal, 128-29
examen vaginal, 129
examinación glútea, 129
inspección, 127
percusión y palpitación, 127-28
estructuras maxilofaciales, 15-16, 25
lesiones musculoesqueléticas
equipo de destreza para, 225-26
evaluación de la circulación, 212
metas para, 210-11
observe y pregunte, 211, 211t, 225
palpe, 211-12, 226
perineo, recto, vagina, 17, 26
sistema musculoesquelético, 17-18, 26
sistema neurológico, 18, 26
tórax, 16-17, 25-26
trauma ocular, 312
Examen radiológico, 13
de lesión de la columna vertebral, 194
columna cervical, 186-87, 195, 195f
columna torácica y lumbar, 187, 189, 197
revisión de, 198
de lesión torácica, 113-17
diafragma, 116
escenarios para, 114
espacios pleurales, 115
huesos del tórax, 116
mediastino, 115
parénquima pulmonar, 115
proceso de revisión inicial para, 114-17
reevaluación de, 116-17
sugerencias para, 115t
tejidos blandos, 116
tráquea y bronquios, 114-15
tubos y líneas, 116
de lesiones musculoesqueléticas, 209, 212
de pacientes embarazadas, 287

de trauma abdominal y pélvico, 129-30
Examen rectal, revisión secundaria, 17, 26
Examen vaginal, revisión secundaria, 17, 26
Explosión de gas en el gimnasio, escenario de triage, 341-45
Explosión y fuego en la casa rodante, escenario de triage, 346-47
Explosiones por atentado suicida con bomba en un acto político, escenarios de triage para, 353-54
Exposición y control ambiental
equipo de destreza para, 24-25
para pacientes geriátricos, 278-79
para revisión primaria, 10
para shock hemorrágico, 70

Factor de necrosis tumoral (TNF), 65
Fase hospitalaria, 4, 6
Fase prehospitalaria, 4, 4f
FAST. Véase Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma
Fémur, 227
Feto, 287. Véase también Pacientes embarazadas
a término, 289f
revisión primaria para, 292-93
Fisiología cardiaca, 64, 64f
Flanco, 124, 124f
examen físico seriado versus TAC doble o triple contraste para lesiones, 133
Flujo sanguíneo cerebral (FSC), 153-55
Flumazenil, 44
Fractura de Atlas C1, 182, 182f
Fractura de Axis C2, 182, 184, 184f
Fractura de Colles, 279-80
Fractura de Chance, 185, 185f
Fractura de Jefferson, 182, 182f
Fractura de la odontoide, 184, 184f
Fractura femoral, 219, 220f
Fracturas abiertas, 213-14, 213f
Fracturas costales, 108
Fracturas de cráneo deprimidas, 166
Fracturas de elementos posteriores, 184,184f
Fracturas de esternón, 108
Fracturas de tobillo, 220
Fracturas escapulares, 108
Fracturas impactadas, 279
Fracturas no impactadas, 279
Fracturas-luxaciones, 185
Fracturas pélvicas
causas de, 135-36
clasificación de mecanismo de lesión, 136, 136f
manejo de, 136-37, 137f
shock y, 83, 84t
aplicación de inmovilizador pélvico para, 90, 136, 137f
técnicas de reducción de pérdida de sangre para, 90-91
Frecuencia cardiaca, en pacientes embarazadas, 290
Frecuencia ventilatoria, 12
FSC. Véase Flujo sanguíneo cerebral

Gasometría de sangre arterial (GSA), 12
Gasto cardiaco, 9
en pacientes embarazadas, 290
Gasto urinario en shock hemorrágico, 73
Gasto urinario para pacientes pediátricos, 259
GC. Véase Golpe de calor
GCS. Véase Escala de Coma de Glasgow
GEB. Véase Bujía elástica de goma
GIO. Véase Guía de Intubación Orotraqueal de Eschmann
Glaucoma, 313
Golpe de calor (GC), 318-20
GSA. Véase Gasometría de sangre arterial
Guía de Intubación Orotraqueal de Eschmann (GIO), 42, 42f

Hematoma epidural, 156, 157f, 172
Hematoma intracerebral, 156, 157f
Hematoma retrobulbar, 314-15
Hematoma subdural, 156, 157f, 172
Hematuria, 129, 135
Hemodinamia, en pacientes embarazadas, 289-90
Hemograma completo, 238
Hemorragia arterial severa, 212-13, 213f
Hemorragia clase I-IV, 68-69
Hemorragia materno-fetal, 293-94
Hemotórax, 104. Véase también Hemotórax masivo
Hemotórax masivo, 83t, 99
causas y desarrollo de, 100, 100f
manejo de, 100-101
peligros latentes, 100
Herida cortante, 125, 126f, 133
Heridas de guerra, 323
Heridas por arma de fuego, 125, 133
Heridas torácicas succionantes. Véase Neumotórax abierto
Heridas toracoabdominales, 133
Hipema, 313
Hipercapnia, 95-96
Hiperventilación, TBI, 164-65
Hipotermia, 11, 15
lesiones por frío e, 242
efectos fisiológicos de, 318
manejo de, 318
signos de, 317-18
shock hemorrágico e, 77
Hipoventilación, 46
Hipovolemia, 164
Hipoxemia, 31
Hipoxia
en pacientes pediátricos, 255
lesión por inhalación e, 236
tejido, 95
Hipoxia tisular, 95
Historia AMPLIA, 14, 25
Historia del paciente, 3. Véase también Revisión secundaria
de lesiones musculoesqueléticas
cuidado y observación prehospitalaria en, 210
estado previo a la lesión y factores predisponentes en, 210
información del ambiente en, 210
mecanismo de lesión en, 209-10, 209f
de lesiones por quemaduras, 233
de trauma ocular, 311
de trauma pediátrico con lesiones musculoesqueléticas, 265
de trauma pélvico y abdominal, 127
Huella del cinturón de seguridad, 126t
Huesos del tórax, en examen radiológico de lesión torácica, 116
Húmero, 227

IMV. Véase Incidentes con múltiples víctimas
Incidentes con múltiples víctimas (IMV), 325, 327b
triage para, 6, 332
Inmovilización
alineada, 8, 8f
equipo de destreza para médula espinal, 203-5
lesión de la columna vertebral
manejo de, 189-90, 190f, 189f
peligro de, 176
pacientes pediátricos con lesiones musculoesqueléticas, 266
para lesiones musculoesqueléticas
equipo de destreza para, 227
fractura de tibia, 220
fractura de tobillo, 220
fractura femoral, 219, 220f
fracturas, 208-9, 208f
lesiones de mano y de extremidad superior, 220
lesiones de rodilla, 219
Inmovilización de las lesiones de las extremidades superiores, 220

Inmunización para la prevención del tétanos, 239
iNOS. Véase Sintetasa de óxido nítrico inducible
Inserción de cánula nasofaríngea, 39, 51
Inserción de tubo de tórax, para neumotórax abierto, 98-99, 98f, 119-20
Inserción de vía aérea oral en pacientes pediátricos, 252
Intubación asistida farmacológicamente, 253, 253f
Intubación endotraqueal en infantes, 54-55
Intubación endotraqueal, 41-42, 42f, 54-55, 251. Véase también Intubación orotraqueal
Intubación nasotraqueal, 41
  pacientes pediátricos y, 254
Intubación orotraqueal, 41, 42f
  de pacientes pediátricos, 252-54, 253f, 254f
  equipo de destreza para, 52

Laceraciones, 218
Laparotomía, 133-34, 134f
Lavado peritoneal diagnóstico (LPD), 7, 13, 124, 133, 145
  complicaciones de, 145-46
  equipo para
    técnica cerrada, 146
    técnica abierta, 146
    escenarios en, 142
  para trauma abdominal y pélvico, 131, 131f, 132t
    en pacientes pediátricos, 262
LCR. Véase Líquido cefalorraquídeo
LCT. Véase Lesión cerebral traumática
LCTL. Véase Lesión cerebral traumática leve
LED. Véase Diodo emisor de luz
Lesión arterial, 229
Lesión cardiaca contusa, 104-5
Lesión cerebral. Véase Lesiones craneales, Lesión cerebral traumática
Lesión cerebral traumática (LCT), 72
  consulta neuroquirúrgica para, 151b
  en pacientes geriátricos, 277-78
  lesión de la columna vertebral con, 175
  leve
    algoritmo de manejo de, 159f
    GCS para, 158
    instrucciones de alta para, 158, 160, 160f
  muerte cerebral, 167
  penetrante, 166-67
  resumen del manejo de, 164t
  secuelas de los sobrevivientes de, 149
  terapia médica para
    anticonvulsivantes, 165
    barbitúricos, 165
    hiperventilación y, 164-65
    líquidos intravenosos, 163-64
    manitol, 165
    soluciones salinas hipertónicas, 165
Lesión cerebral severa
  algoritmo para manejo de, 161f
  circulación y, 162
  examen neurológico de, 162-63
  GCS de, 162
  procedimientos diagnósticos para, 163
  revisión primaria de, 162-63
  revisión secundaria de, 163
  vía aérea y mantenimiento de la respiración para, 162
Lesión cerebral traumática leve (LCTL)
  algoritmo para manejo de, 159f
  GCS para, 158
  instrucciones para dar de alta, 158, 160, 160f
  TAC para, 158, 158t
Lesión completa de la médula espinal, 177
Lesión corneal, 312-13
Lesión de cámara anterior, 312-13
Lesión de diafragma
  en examen radiológico de lesión torácica, 116
  en trauma abdominal y pélvico, 134
  traumática, 106, 107f
Lesión de la columna vertebral, 174. Véase también Columna cervical, Columna lumbar, Columna torácica
  anatomía y fisiología en
    columna espinal, 176-77, 176f
    dermatomas, 178, 179f
    examen sensorial de, 178, 178t
    graduación de la fuerza muscular, 180t
    médula espinal, 177, 177f
    miotomas, 178, 180f, 180t
    segmentos nerviosos espinales, 178, 178t
  columna cervical
    dislocación atlantoccipital en, 182
    fractura de C1 atlas en, 182, 182f
    fractura de C2 axis e, 182, 184, 184f
    fractura de columna torácica en, 185, 185f, 186
    fractura de la unión toracolumbar en, 185
    fracturas de C3 a C7 en, 184-183
    fracturas lumbares en, 185
    lesiones vasculares contusas carotídeas y vertebrales en, 185, 186f
    subluxación por rotación de C1, 182, 183f
    trauma penetrante en, 185-86
  en pacientes geriátricos, 277-78, 278f
  en pacientes pediátricos, 175-76
    consideraciones radiológicas para, 265
    diferencias anatómicas para, 264
    examen radiológico de, 194
    columna cervical, 187-190, 195, 195f
    columna torácica y lumbar, 187, 189, 197
    escenarios y pistas para, 195
    revisión de, 198
  inmovilización para, 176
  LCT con, 175
  manejo de
    inmovilización para, 189-90, 189f, 191f
    líquidos intravenosos para, 190
    medicamentos de, 182
    traslado del paciente para cuidados definitivos en, 191
  mecanismo de, 182
  médula espinal, 199
    clasificación de las lesiones para, 180-81
    equipo de destreza para, 200-205
    manejo de, 189-91, 190f, 191f
  normas para exploración para, 188b-189b
  shock neurogénico versus shock, 179-80
Lesión de la pared torácica, 276
Lesión de retina, 312-14
Lesión del cristalino, 312-13
Lesión del globo ocular, 312, 314
Lesión del iris, 312-13
Lesión incompleta de médula espinal, 177
Lesión laríngea, 96
Lesión parpebral, 312-13
Lesión por estallido, 185
Lesión por explosión, armas de destrucción masiva causantes de, 334b
Lesión por inhalación, 232
  diagnóstico y manejo de, 236
  hipoxia y, 236
Lesión sin congelación, 241-42

Lesión vertebral anterior por compresión en cuña, 184
Lesiones articulares, 218
Lesiones cerebrales difusas, 156
Lesiones cerebrales focales, 156, 157f
Lesiones cerebrales moderadas
  GCS para, 160
  manejo de, 160, 161f
  peligros latentes, 161
Lesiones craneales. Véase también Lesión cerebral traumática
  anatomía craneana, 150f
    cerebro, 150f, 152
    compartimentos intracraneales, 152-53, 152f, 153f
    cráneo, 151
    cuero cabelludo, 150
    meninges, 151-52, 151f
    sistema ventricular, 152, 172
  clasificación de, 155, 155t
  conceptos fisiológicos de
    doctrina Monro-Kellie, 153, 153f, 154f
    LCR, 153-55
    PIC, 18, 153, 154f
  difusas, 156
  equipo de destreza para revisión primaria, 171
  equipo de destreza para revisión secundaria, 171
  evaluación y manejo de, 170-73
  focal, 156, 157f
  GCS para severidad de, 155, 155t, 156T
  LCTL
    algoritmo para el manejo de, 159f
    GCS para, 158
    instrucciones para dar de alta, 158, 160, 160f
  lesión cerebral moderada
    GCS para, 160
    manejo de, 160, 161f
    peligros latentes, 161
  lesión cerebral severa
    algoritmo para manejo de, 161f
    circulación y, 162
    examen neurológico para, 162-63
    GCS para, 161
    mantenimiento de vía aérea y ventilación para, 162
    procedimiento diagnóstico para, 163
    revisión primaria para, 162-63, 162b
    revisión secundaria para, 163
  manejo quirúrgico de, 165
    fracturas de cráneo deprimidas, 166
    heridas en cuero cabelludo, 166, 166f
    lesiones intracraneales con efecto de masa, 166
  metas de tratamientos para, 149-50
  morfología de
    fracturas craneales, 155-56, 155t
    lesiones intracraneales, 155t, 156
  muerte cerebral, 167
  pacientes pediátricos con
    evaluación de, 263-64, 264t
    manejo de, 264
  penetrante, 166-67
  pronóstico para, 167
  retirar el casco en, 173
  TAC para, 150
    equipo de destreza para, 171-72
Lesiones de intestino delgado, 135
Lesiones de la médula espinal sin anormalidades radiográficas (LMESAR), 265
Lesiones de las manos, inmovilización para, 220
Lesiones de órganos sólidos, 135
Lesiones de rodilla, 219
Lesiones de tejidos blandos, 69-70, 85
Lesiones del anillo pelviano, 136
Lesiones del árbol traqueobronquial, 105
Lesiones del humor vítreo, 312-13
Lesiones en ambientes peligrosos, 15
Lesiones esqueléticas ocultas, 221
Lesiones genitourinarias, 135
Lesiones intracraneales con efecto de masa, 166
Lesiones intracraneales, 155t, 156, 166
Lesiones musculoesqueléticas, 206
  amenaza de la extremidad
    amputación traumática, 214-15
    fractura abierta y lesión articular, 213-14, 213f
    lesión neurológica secundaria a fracturas-luxaciones, 217-18, 217t
    lesiones vasculares, 214-15, 228
    síndrome compartimental, 215-17, 216b, 216f, 229, 238, 238f
  aplicación de férula de tracción para, 228
  control de dolor para, 220
  contusiones y, 218
  dispositivos de retención causan, 209, 209f
  examen físico para
    equipo de destreza, 225-26
    evaluación de circulación, 212
    objetivos para, 210-11
    observe y pregunte, 211, 211t, 225
    palpe, 211-12, 226
  examen radiológico de, 209
  examen radiológico, 212
  fracturas, 218-19, 219f, 279-80
  historia del paciente para
    estado previo a la lesión y factores predisponentes en, 210
    información ambiental en, 210
    mecanismo de lesión en, 209-10, 209f
    observación prehospitalaria y cuidado en, 210
  identificación de lesión arterial para, 229
  indicaciones de, 207
  inmovilización de fracturas para, 208-9, 208f
  inmovilización para
    equipo de destreza para, 227
    extremidad superior y lesiones de mano, 220
    fractura de rótula, 219
    fractura de tibia, 220
    fractura de tobillo, 220
    fractura femoral, 219, 220
  laceraciones y, 218
  lesión esquelética oculta y, 221
  lesiones articulares, 218
  lesiones asociadas con, 220-21, 221t
  pacientes geriátricos con, 279-80
  pacientes pediátricos con
    consideraciones especiales del esqueleto inmaduro en, 265-66
    historia del paciente para, 265
    pérdida de sangre, 265
    principios de inmovilización para, 266
  pérdida de sangre de, 208
  potencialmente mortales
    hemorragia arterial mayor, 212-13, 213f
    síndrome por aplastamiento, 213
  realinear extremidades deformadas en, 227-28
  revisión primaria y reanimación para, 208, 208f
  revisión secundaria para, 209-12
    equipo de destreza para, 224-29
Lesiones nucleares y por radiación, 337b
Lesiones nucleares, 337b
Lesiones pancreáticas, 135
Lesiones por cizallamiento, 125, 125f
Lesiones por desaceleración, 125, 125f
Lesiones por frío
  escenarios de triage para, 348-49
  hipotermia y, 242
    efectos sicológicos de, 318
    manejo de, 318
    signos de, 317-18
  manejo de, 242
  tipos de, 241-42

Lesiones por quemaduras, 230
control de la temperatura en, 231
eléctricas, 240
evaluación de
historia clínica para, 233
profundidad de la herida en, 233, 235f
Regla del Nueve, 233, 243f
medidas de salvamento para
acceso intravenoso, 233
detener el proceso de quemadura, 232, 232f
mantenimiento de la vía aérea, 232, 232f
pacientes geriátricos con, 275
químicas, 239-40, 239f
reanimación de la circulación para shock por 236-37, 237f
revisión primaria para
mantenimiento de la vía aérea en, 235
respiración en, 236
revisión secundaria en, 14-15, 237
antibióticos en, 239
circulación periférica en quemaduras circunferenciales de extremidades, 238, 238f
cuidados de las heridas en, 239
determinaciones basales para quemaduras mayores, 238
documentación en, 238
examen físico en, 238
inmunización para la prevención del tétanos, 239
inserción de catéter gástrico en, 239
narcóticos, analgésicos, sedantes para, 239
traslado del paciente para cuidados definitivos de, 240
Lesiones térmicas. Véase Lesiones por quemaduras. Lesiones por frío
Lesiones torácicas
circulación para, 100-102
contusión pulmonar, 99, 104
en pacientes pediátricos, 260
enfisema subcutáneo, 107-8
evaluación inicial para, 96
examen radiológico de, 113-17
diafragma, 116
escenarios para, 114
espacio pleural, 115
huesos del tórax, 116
mediastino, 115
parénquima pulmonar, 115
reevaluación de, 116-17
revisión del proceso inicial para, 114-17
sugerencias para, 115t
tejidos blandos, 116
tráquea y bronquios, 114-15
tubos y líneas, 116
fractura de esternón, 108
fracturas costales, 108
fracturas escapulares, 108
hemotórax, 104
hemotórax masivo, 83t, 99
causas y desarrollo de, 100, 100f
manejo de, 100-101
peligros latentes, 100
lesión cardiaca cerrada, 104-5
lesión torácica por aplastamiento, 108
lesiones del árbol traqueobronquial, 105
lesiones traumáticas del diafragma, 107, 107f
mantenimiento de la vía aérea de, 96
neumotórax a tensión, 68
causas y desarrollo de, 96-97, 97f
equipo de destreza para, 83t
manejo de la aguja de toracocentesis, 97-98, 97f, 119
peligros latentes, 100
signos y síntomas de, 97
neumotórax abierto
causas y desarrollo de, 98, 98f
manejo de inserción del tubo torácico, 98-99, 98f, 119-20
neumotórax simple, 103
revisión primaria para, 96-102
revisión secundaria para, 103-7
ruptura traumática de la aorta, 105-6, 106f
taponamiento cardíaco, 67-68
causas de, 101, 101f
diagnóstico de, 101-2
equipo de destreza para, 83t
FAST para, 102
pericardiocentesis para, 102, 120-21
tasas de mortalidad de, 95
toracotomía de reanimación para, 102
tórax inestable, 99, 99f
trauma esofágico cerrado, 107
ventilación de, 96-99
Lesiones traumáticas del diafragma, 106,107f
Lesiones vasculares contusas carotídeas y vertebrales (BCVI), 186, 186f
Lesiones vasculares, 214-15, 228
Ley de Ohms, 76
Ley de Poiseuille, 71
Líneas y tubos, en examen radiológico de lesión torácica, 116
Líquido cefalorraquídeo (LCR), 152
LMESAR. Véase Lesiones de la médula espinal sin anormalidades radiográficas
LPD. Véase Lavado peritoneal diagnóstico

Maltrato
de pacientes geriátricos, 281
de pacientes pediátricos, 266-67, 267t
Manejo de desastres. Véase también Eventos masivos de víctimas; Incidentes con múltiples víctimas
abordaje de, 328
desafíos en, 323-24
evaluación inicial, 20
fases de
mitigación, 327b, 330-31, 330t, 331b
preparación, 327b, 328-30
recuperación, 327b, 333
respuesta, 327b, 331-33, 332b
necesidad de, 328
peligros latentes, 333, 335
preparación de, 325, 326b
terminología de, 326b-327b
Manejo del sangrado, 9, 83t
Maniobra de elevación de la mandíbula, para mantener la vía aérea, 37-38, 39f
Manitol, 165, 264
Mantener el expediente, y evaluación inicial, 20
Mantenimiento de la vía aérea
causas de muerte por falta de, 31
clasificación de Mallampati para, 36b- 37b
con protección cervical
para la revisión primaria, 6-8, 8f
peligros latentes, 8
cricotiroidotomía con aguja para, 44-45, 44f
complicaciones de, 60
equipo de destreza para, 59-60, 59f
cricotiroidotomía quirúrgica para, 45
complicaciones de, 60
equipo de destreza para, 60, 61f
detección de CO_2 para, 42
equipo de destreza para, 56-57
equipo de destreza para, 24, 50-57
esquema de decisión para, 37, 38f
evaluación LIMOM, 35, 36b-37b
examen en el shock hemorrágico, 70
manejo de la oxigenación para, 45-46, 45t, 55-56, 56t
máscara laríngea Fastrack para, 40

equipo de destreza para insertar, 52-53, 53f
máscara laríngea para, 40, 40f
equipo de destreza para insertar, 52, 53
para lesión cerebral severa, 162
para lesión torácica, 96
para lesiones por quemaduras como medida inmediata para salvar la vida, 232, 232f
en revisión primaria, 235
para pacientes geriátricos, 274
para pacientes pediátricos, 250-51
anatomía y posicionamiento para, 251, 252f
cricotiroidotomía para, 254
inserción de vía aérea oral para, 252
intubación orotraqueal para, 252-54, 253f, 254f
manejo de, 251
máscara laríngea para, 254
peligros latentes, 255
para reanimación, 10
predecir vía aérea difícil en, 35
reconocimiento de problemas para, 32-33
trauma cervical, 32, 33
trauma laríngeo, 33
trauma maxilofacial, 32, 32f
remoción de casco en, 34, 35f
signos objetivos de obstrucción para, 33
técnicas para, 34-35
dispositivos extraglóticos y supraglóticos, 39-40, 40f, 41f
elevación del mentón, 37, 39f
inserción de vía aérea nasofaríngea, 39, 51
inserción de vía aérea orofaríngea para lesión torácica, 38-39, 39f, 51
maniobra de protrusión mandibular, 37-38, 39f
tubo laríngeo para, 40, 41f
equipo de destreza para insertar, 54
vía aérea definitiva
guía elástica para difícil, 42, 43f, 44
indicaciones para, 41, 41t
intubación endotraqueal, 41-42, 42f, 54-55
quirúrgica, 44-45, 44f
tipos de, 40-41
ventilación en
manejo efectivo de, 46
reconocimiento de problemas, 34
signos objetivos de inadecuada, 34
Marcapasos, shock y, 77
Máscara laríngea (ML), 40, 40f
equipo de destreza para insertar, 52-53
para pacientes pediátricos, 254
Máscara laríngea para intubación (MLI), 40, 52-53, 53f
Materiales peligrosos (HAZMAT), 326b, 328
Mediastino, en examen radiológico de lesión torácica, 115
Medicamentos
manejo de lesiones de la columna vertebral, 190
para pacientes geriátricos, 280-81
shock y, 77
Médula espinal, 199
anatomía de, 177, 177f
clasificación de las lesiones para
morfología, 181
nivel, 180-81
severidad del déficit neurológico, 181
síndromes, 181
equipo de destreza para
escenarios en, 200
evaluación neurológica en, 201
examen del nivel de la lesión en, 202
inmovilización y rotación en bloque en, 203-5
principios de tratamiento en, 202
revisión primaria y reanimación en, 201
revisión secundaria en, 201
rotación en bloque, 203
examen clínico de, 178, 178t
lesiones completas/incompletas de, 177
manejo de
inmovilización, 189-90, 190f, 191f
líquidos intravenosos, 190
medicamentos, 191
traslado del paciente para cuidados definitivos, 190-91
síndrome de Brown-Séquard de, 181
síndrome medular anterior de, 181
síndrome medular central de, 181
Membrana aracnoidea, 151f, 152
Meninges, 151-52, 151f
Mesencéfalo, 152
Método "delta-P", medición de la presión tisular, 216
Miotomas, 178, 180f, 180t
MIST, 20
Mitigación, para manejo de desastres, 327b
simulacros frecuentes de desastres, 330-31, 331b
SCI en, 330, 330t
ML. Véase Máscara laríngea
Monitorización electrocardiográfica (ECG), 11, 105
Muerte cerebral, 167

Narcóticos, 239
Neumotórax. Véase Neumotórax abierto, Neumotórax simple, Neumotórax a tensión
Neumotórax a tensión, 68
causas y desarrollo de, 96-97, 97f
equipo de destreza para, 83t
manejo de la aguja de toracocentesis, 97-98, 97, 119, 255
peligros latentes, 100
signos y síntomas de, 97
Neumotórax abierto (lesión succionante del tórax)
causas y desarrollo de, 98-99, 98f
manejo de la inserción del tubo de tórax, 98-99, 98f
complicaciones de, 120
equipo de destreza para, 119-20
Neumotórax simple, 103, 276
Nivel de lesión motora, 180
Nivel de lesión ósea, 181
Nivel de lesión sensorial, 180
Nivel neurológico de la lesión, 180-81
Nutrición, de pacientes geriátricos, 280

Osteoporosis, 279
Oxigenación
de reanimación, 11
equipo de destreza para, 24
esquema de decisión de la vía aérea, 37, 38f
mantenimiento y manejo de la vía aérea, 45-46, 46t, 55-56, 56t
Oximetría de pulso, 99, 104

PAAD. Véase Presión hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha
Pacientes embarazadas, 286. Véase también Feto
cambios anatómicos en, 287-89, 288f, 289f
cambios electrocardiográficos en, 290
cambios en el sistema gastrointestinal, 290
cambios en el sistema musculoesquelético en, 290
cambios en el sistema neurológico en, 290
cambios en el sistema respiratorio en, 290
cambios en el sistema urinario en, 290
cesárea perimortem en, 294

composición y volumen sanguíneo en, 289, 290t
examen radiológico para, 287
factores hemodinámicos en, 289-90
frecuencia cardiaca en, 290
presión arterial en, 290
PVC en, 290
revisión primaria de, 7, 292-93
revisión secundaria de, 293
severidad de la lesión en, 293
shock y, 77
traslado para cuidados definitivos de, 293-94
trauma cerrado en, 290
trauma penetrante en, 291
Pacientes geriátricos, 272
circulación en
cambios con la edad de, 278
con lesiones musculoesqueléticas, 279-80
consideraciones del shock para, 76
crecimiento de la población de, 273
decisiones al final de la vida para, 281-82
evaluación y manejo de, 277
exposición y control ambiental para, 278-79
fracturas costales en, 108
infecciones y sistema inmune en, 280
lesión de la columna vertebral en, 277-78, 278f
lesiones
causantes de caídas, 274-75
lesiones por quemaduras, 275
relaciones entre la edad y mortalidad por, 274b
tipos y patrones de, 273-75, 274f
lesiones de la columna cervical en, 278
maltrato de, 281
mantenimiento de la vía aérea para, 275
medicamentos para, 280-81
nutrición y metabolismo en, 280
pérdida de sangre en, 277
respiración y ventilación para, 275-76, 276f
revisión primaria para, 273
Pacientes pediátricos, 246
algoritmo para Intubación Asistida con Drogas (IAD) para, 253, 253f
anatomía de, 248-49
con lesiones craneales
evaluación de, 263-64, 264t
manejo de, 264
equipamiento para, 250, 250f, 251t
escala de trauma para, 248t
esqueleto de, 249
estatus sicológico de, 249
evaluación y manejo de la circulación en
acceso venoso para, 257-58, 258f
gasto urinario para, 259
peso y volumen de sangre en, 256-57
reanimación con líquidos para, 258-59, 259f
reconocer compromiso circulatorio en, 255-26, 256f, 257t
reemplazo de sangre, 259
termorregulación para, 260
gases arteriales de, 249
hipoxia en, 255
intubación nasotraqueal y, 254
lesión de
efectos a largo tiempo de, 249-50
prevención de, 267b
tipos y patrones de, 247-48, 248t
lesión de la columna vertebral en, 175-76
consideraciones radiológicas para, 265
diferencias anatómicas para, 264
lesiones musculoesqueléticas en
consideraciones especiales del esqueleto inmaduro en, 265-66
historia del paciente para, 265
pérdida de sangre de, 265
principios de inmovilización para, 266
lesiones torácicas en, 260
maltrato de, 266-67, 267t
mantenimiento de la vía aérea para, 250-51
anatomía y posicionamiento para, 251, 252f
cricotiroidotomía para, 254
inserción de vía aérea oral para, 252
intubación orotraqueal para, 252-54, 253f, 254f
manejo de, 251-52
máscara laríngea para, 254
peligros latentes, 255
pérdida de sangre, 257t
RCP para, 260
respiración y ventilación para, 255
revisión primaria para, 7
rotación en bloque para, 203
tamaño y forma de, 249
tasas y causas de mortalidad de, 247
trauma abdominal y pélvico en, 260
evaluación de, 261
FAST para, 261
lesiones viscerales específicas, 262
LPD para, 262
tomografía para, 261
tratamiento no operatorio de, 262
PAM. Vésse Presión arterial media
PAO_2. Vésse Presión parcial de oxígeno en sangre arterial
Paraplejia, 181,188b
Parénquima pulmonar, en examen radiológico de lesión torácica, 115
PCI. Véase Puesto de comando del incidente
Pérdida sanguínea
en pacientes geriátricos, 277
en pacientes pediátricos con lesión musculoesquelética, 265
en pacientes pediátricos, 257t
en trauma abdominal y pélvico, 123-24
fractura de pelvis y shock, técnicas para reducir, 90-91r
lesión musculoesquelética y, 208
patofisiología de, 65
Pericardiocentesis, 67
para taponamiento cardiaco, 102
complicaciones con, 121
equipo de destreza para, 120-21
Pericardiotomía, 102
Perímetro externo, 326b
Perímetro interno, 327b
Piamadre, 151f, 152
PIC. Véase Presión intracraneal
Pielografía intravenosa (PIV), 132
PIV. Véase Pielografía intravenosa
Postcarga, 64, 64f
Potencial de respuesta, 327b, 331-32
PPC. Véase Presión de perfusión cerebral
Precarga, 64, 64f
Preparación en emergencias, de manejo de desastres, 325, 326b
Preparación, para manejo de desastres, 327b
entrenamiento hospitalario para desastres, 329-30
planeamiento comunitario en, 328
planes sencillos de desastres en, 328
planificación hospitalaria en, 328-29
planificación personal en, 329
planificación por departamento en, 329
Presión arterial media (PAM), 154
Presión de perfusión cerebral (PPC), 154
Presión hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha (PAAD), 42, 52
Presión intracraneal (PIC), 18, 153, 154f
Presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PAO_2), 45, 45t, 55-56, 56f
Presión sanguínea, 12

consideraciones del shock hemorrágico, 76
en pacientes embarazadas, 290
Presión venosa central (PVC), 102, 202
en pacientes embarazadas, 290
monitorización en shock hemorrágico, 66, 73, 77-78
Principios de descontaminación de pacientes, 331-32, 332b
Principios de descontaminación, 331-32, 332b
Profilaxis contra el tétanos, 214
Prueba de movimiento pélvico, 128
Puesto de comando del incidente (PCI), 327b, 329, 330
Punción intraósea: ruta tibial proximal, 88-89, 89f
Pupila midriática, 152
Pupilas, 312
PVC. Véase Presión venosa central

QBRNE. Véase Agentes químicos, biológicos, radiológicos, nucleares y explosivos
Quemaduras de primer grado, 233
Quemaduras de segundo grado, 233, 235f
Quemaduras de tercer grado, 233, 235f
Quemaduras eléctricas, 240
Quemaduras químicas, 239-40, 239f

Rabdomiólisis traumática, 213, 240
Radiación ionizante, 249-50
RCP. Véase Reanimación cardiopulmonar
Reanimación. Véase también Revisión primaria
anexos a, 11-13, 25
circulación y control de la hemorragia para, 11
consideraciones durante el traslado del paciente para cuidados definitivos, 13, 14f
equipo de destreza para, 24-25
líquidos
para pacientes pediátricos, 258-59, 259f
para shock hemorrágico, 71-74, 72f, 74t
mantenimiento de la vía aérea para, 10
para lesiones musculoesqueléticas, 208, 208f
para médula espinal, 201
para shock de lesiones por quemaduras, 236-37, 237f
respiración, ventilación y oxigenación para, 11
Reanimación balanceada
shock hemorrágico, 69
terapia inicial con líquidos, 72
transfusión masiva, 75
Reanimación cardiopulmonar (RCP), 102
de pacientes pediátricos, 260
Reanimación con líquidos. Véase también Reanimación
para pacientes pediátricos, 258-59, 259f
para shock hemorrágico
evaluación de, 73
decisiones terapéuticas basadas sobre la respuesta, 73-74, 74t
guías iniciales para, 71-73, 72f
Recuperación, en manejo de desastres, 327b, 333
Reemplazo sanguíneo en pacientes pediátricos, 259
Reevaluación del paciente, 19, 28
Reevaluación. Véase Reevaluación del paciente
Región toracoabdominal, 124, 124f
Regla 3-3-2, 36b
Regla del Nueve, 233, 234f
Reimplante, 215
Relajantes musculares, 220
Remoción de casco
en lesión de cabeza y cuello, 173
en mantenimiento de la vía aérea, 34, 35f
Respiración. Véase también Ventilación
equipo de destreza para, 24
examen de shock hemorrágico, 70
lesión cerebral severa y, 162
para lesión torácica, 96-99
para lesiones por quemaduras, 236
para pacientes geriátricos, 275-76, 276f
para pacientes pediátricos, 255
para reanimación, 11
para revisión primaria, 8
peligros latentes, 9
Respuesta del manejo de desastres, 327b
cuidados intrahospitalarios en, 331
cuidados prehospitalarios en, 331
descontaminación del paciente en, 331-32, 332b
esquema de triage en desastres, 332
estándares de cuidados alternativos en, 332-33
patofisiología y patrones de lesiones en, 333
poblaciones con necesidades especiales en, 333
potencial efectivo de respuesta, 332
sistema de control de tráfico en, 333
Retroperitoneo, 277
Revisión después de la acción, 21, 28
Revisión primaria (ABCDE), 7f. Véase también Reanimación
anexos a, 11-13, 25
circulación con control de la hemorragia para, 9
control de exposición y del ambiente para, 10
de lesiones craneales, 171
de lesiones musculoesqueléticas, 208, 208f
de pacientes embarazadas, 292-93
del feto, 292-93
equipo de destreza para, 24-25
evaluación neurológica de, 10
mantener la vía aérea con protección de la columna cervical para, 7-8, 8f
para lesión cerebral severa, 162-63, 162b
para lesión torácica, 96-102
para lesiones por quemaduras, 235-36
para médula espinal, 201
para población especial, 7
reevaluación, 3
respiración y ventilación, 8
secuencia de priorización para, 6-7
traslado del paciente para cuidados definitivos durante, 13
Revisión primaria en pacientes obesos, 7
Revisión secundaria
anexos a, 18-19, 19f, 27
de lesión cerebral severa, 163
de lesión torácica, 103-7
de médula espinal, 202
de pacientes embarazadas, 293
definición y procesos de, 13-14, 15t
equipo de destreza para, 25-28, 27t-28t
examen físico de
abdomen, 17, 26
cráneo, 15, 25
cuello y columna cervical, 16, 25
estructura maxilofacial, 15-16, 25
sistema musculoesquelético, 17-18, 26
sistema neurológico, 18, 26
tórax, 16-17, 25-26
trauma abdominal y pélvico, 127-29, 128f
vagina, perineo, recto, 17, 26
historia AMPLIA para, 14, 25
mecanismo de lesión en
lesiones en ambientes peligrosos, 15
lesiones por quemaduras, 14-15
trauma cerrado, 14

trauma penetrante, 14
para lesiones craneales, 171
para lesiones por quemaduras, 14-15, 237
antibióticos, 239
cuidado de la herida, 238
determinaciones basales para el paciente con quemaduras graves, 238
documentación, 238
examen físico, 238
inmunización para la prevención del tétanos, 239
inserción de catéter gástrico, 239
narcóticos, analgésicos, sedantes, 239
quemaduras circunferenciales y circulación periférica, 238, 238f
para trauma musculoesquelético, 209-12
repetido, 3
Ringer Lactato, 215
Rotación en bloque, 203
Ruptura aórtica, traumática, 105-6, 106f
Ruptura duodenal, 135
Ruptura traumática de la aorta, 105-6, 105f

Sangre cruzada, 75
Sangre de tipo específico, 74
SaO_2. Véase Saturación de hemoglobina
Saturación de hemoglobina (SaO_2), 45, 46t, 55-56, 56f
SCI. Véase Sistema de comando del incidente
Sedantes, 239
SEM. Véase Servicios de emergencias médicas
Servicios de emergencias médicas (SEM), 326b, 328
Shock
atletas y, 76
cardiogénico, 66-67
consideraciones en pacientes geriátricos, 76
definición de, 63
diagnóstico de, 62
equipo de destreza para no respondedores para, 84t, 85
equipo de destreza para respondedores transitorios, 83, 84t
evaluación inicial de
diferenciación clínica de la causa en, 66-67
equipo de destreza para, 83, 83t
primer paso en, 63
reconocimiento de, 65-66
segundo paso en, 63-64
fracturas pélvicas y, 83, 84t
aplicación del inmovilizador pélvico para, 90, 136, 137f
técnicas de reducción de pérdida de sangre de, 90-91
hemorrágico, 65
alcalosis respiratoria y, 73
catéter urinario de, 71
clasificación de, 68-70
consideraciones de la presión arterial de, 76
control de la hemorragia y la circulación, 71
definición de, 68
descompresión de la dilatación gástrica, 71
diagnóstico de, 66, 66f
efectos directos de, 68-69, 69t
evaluación neurológica de, 71
examen del mantenimiento de la vía aérea y ventilación de, 70
examen físico de, 71
exposición y control del medio ambiente, 71
gasto urinario en, 73
hipotermia y, 77
intraabdominal, 83t
lesiones de tejidos blandos, 70, 85
manejo inicial de, 70-73
monitorización de la PVC para, 66, 73-74, 77-78
pérdida de sangre basada sobre, 69t
reanimación con líquidos de, 72-74, 72f, 74t
retorno venoso en, 65
transfusiones sanguíneas de, 74-76, 75f
vías de acceso vascular, 71, 85, 86f, 87-89
marcapasos y, 77
medicaciones y, 76
neumotórax a tensión, 68, 83t
neurogénico, 63
diagnóstico de, 66
espinal versus, 179-80
neurogénico versus espinal, 179-80
no hemorrágico, 66
pacientes embarazadas y, 76
patofisiología de, 64-65
fisiología cardiaca, 64, 64f
pérdida de sangre, 65
reanimación de la circulación de pacientes quemados y, 236-37, 237f
séptico, 64, 67
taponamiento cardiaco, 67, 83t
taquicardia, 65-66
traslado del paciente para cuidados definitivos y, 301, 302f
Shock cardiogénico, 66-67
Shock espinal versus shock neurogénico, 179-80
Shock hemorrágico, 64
alcalosis respiratoria y, 73
catéteres urinarios para, 71
circulación con control de la hemorragia para, 70
clasificación de, 68-69
consideraciones de la presión arterial para, 76
definición de, 68
diagnóstico de, 66, 66f
dilatación gástrica, descompresión para, 70-71
efecto directo de, 68-69, 68t
evaluación neurológica para, 70
examen físico para, 70-71
exposición y control del medio ambiente para, 70
gasto urinario en, 73
hipotermia y, 77
intraabdominal, 83t
lesión de tejidos blandos y, 69-70
equipo de destreza para, 85
manejo inicial de, 70-73
mantenimiento de la vía aérea y examen de la ventilación para, 70
monitorización de PVC para, 66, 73, 77-78
pérdida de sangre basada en, 69t
reanimación con líquidos para
evaluación de, 73
decisiones terapéuticas basadas en la respuesta a, 73-74, 74t
guía inicial para, 71-73, 72f
retorno venoso en, 65
transfusión de sangre para, 74-76, 75f
vías de acceso vascular para, 71
equipo de destreza para acceso periférico, 85
punción intraósea/infusión: ruta proximal tibial, 88-89, 89f
venopunción femoral, técnica de Seldinger, 85, 86f, 87
venopunción subclavia: abordaje infraclavicular, 87
venopunción yugular interna: ruta media o central, 88
Shock neurogénico, 63
diagnóstico de, 67
versus shock espinal, 179-80
Shock séptico, 64, 68
Signo de Kussmaul, 101-2
Signos de obstrucción de vía aérea, 33

Simulacros y ejercicios de desastres, 330-31, 331b
Síndrome compartimental
desarrollo de, 215, 215f
equipo de destreza para, 229
escarotomía para, 238, 238f
evaluación de, 215-16, 216b
manejo de, 216-17, 216f
peligros latentes, 216-17, 216f
Síndrome de aplastamiento (rabdomiólisis traumática), 213, 240
Síndrome de Brown-Séquard, 181
Síndrome de cordón anterior, 181
Síndrome de cordón central, 181
Síndrome por radiación agudo, 337b
Síndromes tóxicos, 336b, 337b
Sintetasa de óxido nítrico inducible (iNOS), 65
Sistema de comando del incidente (SCI), 327b
modelos de mitigación para, 330, 330t
Sistema de comando hospitalario del incidente (SCHI), 326b, 330
Sistema de control de tráfico, 333
Sistema inmune, de pacientes geriátricos, 280
Sistema neurológico, revisión secundaria de, 18
Sistema ventricular, 152, 172
Soluciones electrolíticas isotónicas, 277
Soluciones salinas hipertónicas, 165, 264
Subluxación por rotación de C1, 182, 183f
Sulfato de atropina, 253

TAC. Véase Tomografía computarizada
Tallo cerebral, 152
Taponamiento cardíaco, 67
causas de, 101, 101f
diagnóstico de, 101-2
equipo de destreza para, 83t
FAST para,102
pericardiocentesis para, 102
complicaciones con, 121
equipo de destreza para, 120-21
Taquicardia, 65-66
TCCC. Véase Cuidado táctico de víctimas en combate
Técnica de Seldinger, venopunción femoral, 85, 86f, 87, 257
Técnicas de inmovilización alineada, 8, 8f
TEE. Véase Ecocardiograma transesofágico
Tejidos blandos, en examen radiológico de lesión torácica, 116
Termorregulación, de pacientes pediátricos, 260
Tibia, 220, 227
Tipo sanguíneo O, 74
TL. Véase Tubo laríngeo
TNF. Véase Factor de necrosis tumoral
Tomografía computarizada (TAC), 106
para trauma abdominal y pélvico, 131, 132t
con pacientes pediátricos, 261
examen físico seriado versus doble/triple contraste, 133
para LCTL, 158, 158t
para lesiones craneales, 150
equipo de destreza con, 171-172
Toracocentesis con aguja, manejo del neumotórax a tensión con, 97-98, 97f, 119, 255
Toracotomía de reanimación, 102
Toracotomía, 101-2
Tórax inestable, 99, 99f
Torniquetes, 212
Transfusión sanguínea
auto, 75
masiva, 75
para shock hemorrágico, 74-76, 75f
Transfusiones masivas, 75
Tráquea, en examen radiológico de lesión torácica, 114-15
Traslado. Vésse Traslado del paciente para cuidados definitivos
Traslado del paciente para cuidados definitivos, 19-20, 299-300
criterio de, 301t
datos de, 306
de lesiones por quemaduras, 240
doctor que recibe en, 303
doctor que refiere en, 302-3, 303f
información para, 304
documentación en, 304, 305f
en manejo de lesiones de la columna vertebral, 190-91
en revisión primaria y reanimación, 13, 14f
equipo de destreza para, 28
factores de, 300-302
información para transferir personal de, 304
modos de transporte en, 303, 304f
peligros latentes, 300
prioridades de tratamiento para, 304, 306
retraso de, 300, 300f
shock y, 301, 302f
tratamiento durante, 306
Trauma abdominal y pélvico. Véase también Fracturas pélvicas
anatomía de, 124, 124f
catéter gástrico para, 129
de dispositivos de restricción, 125, 126t
en pacientes pediátricos, 260
evaluación de, 261
FAST para, 261
lavado peritoneal diagnóstico para, 262
lesiones viscerales específicas,262
manejo no quirúrgico de, 262
TAC para, 261
estudios contrastados para, 131-32
evaluación de, 127-34
exploración de herida local, 133
examen físico abdominal seriado, 133
examen físico seriado versus TAC de doble/triple contraste, 133
evaluación inicial de, 123-24
examen físico para
anexos a, 129-32
auscultación, 127
evaluación de la estabilidad pélvica, 128, 128f
examen de glúteos, 129
examen uretral, perineal, rectal, 128-29
examen vaginal, 129
inspección, 127
percusión y palpación, 127-28
examen radiológico de, 129-30
FAST para, 130, 130f, 132t
en pacientes pediátricos, 261
fracturas pélvicas
causas de, 135-36
manejo de, 136-37, 137f
mecanismo de lesión / clasificación, 136, 136f
shock y, 83, 84t, 90-91
heridas toracoabdominales, 133

historia clínica para, 127
laparotomía para, 133
indicaciones para, 134, 134f
lesión de intestino delgado, 135
lesión de órgano sólido, 135
lesiones diafragmáticas, 134
lesiones genitourinarias, 135
lesiones pancreáticas, 135
LPD para, 131, 131f, 132t
en pacientes pediátricos, 262
pérdida sanguínea en, 124
ruptura duodenal, 135
sonda vesical para, 129
TAC para, 131, 132t
en pacientes pediátricos, 261
examen físico seriado versus doble/triple contraste, 133
trauma contuso causante de, 125, 125f
evaluación del, 132, 132t
trauma penetrante causante de, 125, 126f
evaluación de, 133
Trauma cervical
evaluación del movimiento en, 36b
evaluación y manejo de, 170-73
examen de la revisión secundaria de, 16
equipo de destreza para, 25
mantenimiento de la vía aérea de, 33
remoción del casco en, 173
Trauma contuso, 14
abdominal y pélvico, 125, 125f
en pacientes embarazadas, 291, 291t
evaluación de, 132, 132t
lesiones vasculares contusas carotídeas y vertebrales, 186, 186f
Trauma directo, 125
Trauma esofágico contuso, 107
Trauma laríngeo, mantener la vía aérea para, 33
Trauma maxilofacial, 172
examen de revisión secundaria de, 15-16
equipo de destreza para, 25
mantener la vía aérea para, 32, 32f
Trauma ocular
embolismo graso, 207, 315
evaluación inicial de
cotejo en la evaluación inicial, 312
examen físico en, 312
historia del incidente de la lesión de, 311
historia del paciente en, 311
fracturas en, 314
hematoma retrobulbar, 314-15
lesión corneal, 312-13
lesión de cámara anterior, 312-13
lesión de retina, 312-14
lesión del cristalino, 312-13
lesión del globo ocular, 312, 314
lesión del humor vítreo, 312-13
lesión del iris, 312-13
lesión palpebral, 312-13
lesión química, 314
Trauma pélvico. Véase Trauma abdominal y pélvico
Trauma penetrante
en columna espinal, 185-86
en pacientes embarazadas, 291
evaluación de, 133
lesiones craneales y, 166-67
revisión secundaria para, 14
trauma abdominal y pélvico de, 125, 126f
Trauma por aplastamiento en tórax (asfixia traumática), 108
Triada de Beck, 101
Triage
colisión de trenes, 352
definición de, 339
escenarios para
colisión de automóvil, 350-51
explosión de gas en el gimnasio, 341-45
explosiones por atentado suicida con bomba en un acto político, 353-54
lesión por frío, 348-49
esquema de decisión de triage en la escena, 4, 5f
esquema de triage en desastres, 332
explosión e incendio en una casa rodante, 346-47
para EMV, 6, 322, 332
para IMV, 6, 332
principios de, 339-40
Triage interhospitalario, 19-20. Véase también Traslado del paciente para cuidados definitivos
Tubo laríngeo (TL), 40, 41f, 54
Tunelización, 255
Trifosfato de adenosina (ATP), 65
Tubo esofágico multilumen, 40, 40f

UEC. Véase Unidad de enfriamiento corporal
Uncus, 153, 153f
Unidad de enfriamiento corporal, 320
Unión toracolumbar, 177
fracturas de, 185
normas para exploración para lesiones de, 188-189b
Uretrografía, 131-32
Útero, 288-89, 288f, 292-93

Valoración venosa, 71
complicaciones de periféricas, 93
consideraciones anatómicas para, 92, 93f
equipo de destreza, 93, 93f
Venopunción
femoral, técnica de Seldinger, 85, 86f, 87
subclavia: abordaje infraclavicular, 87
yugular interna: acceso central y medial, 88
Venopunción de la subclavia por abordaje infraclavicular, 87
Venopunción de la yugular interna: ruta media o central, 88
Venopunción femoral, técnica de Seldinger, 85, 86f, 87, 257
Ventilación
cricotiroidotomía con aguja para, 45, 45f, 59-60, 59f
cricotiroidotomía quirúrgica para, 45, 60, 61f
detección de CO_2 para, 42, 56-57
equipo de destreza para, 24, 50-57
esquema de decisión de la vía aérea para, 37, 38f
mantenimiento de la vía aérea
manejo efectivo de, 46
máscara con reservorio, 51
ML para, 40, 40f, 52-53
MLI para, 40, 52-53, 53f
para pacientes geriátricos, 275-76, 276f
para pacientes pediátricos, 255
para reanimación, 11
para revisión primaria, 6
peligros latentes, 9
problemas de reconocimiento para, 34
signos objetivos de inadecuada, 34
TL para, 40, 41f, 54
Ventilación con bolsa-máscara, 51
Vía aérea definitiva
GIO (guía de intubación orotraqueal), 42, 43f, 44
indicaciones de, 41, 41t
intubación endotraqueal, 41-42, 42f
infantil, 54-55
quirúrgica 44-45, 44f
tipos de, 40-41
Vía aérea quirúrgica, 44-45, 44f
Vías de acceso vascular para el shock hemorrágico, 71
equipo de destreza para acceso periférico, 85
punción/infusión intraósea: acceso tibial proximal, 88-89, 89f
venopunción de la subclavia por abordaje infraclavicular, 87

venopunción femoral, técnica de Seldinger, 85, 86f, 87
venopunción yugular interna, acceso medial y central, 88
Violencia doméstica, 294, 295b
Violencia intrafamiliar, 294, 295b
Violencia, compañero íntimo (violencia doméstica), 294, 295b
Volumen sanguíneo, 9
en pacientes embarazadas, 289, 290t

"Zona tibia". Véase Área de operaciones

Librosmedicospdf.net

RV: Respuesta Requerimiento Judicial Oficio Nº 242-Rum-20 JUZGADO 4 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>

Vie 13/11/2020 9:57 AM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

3 archivos adjuntos (4 MB)

RESPUESTA JUZGADO 4 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA.pdf; ENVIO DERECHO DE PETICION HOSPITAL SAN RAFAEL.pdf; COPIA LIBRO ANOTACIONES 2012 27 DE SEPTIEMBRE.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
RJLP

De: Asistente Comando <asistentecomando@bomberostunja.com>
Enviado: viernes, 13 de noviembre de 2020 8:50 a. m.
Para: Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Cc: Dario Alberto Pedreros Guerra <dario.pedreros@bomberostunja.com>
Asunto: Respuesta Requerimiento Judicial Oficio Nº 242-Rum-20 JUZGADO 4 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA

DOCTORA
RUTH URIBE MENDEZ SECRETARIA
JUZGADO 4 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

REFERENCIA: Respuesta Requerimiento Judicial Oficio Nº 242-Rum-20

Reciba un cordial saludo, se remite como documento adjunto respuesta en asunto y anexos en 6 folios

Atentamente

CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE TUNJA

Tunja 12 de noviembre de 2020

DOCTORA
RUTH URIBE MENDEZ
SECRETARIA
JUZGADO 4 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

REFERENCIA: Respuesta Requerimiento Judicial Oficio Nº 242-Rum-20

Reciba un cordial saludo,

DARIO ALBERTO PEDREROS GUERRA, identificado como aparece al pie de mi correspondiente firma, en mi calidad de Representante Legal y Comandante del **CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE TUNJA**, por medio del presente escrito me permito dar respuesta a su requerimiento en los siguientes términos:

Una vez verificado el libro de Anotaciones de Guardia del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Tunja del año 2012 se pudo observar que el día 27 de septiembre de 2012 siendo aproximadamente 10: 42 am se recibió llamado de la Policía Nacional solicitando servicio de ambulancia para el Colegio Kenedy, ubicado en la carrera 14 con calle 25 de la ciudad de Tunja, por menor de edad quien presentaba dolor abdominal; siendo las 10:42 am la Móvil 17 se dirigió al lugar de la emergencia con la Tripulación completa; se llegó al sitio a las 10:46 am y una vez allí informan que la menor fue trasladada por terceros en un vehículo particular, por lo cual la Móvil 17 se dirigió de regreso hacia la estación central Z1 , en el recorrido por la carrera 12 la Móvil 17 fue interceptada por el vehículo que transportaba a la menor de edad y la madre de la niña la subió a la ambulancia para trasladarla a Urgencias del Hospital San Rafael de Tunja, en camino al Hospital San Rafael, siendo las 10: 59 la Móvil 17 encontró Accidente de Tránsito en la Avenida Colón sector Parque Santander, la Tripulación de Móvil 17 se dispuso a prestar los servicios de atención prehospitalaria en el sitio, la paciente que transportaba terminó trayecto traslada por la madre en vehículo particular, en el sitio se evidenció paciente atropellado por vehículo tipo bus de servicio público de placas UQY 155 Numero Interno D3217, paciente fue identificado como GUSTAVO ADOLFO ERAZO de 21 años, quien se

encontró decúbito ventral, convulsivo, presentando posible trauma craneoencefálico severo, paciente con anisocoria , Glasgow 5/15 , otorragia izquierda, se inmovilizó con collar cervical , no permitió adecuado control cervical ni raquimedular, se trasladó a Hospital San Rafael de Tunja en donde siendo las 11:06 am fue ingresado por Urgencias quedando bajo observación médica.

Debo señalar que dentro de los archivos de la entidad no se encontró copia de la Historia Clínica diligenciada por la Tripulación a cargo, en razón a la fecha de ocurrencia de los hechos.

Por lo anterior, mediante derecho de petición se solicitó al Hospital San Rafael copia de la mencionada Historia Clínica, documento que reposa en el archivo de esa entidad, por esta razón nos encontramos a la espera de respuesta, en cuanto sea recibida la haremos llegar a su despacho con la mayor celeridad posible.

Para el efecto anexo a la presente copia del Libro de Anotaciones del 27 de septiembre de 2012, y copia del derecho de petición elevado al Hospital San Rafael de Tunja en cuatro (4) folios.

En estos términos se da respuesta a la petición formulada.

Atentamente,

TT. DARIO ALBERTO PEDREROS GUERRA
COMANDANTE- REPRESENTANTE LEGAL.

Anotación

PACIENTE SUFRIO EPISODIO DE SINCOPE E INCONTINENCIA
POSTERIOR RECUPERACION ESPONTANEA SIN CONTROL DE ESFINTERES
ACTUALMENTE EN EL MOMENTO HEMIPARESIA DERECHA
SE LE ADMINISTRO OXIGENO POR CANULA NASAL
A 3LTS' SE TRASLADA A URGENCIAS HOSPITAL SAN
RAFAEL EN DONDE QUEDA BAJO ATENCIÓN MEDICO
@ llamado en ESCUELA Kenedi AL LLEGAR A SITIO
NOS INFORMAN MENOR FUE TRASLADADA POR TERCEROS
A RETIRARNOS AL SITIO NOS ACERCAMOS Y PROCEDIMOS
POR VEHICULO COLISA A DONDE ABORDAN A UNA MENOR Y
LA INTRODUCEN A LA AMBULANCIA MENOR MANIFIESTA
FUERTE DOLOR ABDOMINAL NO ASOCIADO A APENDICITIS
NOS DIRIGIMOS HACIA EL HOSPITAL ENCONTRANDO UN
ACCIDENTE EN SECTOR PARQUE SANTANDER MADRE DE
LA MENOR SE RETIRA CON LA MISMA LUEGO NOS
LA ENCONTRAMOS EN HOSPITAL Y DE MANERA AGRESIVA
NOS INCREPA MANIFESTANDO QUE NO DEBIMOS HABER
PARADO A ATENDER PACIENTE PORQUE TENIAMOS QUE LLEVAR
PRIMERO LA MENOR AL HOSPITAL (3) SE ATIENDE
ATROPELLAMIENTO EN AV COLON CON CR 11 VEHICULO
AMBULANCIA COLECTIVO PLACAS UOY.155 EL CUAL GOLPEO
A JOVEN GUSTAVO ADOLFO ERAZO DE 21 AÑOS QUIEN
SE ENCUENTRA DECUBITO DORSAL AL ACCEDER SE MUESTRA
COMBATIVO POSIBLE TRAUMA CRANEOENCEFALICO LEVE
PACIENTE CON ANISOCORIA GLASGOW 5/15 OTORRAGIA
IZQUIERDA SE INMOVILIZA CON COLLAR CERVICAL NO
PERMITE ADECUADO CONTROL CERVICAL NI RADIOMEDULAR
SE TRASLADA A URGENCIAS HOSPITAL SAN RAFAEL EN
DONDE QUEDA BAJO ATENCIÓN MEDICA

15:23 H:S SALE HACIA EL BARRIO JAIME SANDOVAL SRA Marleny

15:26 VIA Dolor de 7 en 10

17:32 Anot INFORMO DE POSIBLE FOLIA EN CL 15 CON 3 (JAIME SANDOVAL)

D	M	A	Hora	Movil	Anotación.
27	09	12	09:43	M17	Informa que paciente Ingresa a Hospital San Rafael.
			10:00	M12	Sale de la base
			10:08	Patrulla	Llama y solicita 710 plataforma Policía Nacional Transito. Se solicita apoyo a la investigación
			10:10	Patrulla	Llama y solicita 710 en la investigación y solicita apoyo.
			10:42	Patrulla	Llama y solicita 710 relacionado lesiones en cra 14 con 25 cel 3143216364.
			10:46	M17	Se dispersa de sitio con la misma tripulación
			10:46	M17	Reporta 710. pacientes trasladados x ambulancia
			10:50	M17	Reporta en la cra 12 con un vehículo del radio móvil para ambulancia de la mejor escuela Ingeniero de la KM con 25
			10:59	M17	Reporta el traslado a H.S.R.T con la mejor se encontraron en accidente de transito en el parque Santander con cra 12 y trasladan paciente con trauma craneoencefalico severo a U.H.S.R.T.
			11:08	Patrulla	Impulsa datos de la Buseta del accidente de transito del parque Santander. Bia cra Uoy 155 # interno D3217.
			11:08	M05	Regresa a Z1 y M 14 reporta ingreso de paciente a U
			12:20	B20	Sale de Z1
			12:11	M15	Regresa Z1
			2:25	M17	Regresa 7 17
			12:37	M17	Regresa 7 71 con la misma tripulación
			12:55	B20	Hasta 7 71
			4:03	B42	Sale a Almacen
			Nota		Movil 14 Regresa con la novedad que se Atendio llamado de Penal asi: ① llamado de comunidad en el sector abrio los americas cr 14 # 11-78 lo cual se encuentra el señor Bendito Suesca

Responder a todos | Eliminar | No deseado | Bloquear | ...

RV: PETICION

Ambulancias bomberos
Mar 11/11/2020 14:21

Para: Asistente Comando
CC: Asistente Comando

Copia de PETICION HSRT-1.pdf
[illegible]

De: Ambulancias bomberos
Enviado: miércoles, 11 de noviembre de 2020 11:21
Para: Soat2 - Furips <soat2@hospitalsanrafaeltunja.gov.co>; tesoreria@hospitalsanrafaeltunja.gov.co <tesoreria@hospitalsanrafaeltunja.gov.co>
Cc: Soat2 - Furips <soat2@hospitalsanrafaeltunja.gov.co>; tesoreria@hospitalsanrafaeltunja.gov.co <tesoreria@hospitalsanrafaeltunja.gov.co>
Asunto: PETICION

BUENA TARDE, LE REMITO ESTE CORREO CON EL FIN DE ATENDER A LA PETICIÓN DADA Y ENCONTRANDO UNA PRONTA RESPUESTA, GRACIAS.

ATT: TATIANA HEREDIA SOSA
COORDINADORA DE AMBULANCIAS
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE TUNJA

Responder | Responder a todos | Reenviar

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE TUNJA
Nit. 891.800.439-5

Tunja, 11 de noviembre de 2020

Señores
HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA
Ciudad

Asunto: Derecho de Petición: Solicitud de documentos

DARIO ALBERTO PEDREROS GUERRA, identificado con cedula de ciudadanía número 7180513 expedida en el municipio de Tunja y domiciliado en la ciudad de Tunja, en mi calidad de representante legal de CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE TUNJA en ejercicio del derecho de petición que consagra el articulo 23 de la Constitución política de Colombia y las disposiciones pertinentes del código de procedimiento administrativo, respetuosamente solicito lo siguiente: copia de historia clínica de cuerpo de bomberos voluntarios Tunja y copia de todos los documentos del paciente que fue remitido a su entidad:

FECHA	NOMBRE	ESPECIFIACIONES
27/09/2012	GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS	ARROLLADO POR UN VEHICULO DE PLACAS UQY 155 AFILIADO A LA EMPRESA DE TRANSPORTE LOS MUISCAS

TT. DARIO ALBERTO PEDREROS GUERRA
Comandante

RV: RESPUESTA REQUERIMIENTO JUDICIAL PROCESO Nº 2015-00013 - CASO: 150016000132201204349

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Vie 13/11/2020 12:17 PM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

2 archivos adjuntos (9 MB)
Oficio No 20570_01_02_11__276.pdf; RI 2018_0421-...pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
CAMS

De: Ligia Sanchez Saavedra <ligia.sanchez@fiscalia.gov.co>
Enviado: viernes, 13 de noviembre de 2020 11:47 a. m.
Para: Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Cc: dirsec.boyaca@fiscalia.gov.co <dirsec.boyaca@fiscalia.gov.co>; Ligia Sanchez Saavedra <ligia.sanchez@fiscalia.gov.co>
Asunto: RESPUESTA REQUERIMIENTO JUDICIAL PROCESO Nº 2015-00013 - CASO: 150016000132201204349

Tunja, 13 de noviembre de 2020

Doctora
RUTH E. URIBE MENDEZ
SECRETARIA JUZGADO 4° ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD
Bogotá D.C.

EXPEDIENTE: 11001 – 33 – 34 – 035 – 2015 – 00013 – 00
DEMANDANTE: MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO Y OTROS
DEMANDADA: NACIÓN – MINISTERIO DE TRANSPORTE; MUNICIPIO DE TUNJA; ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA; TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A.; AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA; HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ; Y LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS
MEDIO DE CONTROL: REPARACIÓN DIRECTA
. **CASO:** 150016000132201204349

En atención a su requerimiento judicial, allegado al correo institucional de este Despacho el día 06 de noviembre del año en curso, comedidamente remito Oficio No 20570_01_02_11__276 de fecha 13/11/2020 y un anexo en 72 folios.

Atentamente,

LIGIA SANCHEZ SAAVEDRA
Fiscal 11 Seccional
Unidad de Vida de Tunja

Anexo: dos Archivos en PDF, en 72 folios.

From: BOYACA - Sergio Castellanos Mantilla <dirsec.boyaca@fiscalia.gov.co>
Sent: Friday, November 6, 2020 3:32:07 PM
To: Johan Fernando Quintero Rangel <johan.quintero@fiscalia.gov.co>; Ligia Sanchez Saavedra <ligia.sanchez@fiscalia.gov.co>
Subject: RV: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Buenas Tardes
Doctora Ligia.

Remito;
PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL.

Para los trámites pertinentes de su despacho.

Atentamente

SERGIO CASTELLANOS MANTILLA
Director Seccional de Boyacá
Fiscalía General de la Nación
Carrera 10 No. 20 – 21 piso 5 – Tunja, Boyacá.
Teléfono (8) 7431818 / 3162942374

FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN
En la calle y en los territorios



Cuidemos del medio ambiente. Por favor no imprima este e-mail si no es necesario

---

De: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>
Enviado: viernes, 6 de noviembre de 2020 3:03 p. m.
Para: BOYACA - Sergio Castellanos Mantilla <dirsec.boyaca@fiscalia.gov.co>; Juridica Notificaciones Judiciales <jur.notificacionesjudiciales@fiscalia.gov.co>
Asunto: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMA JUDICIAL

JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA
SECRETARÍA

REQUERIMIENTO JUDICIAL
OFICIO Nº 246-RUM-20

FISCALÍA 11 SECCIONAL DE LA UNIDAD DE VIDA DE TUNJA, BOYACÁ

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

De conformidad con lo ordenado en providencia que se adjunta (Nº 20), se requiere para que en el término de **CINCO (5) días**, remita con destino a estas diligencias "*copia auténtica de la totalidad de documentos que hacen parte de la investigación adelantada por los hechos en los que resultó lesionado y posteriormente fallecido el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, los cuales reposan en el expediente No. 150016000132201243 49, conforme a lo expuesto en esta audiencia".*

Se advierte que su memorial deberá ser remitido **únicamente** al correo de la Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos de Bogotá: **correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co**, indicando los datos del proceso (23 dígitos del número de radicación, las partes, número de oficio que contesta, asunto) y el juzgado.

Cordialmente,

RUTH E. URIBE MÉNDEZ
SECRETARIA
JUZGADO 4º ADMINISTRATIVO DE BOGOTÁ

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico contiene información de la Rama Judicial de Colombia. Si no es el destinatario de este correo y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la información de este mensaje, sus documentos y/o archivos adjuntos, a no ser que exista una autorización explícita. Antes de imprimir este correo, considere si es realmente necesario hacerlo, recuerde que puede guardarlo como un archivo digital.

NOTA CONFIDENCIAL DE LA FISCALIA GENERAL DE LA NACIÓN: Este mensaje (incluyendo cualquier anexo) contiene información confidencial y se encuentra protegido por la Ley. Sólo puede ser utilizada por la persona o compañía a la cual está dirigido. Si usted no es el receptor autorizado, o por error recibe este mensaje, favor borrarlo inmediatamente. Cualquier retención difusión, distribución, copia o toma cualquier acción basado en ella, se encuentra estrictamente prohibido.
NOTA CONFIDENCIAL DE LA FISCALIA GENERAL DE LA NACIÓN: Este mensaje (incluyendo cualquier anexo) contiene información confidencial y se encuentra protegido por la Ley. Sólo puede ser utilizada por la persona o compañía a la cual está dirigido. Si usted no es el receptor autorizado, o por error recibe este mensaje, favor borrarlo inmediatamente. Cualquier retención difusión, distribución, copia o toma cualquier acción basado en ella, se encuentra estrictamente prohibido.
NOTA CONFIDENCIAL DE LA FISCALIA GENERAL DE LA NACIÓN: Este mensaje (incluyendo cualquier anexo) contiene información confidencial y se encuentra protegido por la Ley. Sólo puede ser utilizada por la persona o compañía a la cual está dirigido. Si usted no es el receptor autorizado, o por error recibe este mensaje, favor borrarlo inmediatamente. Cualquier retención difusión, distribución, copia o toma cualquier acción basado en ella, se encuentra estrictamente prohibido.

Oficio No. 20570-01-02-11- **276**

Tunja, jueves 12 de noviembre de 2020

Doctora
RUTH E. URIBE MENDEZ
SECRETARIA JUZGADO 4° ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD
correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co
Bogotá D.C.

EXPEDIENTE: 11001 – 33 – 34 – 035 – 2015 – 00013 – 00
DEMANDANTE: MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO Y OTROS
DEMANDADA: NACIÓN – MINISTERIO DE TRANSPORTE; MUNICIPIO DE TUNJA; ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA; TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A.; AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA; HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ; Y LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS
MEDIO DE CONTROL: REPARACIÓN DIRECTA .
CASO: 150016000132201204349

En atención a su requerimiento judicial, allegado al correo institucional de este Despacho el día 06 de noviembre del año en curso, donde se solicita "*copia auténtica de la totalidad de documentos que hacen parte de la investigación adelantada por los hechos en los que resultó lesionado y posteriormente fallecido el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, los cuales reposan en el expediente No. 150016000132201243 49".* Comedidamente le informo, que si bien esta Fiscalía adelantó la investigación identificada con No 150016000132201204349 siendo víctima el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, verificada la información de dicha investigación, el día 03/May/2018 el Juzgado Cuarto Penal del Circuito de Conocimiento de Tunja, profirió sentencia condenatoria en contra del señor Humberto Molina Rodriguez, al encontrarlo penalmente responsable de la conducta punible de homicidio culposo Art. 109 C.P., decisión que fue confirmada por el Honorable Tribunal Superior del Distrito Judicial de Tunja el día 15 de julio de 2019.

Por lo anterior, esta Fiscalía incorporo todos elementos materiales probatorios, evidencia física e información legalmente obtenida durante la etapa de juicio, ante el Juzgado Cuarto Penal del Circuito de Tunja, pruebas que fueron decretadas y controvertidas públicamente, por lo tanto en este Despacho no reposan dichos elementos. No obstante, se adjunta copia del fallo de segunda instancia proferido por el Honorable Tribunal Superior del Distrito Judicial de Tunja, en 72 folios, allegado a este Despacho, dentro del referido caso 150016000132201204349 con radicado No. 2018-0421.

Lo anterior, para su conocimiento y fines legales pertinentes.

Cordialmente,

LIGIA SANCHEZ SAAVEDRA
FISCAL 11 SECCIONAL

Anexo. Un Archivo en PDF, con 72 folios.

SENTENCIA 066

TRIBUNAL SUPERIOR DEL DISTRITO JUDICIAL DE TUNJA

SALA PENAL

Radicación: 2018-0421-01
Procesado: Humberto Molina Rodríguez
Delito: Homicidio culposo

Magistrado Ponente: **Dr. Edgar Kurmen Gómez.**

Aprobado: Acta **078 de julio 5 de 2019**, Artículo 30, Numeral 4°, Ley 16 de 1968

Tunja, **julio quince (15) de dos mil diecinueve (2019). Hora: dos y media de la tarde (2:30 p.m.)**

Conoce la Sala del presente proceso en virtud del recurso de apelación interpuesto por el defensor del acusado Humberto Molina Rodríguez contra la sentencia del 3 de mayo de 2018 mediante la cual el Juez Cuarto Penal del Circuito de Tunja lo condenó a treinta y cuatro (34) meses de prisión y multa de veintisiete (27) Salarios mínimos mensuales legales vigentes, como autor

97

responsable del delito de homicidio culposo en los hechos en que perdió la vida Gustavo Adolfo Erazo Rios, tomando otras determinaciones.

HECHOS

Según la fiscalía el 27 de septiembre de 2012 a las 10.45 am, en la avenida Colon No. 23-06 de Tunja, el vehículo de placas UQY 155 conducido por **Humberto Molina Rodríguez,** adelantó imprudentemente los vehículos que estaban detenidos sobre la vía esperando el cambio de semáforo, y al hacerlo arrolló al peatón Gustavo Adolfo Erazo Ríos que atravesaba la vía, quien perdió la vida.

INDIVIDUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROCESADO

HUMBERTO MOLINA RODRIGUEZ, identificado con la Cédula de Ciudadanía N° 6.773.340 de Tunja, nacido el 27 de noviembre de 1965 en el municipio de Tunja, hijo de Marina Rodríguez y Misael Molina de profesión conductor de bus estatura de 165, de piel trigueña, contextura mediana, residente en la carrera 17 B No. 7- 75 Tunja. Cel. 3112515643.

ANTECEDENTES PROCESALES

EL 4 de junio de 2015, ante el Juzgado Primero Penal Municipal con funciones de control de garantías de Tunja, la fiscalía 11 seccional de Tunja le formuló imputación a Humberto Molina Rodríguez por el delito de homicidio culposo, sin aceptar cargos.

La fiscalía 11 seccional de Tunja presentó escrito de acusación el 28 de agosto de 2015 y previo reparto, el Juzgado Cuarto Penal de Circuito con funciones de conocimiento de Tunja realizó el 19 de febrero de 2016 la audiencia de acusación.

Se citó para realizar la audiencia preparatoria el 10 de marzo de 2017 oportunidad en la que se aplazó y finalmente se realizó el 24 de julio de 2017.

El juicio oral se inició el 14 de noviembre de 2017; se continuó el 2 y 3 de mayo de 2018, a cuya finalización se anunció sentido de fallo condenatorio y se profirió la sentencia ese mismo día, contra la que la defensa interpuso y sustentó el recurso de apelación.

DE LA SENTENCIA IMPUGNADA Y DEL MOTIVO DE IMPUGNACIÓN

1.- De la providencia impugnada.

La Juez Cuarto Penal de Circuito con funciones de conocimiento de Tunja dictó la sentencia del 3 de mayo de 2018. En ella relacionó los hechos, identificó al procesado, resumió la actuación procesal, la acusación, la teoría del caso y los alegatos finales presentados por la fiscalía, la representación de víctimas y la defensa. En el capítulo del material probatorio, refirió las estipulaciones probatorias y la prueba testimonial y documental incorporada.

En el capítulo de consideraciones respecto de la tipicidad, señala que para definir la responsabilidad del procesado, los puntos en discusión son (i) si las consecuencias fatales se originan en un acto imprudente de la víctima al cruzar por un sitio no autorizado para peatones; (ii) si el automotor adelantó

imprudentemente los vehículos estacionados que esperaban que el semáforo pasara a verde y arrolló al peatón.

Que los elementos a establecer según el tipo penal de homicidio culposo del art. 109 son (i) la presanidad de la víctima; (ii) la muerte de una persona; (iii) una acción externa suficiente para ocasionar la muerte; (iv) nexo de evitación entre el daño y la acción externa, referida a la infracción al deber objetivo de cuidado.

La presanidad fue establecida con los testimonios de Andrea Katerin, Jairo Salamanca y Edgar Jerez, incluso por el procesado que lo vio pasar.

La muerte y el lugar de los hechos fueron estipulados.

En cuanto al nexo de evitación entre el daño y la acción externa, referida a la infracción al deber objetivo de cuidado, solo transcribió los arts. 55, 60, 61, 63, 67 y 68 de la Ley 769 de 2002, código nacional de tránsito terrestre vigente para la fecha de los hechos.

Enseguida refirió cuándo una conducta es culposa según el art. 23 del C.P. penal y aduce que el factor generador del delito culposo, fue la imprudencia y la violación de reglamentos.

Según las normas que rigen el tráfico vehicular se debe tomar la margen derecha en cualquier vía, porque su ámbito de protección está destinado a permitir que las personas puedan transitar con confianza y seguridad. En este caso **Molina Rodríguez** incrementó el riesgo permitido, actuó con culpa.

Para la época de los hechos no había señalización de transito ni vertical ni horizontal para peatones y vehículos, como se deduce del informe del agente de tránsito y de las fotografías.

Tuvo en cuenta que (i) vehículos esperaban el cambio de semáforo; (ii) al menos cinco vehículos ocupaban el carril derecho; (iii) el peatón aprovechó que los automotores del carril derecho estaban detenidos y pasó mientras cambiaba el semáforo; (iv) lo hizo prudentemente no obstante la afirmación de la novia que aduce que corrió, pues pasó mirando hacia abajo, Nieves – Villa de Leyva, por donde tenían la vía los automotores que subían, carril que debía atravesar; (v) la causa última o eficiente del accidente fue el adelantamiento imprudente de la colectiva guiada por Molina, quien pretendió sobrepasar al menos dos automotores, la colectiva abordada por la novia del occiso y un carro que dejó un pasajero aprovechando el cambio de semáforo, maniobra peligrosa porque el semáforo cambia simultáneamente para los automotores que suben y para los que bajan; (vi) entonces debía continuar por su carril, detrás de los automotores que se desplazaban por el carril derecho, (vii) no tenía visibilidad sobre la vía porque adelante estaba la colectiva donde se subió la novia del occiso y el otro automotor que dejó un pasajero, que le impedían ver lo que sucedía delante de la buseta, aspecto que le imponía mayor prudencia; (viii) en ese tramo vial no se permite la presencia paralela de tres vehículos desplazándose en un mismo sentido; (ix) el joven pasó detrás del carro que dejó el pasajero aprovechando el semáforo en rojo, entonces como dice la novia, adelantó por delante de la buseta que ella abordó, que estaba detenida pues una vez ocurrió el hecho ella se bajó a auxiliarlo; (x) los testigos señalan con precisión y claridad que fue la invasión del carril por parte de la colectiva conducida por el procesado, lo que ocasionó el accidente.

Si bien es cierto el art. 57 preceptúa que el peatón no debe cruzar las vías por las zonas destinadas a tránsito, también dice que cuando se requiere cruzar una vía vehicular y no existan cebras como en este caso, puede hacerlo por ese lugar respetando las señales de tránsito. En ese momento lo único

21

que existía era el semáforo en rojo y debía cerciorarse que no existe peligro para hacerlo, por lo que miró en el sentido que debían subir los vehículos de las Nieves hacia Vila de Leyva, es decir actuó prudentemente para pasar y así lo haya hecho rápido o despacio, fue prudente, no como aduce la defensa cuando afirma que el señor se estrelló contra la buseta, pues la víctima no recibió el impacto de frente como refieren las fotografías tomadas a su cuerpo que no evidencian ninguna lesión de frente sino en el costado izquierdo. Aduce que como la víctima media 1.86 se pudo golpear con el espejo de la buseta que siempre sobresale del volumen de la buseta. Entonces lo golpeó del lado izquierdo por lo que se entiende que el cuerpo avanzó y quedó hombro a hombro, como dijo el procesado, es decir paralelo con la buseta que lo impactó y no de frente como lo argumentó la defensa porque el cuerpo habría retrocedido y quedado al lado derecho de la vía.

Según el art. 58 el peatón no incurrió en ninguna prohibición y cruzaba con las precauciones debidas, sin obstaculizar ni afectar el tránsito. En ese momento no había movimiento de vehículos por los carriles derecho e izquierdo porque si hubiese existido por el izquierdo era imposible que hiciera el aislamiento de la vía la buseta (sic) porque en ese sector no caben cuatro vehículos y porque necesariamente se hubieran chocado con los vehículos que subían de las Nieves hacia Villa de Leyva.

Por principio de confianza al peatón que pasaba prudentemente mirando a la derecha por donde se desplazaban los vehículos, no le exigible pensar que la buseta se metiera en contravía por el carril izquierdo.

El conductor de la buseta vulneró el art. 60 por no transitar por el carril que le correspondía; el artículo 61 porque estando en movimiento el microbús guiado por el procesado no tomó las precauciones necesarias ni utilizó alguna señal como el pito si llevaba alguna urgencia. No utilizó algún medio

para prevenir a las personas que tenía que adelantar en forma imprudente como lo hizo. No utilizó el carril y en el sector no podía adelantar. Llevar mucho afán no justifica efectuar ese adelantamiento. No esperó que los otros vehículos siguieran adelantando. No esperó que arrancara la colectiva donde la muchacha se subió y si ésta iba despacio no tenía por qué meterse en el carril izquierdo. Todos los carros debían esperar que cambiara el semáforo y adelantar uno tras otro cuando el de adelante avanzara. No debió sobrepasar el carril, pues no era permitido por las condiciones de la vía y por la cantidad de personas que allí circulan, realizar esa maniobra de adelantamiento.

Se irrespetaron los derechos del peatón, artículo 63, pues si el vehículo estaba estacionado sobre la vía de Juan Sebastián Pineda, eso no lo obligaba a hacer el adelantamiento.

Entonces resulta claro que se infringió la norma que de manera clara y definitiva obliga tomar el carril derecho en cualquier vía y esa norma permite que las personas transiten con confianza y seguridad.

Encontró que la causa que determinó la ocurrencia del hecho fue la imprudencia, la negligencia con que actúo Molina Rodríguez al vulnerar las normas de tránsito. Él mismo dijo que estaba confiado y que podía pasar debiendo prever lo que podía suceder, él confió en que podía evitarlo, incurriendo en culpa al vulnerar las normas de tránsito confiado en su experiencia y al hacerlo se ocasionó el accidente.

Concluye que el responsable del accidente fue Molina Rodríguez.

Establecidos los elementos objetivo y subjetivo del tipo penal señaló que la conducta de **Humberto Molina Rodríguez** es típica de **homicidio Culposo**, artículos 109 del Código Penal, modificado por la Ley 890 de 2004.

23

Respecto de la antijuridicidad, transcribió el art. 11 del C.P. para señalar que la antijuridicidad material se refiere al principio de lesividad, en cuanto la conducta dañe o ponga en peligro el bien jurídico tutelado. El bien jurídico tutelado de la vida y la integridad personal se vulneró con la conducta de **Humberto Molina Rodríguez** por lo tanto, la misma es materialmente antijurídica.

Frente a la antijuridicidad formal dijo que si bien la conducta no estaba dirigida a ocasionar la muerte es claro que obró con negligencia y descuido, vulnerando el bien jurídicamente protegido de la vida.

La conducta del procesado no encuadra en ninguna de las causales de justificación del art. 32 de la Ley 599 de 2000 y al contrario vulneró el deber objetivo de cuidado y se asumió el riesgo por lo que la conducta es también formalmente antijurídica.

Respecto de la culpabilidad, señaló que el procesado es mayor de edad, no se probó que actuara al amparo de alguna de las circunstancias de inimputabilidad (inmadurez psicológica, trastorno mental, diversidad sociocultural o estados similares) siendo imputable y acreedor a penas.

En cuanto al conocimiento de la antijuridicidad el procesado es una persona que posee el discernimiento suficiente para comprender la ilicitud de su proceder, no actuó con error de la prohibición por lo que conocía de la antijuridicidad de su conducta.

Respecto de juicio de Reproche no se argumentó que Humberto Molina Rodríguez actuara por coacción ajena o miedo insuperable; al contrario estaba en posibilidad de dirigir su comportamiento acorde con los requerimientos del orden jurídico, por lo que se le debe reprochar su actitud.

24

Entonces se reúnen los requisitos del artículo 381 del C.P.P., al llegar al conocimiento más allá de toda duda, acerca del delito y de la responsabilidad penal del acusado debiéndose proferir en su contra sentencia condenatoria.

En el acápite de dosificación punitiva señaló que la pena oscila entre treinta y dos (32) a ciento ocho (108) meses de prisión y multa de veintiséis punto sesenta y seis (26.66) a ciento cincuenta (150) Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes, así como la prohibición de conducir vehículos de cuarenta y ocho (48) a noventa (90) meses.

Respecto de la pena de prisión determinó el ámbito punitivo de movilidad en 76 meses, que dividido en cuatro arrojó 19 meses. Determinó correctamente los cuartos punitivos Encontró correctamente los cuartos punitivos y como no se imputaron circunstancias de mayor punibilidad y le figura la de menor punibilidad originada en la carencia de antecedentes, seleccionó el cuarto mínimo. En consideración a la gravedad de la conducta punible, la forma como se ejecutó, el desgreño en el respeto de las normas de tránsito de cara a la responsabilidad que tenía el procesado al transportar pasajeros que también pudieron haber resultado lesionados, y la necesidad de pena, la fijo en treinta y cuatro (34) meses de prisión.

La pena de multa oscila según el artículo 109, inciso segundo del C.P., modificado por la Ley 890 de 2004, entre 26.66 a 150 Salarios mínimos legales mensuales vigentes. Al ámbito punitivo de movilidad equivale a123.34 SMLMV y dividida en cuatro arroja 30.83[1] SMLMV. Encontró correctamente los cuartos punitivos y como no se imputaron circunstancias de mayor punibilidad y le figura la de menor punibilidad por carencia de antecedentes penales seleccionó en cuarto mínimo. Considerando la gravedad de la

[1] En realidad corresponde a 30.835 SMLMV

conducta, la forma como se ejecutó, el desgreño por el respeto de las normas de tránsito frente a la responsabilidad del procesado al transportar pasajeros que también pudieron haber resultado lesionados, y la necesidad de pena, impuso multa de veintisiete (27) SMLMV, a cancelar dentro de los **24 meses** siguientes a la ejecutoria de esta providencia a órdenes del Consejo Superior de la Judicatura en las cuentas que allí indicó.

Respecto de la privación de derechos según lo reglado en el art 109 del C.P. por haber realizado la conducta culposa utilizando medios motorizados que impone la privación del derecho a conducir vehículos automotores y motocicletas de cuarenta y ocho (48) a noventa (90) meses, determinó al ámbito punitivo de movilidad en 42 meses y la cuarta parte en 10.5 meses, estableciendo los cuartos punitivos; el mínimo de 48 a 58.5, los medios de 58.6 a 79.5 y el máximo de 79.6 a 90 meses. Como no se imputaron circunstancias de mayor punibilidad y se acredita la de menor punibilidad originada en la carencia de antecedentes penales seleccionó el cuarto mínimo y en consideración a la gravedad de la conducta punible, la forma en que se ejecutó, el desgreño por el respeto de las normas de tránsito frente a la responsabilidad que tenía el procesado al transportar pasajeros que también pudieron haber resultado lesionados, y la necesidad de pena, fijó cincuenta (50) meses de privación del derecho a conducir vehículos automotores y ordenó librar los oficios correspondientes.

Según el artículo 52 de la Ley 599 de 2000 C. P. le impuso la pena accesoria de inhabilitación para el ejercicio de derechos y funciones públicas por igual término al de la pena privativa de la libertad. Libérense los oficios correspondientes.

Citando los arts. 63 del C.P., Modificado por el art. 29, Ley 1709 de 2014 y el art. 68A. del C.P., modificado por el art. 4, Ley 1773 de 2016, concedió el

26

subrogado de la suspensión de la ejecución de la pena en la forma y condiciones allí reseñadas.

2.- Del motivo de impugnación.

El defensor del acusado pretende se revoque la sentencia condenatoria y en su lugar se le absuelva de los cargos imputados, con los siguientes argumentos:

1.- La señora Juez, achaca al conductor del vehículo una carga de precaución olvidando que sobre el peatón recae también una carga de precaución, pues el vehículo transita por una vía de doble sentido exclusiva para vehículos y fue el peatón quien imprudentemente cruzó la calle por lugar no permitido invadiendo la vía en medio del tráfico vehicular.

La acción desplegada por el peatón se demostró mediante prueba testimonial y documental incorporada, como el testimonio de la señora Andrea Katherine Granados Valderrama quien refiere que con su novio GUSTAVO ADOLFO pasaron la Avenida Colón frente al parque Santander y su novio la dejó en el colectivo y cruzó la calle corriendo frente a la buseta donde ella se subió.

Igual afirmación hicieron Jairo Salamanca y Edgar Jerez quienes laboran frente al lugar de ocurrencia del hecho, por lo que tienen plena visibilidad. Ellos ven cruzar a la pareja la Avenida Colón hacia el parque; la joven detiene una buseta y la aborda mientras Gustavo Adolfo pasa la calle por delante de la misma buseta.

En sustento de lo anterior se encuentra el Informe Policial de Accidente de Tránsito elaborado por el Patrullero Robinson Aguilar Sánchez y la entrevista

rendida por él y también se evidencia en el REPORTE DE INICIACION - FPJ-1- del 27 de septiembre de 2012, documentos en los que plasmó como hipótesis del accidente atribuible al PEATON la causal 409 -cruzar sin observar y no mirar a lado y lado de la vía para atravesarla-.

Ese aspecto fue comentado y tenido en cuenta por el Ing. Juan Manuel García en el Informe Pericial de Física Forense No. DRO- LFIF-0000158-2013, acápite de "interpretación de los resultados" numeral 4.3.3.5 donde plasmó: "La sección de hipótesis del Informe de Accidentes reporta para el peatón el código 409 (Cruzar sin observar. No mirar a lado y lado de la vía para atravesarla)", añadiendo en su testimonio a minuto 33 y 53 segundos que "la vía es de doble sentido" y a minuto 42 y 24 segundos que "...como peatón se debe buscar el sitio, el cruce peatonal..." afirmación soportada también en la lógica humana por si sola lo exige.

Además recaba que dicho informe pericial de Física Forense antes citado, no aporta dato del que se pueda inferir más allá de toda duda la responsabilidad de Humberto Molina pues todas sus conclusiones fueron negativas, porque NO se cuenta con información objetiva que permita responder los interrogantes de la Fiscalía General de la Nación, que eran el fin último de dicho informe.

Situados en el informe estipulado rendido por el señor José Fabio Parada, respecto del vehiculó conducido por Molina Rodríguez encuentra que el punto de impacto del peatón es el brazo del espejo retrovisor derecho, hecho corroborado por algunos testigos. Viendo las fotos del vehículo encuentra que ese elemento queda a unos 60 centímetros de la punta de la carrocería hacia la parte trasera del vehículo, lo que demuestra que Gustavo Adolfo cruzó corriendo sin observar y chocó contra el vehículo, causándose

lesiones en la parte izquierda de la cabeza pues el brazo del espejo retrovisor está separado de la carrocería como bien se evidencia en dichas fotos.

Observando detenidamente el Informe Pericial de Física Forense No. DRO-LFIF-0000158-2013, acápite de "interpretación de resultados": numeral 4. Posibles factores causales, numeral 4.2 la vía y su ambiente el Ing. García plasmó "Defectos viales, obstáculos a la visibilidad y condiciones ambientales adversas pueden constituirse en factores causales de un accidente de tránsito. En el saco (sic) en estudio el Informe de Accidentes reporta visual disminuida por vehículo estacionado", y en su testimonio al minuto 29 y 57 segundos agregó que "Tanto el conductor como el peatón no tenían visibilidad, una percepción mutua..."

Recuerda que el Informe de Accidente de Tránsito evidencia la presencia del automóvil KIU650 conducido por Juan Sebastián Pineda, quien presentó entrevista el 6 de noviembre de 2013 ante la Policía Judicial formato incluyendo un bosquejo de su propia mano que reposa en el expediente, oportunidad en la que informó que se "ese día en el lugar yo me estacione a dejar un pasajero que traía de la ciudad de Villa de Ley-va...yo me estacione coloque mis direccionales..." afirmación que da cuenta que un vehículo obstaculizaba el paso de los demás vehículos que transitaban por la vía.

La señora intenta de justificar la obstaculización del vehículo conducido por Pineda manifestando en la sentencia; "...Juan Sebastián Pineda estaba estacionado momentáneamente, el hecho de que prendiera las estacionarias no significa que estuviera parado allí mucho tiempo significa que el hombre prudente y como cualquier conductor prudente sabe que si va a ejercer una maniobra de estacionamiento momentáneo debe colocar las estacionarias justamente para evitar que lo choquen..." (1 hora 37 minutos del audio) pero al contrario advierte que Juan Sebastián se detuvo el tiempo necesario para

29

observar que Gustavo Adolfo pasó la calle acompañado, un bus para detrás de él, a recoger a la joven Andrea Katherine, luego no era momentáneo su estacionamiento, y además su presencia se registró en el informe de Accidente de Tránsito.

Además, este no fue el único vehiculo que se estaciono sobre la vía transitada por Humberto Molina Rodríguez, pues en el testimonio Andrea Katherine narra que con su novio Gustavo Adolfo atravesaron la avenida Colón frente al parque y que ella detiene y aborda una buseta que se desplaza sobre la misma vía, que se detiene detrás del vehículo conducido por Juan Sebastián Pineda, estacionado con direccionales, como lo reconoce el mismo señor Pineda en entrevista FPJ-14- el 06 de noviembre de 2013 cuando afirmó: "...por el espejo retrovisor observe que había un colectivo de transporte urbano estacionado no sé si a recoger o a dejar un pasajero..." y además dibujó el colectivo en el bosquejo que realizó.

Humberto Molina Rodríguez debido a la obstrucción de la vía por el automóvil KIU650 y por la presencia de la buseta que recoge a Andrea Katherine, con toda lógica, adelanta con todas las precauciones pues se percata de la no presencia de vehículos por el carril contrario, como se demostró con los testimonios de Juan Sebastián Pineda (minuto 53, 30 segundos), Jairo Salamanca y Edgar Jerez (1 hora 26 minutos 35 segundos) que coincidentemente afirman que por el carril izquierdo sentido oriente-occidente no había tráfico vehicular. Por eso a Molina le era impredecible que un peatón cruzara la calle por un sitio prohibido, por delante de la buseta abordada por su novia, corriendo, imprudentemente e incumpliendo las precauciones debidas para usar la vía exclusiva para el tráfico de vehículos de doble sentido.

30

2. Sin sustento probatorio la señora Juez supone que el semáforo ubicado en la intersección de la carrera 11 con avenida Colón, sentido Occidente – oriente, sentido en el que transitaba Humberto Molina Rodríguez, estaba en rojo, no obstante contar con prueba testimonial que demuestra lo contrario.

Jairo Salamanca en su testimonio refirió a que ese semáforo siempre estuvo en verde y dicho señor explicó que tenía una perfecta visual panorámica del entorno.

Juan Sebastián Pineda (1 hora, 1 minutos, 30 segundos) a pregunta formulada por la Señora Fiscal contestó "...no puedo afirmar que el semáforo estaba en rojo..."

Andrea Katherine aseguro que cuando ella subió al bus que habían detenido con su novio el semáforo ya había cambiado a verde.

Edgar Jerez (1h, 27' 2") manifestó que "...tampoco puedo precisar si el semáforo estaría en rojo o no porque no tenía la vista fija hacia el semáforo, el semáforo queda más abajo..."

Humberto Molina dijo que dicho semáforo estaba en verde y que por la presencia del vehículo conducido por Juan Sebastián Pineda, aparcado sobre la vía con direccionales y que el bus que se detiene a recoger a Andrea Katherine, se vio obligado a sobrepasarlos.

Lo anterior desvirtúa la suposición de la fiscal y de la señora Juez, que el semáforo estaba en rojo y que Molina adelantó para ganar la vía.

Por eso equívocamente la juez afirmó en el falló que "...tenemos probado que, que había un semáforo estaba en rojo... en el momento en que los muchachos pasaron la vía y la chica se subió a la buseta y seguía en rojo

cuando el muchacho atravesó por delante de la buseta..." (1h, 36') porque con toda la prueba testimonial no se probó que el semáforo estuviera en y si que estaba en verde.

Equivocadamente también implícitamente supone que la pareja en primer momento y el joven en segundo momento pasan por el semáforo, porque lo cierto y probado es que cruzaron por un lugar prohibido a media calle a una distancia superior a 100 metros del semáforo más cercano. Sin embargo la Juez reconoce que Gustavo Adolfo cruzó por delante de una buseta.

Deduce la juez que el semáforo estaba en rojo en lo siguiente; "...si no estuviera el semáforo en rojo en el momento en que el muchacho pasó por delante de la buseta, la buseta hubiese arrancado porque es una vía donde no se puede quedar parado porque hay mucho tráfico..." olvidando que la buseta no pudo arrancar porque existía un vehículo estacionado de placas KIU650 conducido por Juan Sebastián Pineda frente a la ella con luces direccionales dejando a una persona, tal se demostró con el informe de Accidente de Tránsito y como lo reconoce Juan Sebastián Pineda en entrevista FPJ-14- rendida el 06 de noviembre de 2013 que incluye un formato bosquejo de su propia mano.

3. Está probada la acción imprudente desplegada por Gustavo Adolfo al intentar cruzar la avenida Colón de doble carril de circulación vehicular por la mitad de la misma, atravesando imprudentemente delante de un bus provocando su muerte.

Aunque en el Informe de Accidente de Tránsito y el Plano Topográfico aportado por el Ing. Henry Augusto Cepeda no aparecen dos semáforos en la vía, si existen, uno en la intersección con la carrera 12 y otro en la intersección de la carrera 11, ubicados a más o menos 100 metros al oriente

32

y al occidente del lugar de ocurrencia del hecho. A estos elementos se refieren todos los testigos y así lo reconocen la Fiscal y la Juez. Entonces la victima debía desplazarse hacia uno de ellos para cruzar la vía en dos momentos, el primero cuando cruzó con su novia y el segundo cuando pretendió devolverse solo, como lo establece el Código Nacional de Transito al referir el comportamiento de los peatones en las vías y las prohibiciones para ellos.

4. La señora Juez refirió unas artículos del Código Nacional de Tránsito que a su juicio trasgredió Molina Rodríguez, pero no analizó las normas que trasgredió como peatón Gustavo Adolfo.

Las normas referidas por la señora Juez fueron acatadas por Molina Rodríguez en su labor de conducción, pues se desplaza por su carril (Art. 60) y ante una obligatoria maniobra efectúa correctamente un adelantamiento por la presencia de dos vehículos.

Téngase en cuenta que el peatón salió corriendo intempestivamente, como lo narró la novia; entre el tráfico delante de un bus y sin precaución alguna, cruzando por un lugar no permitido -mitad de la cuadra-, lo normativa y razonablemente no debe suceder, actuación imposible de predecir a cualquier usuario de la vía, en virtud del principio de confianza, pues los actores viales suponen que todos cumplen con sus obligaciones. Desafortunadamente el PEATON incumplió sus obligaciones y cargas poniendo en riesgo su propia integridad física.

Entonces no es posible afirmar que Humberto Molina Rodríguez no respetó los derechos como peatón de Gustavo Adolfo porque él mismo al incumplir sus deberes dejó fuera el ámbito de protección de sus derechos. Completamente distinto hubiese sido si el PEATON es atropellado cruzando

la vía por el semáforo; lugar en el que salvaguarda su integridad, pero el accidente ocurrió a mitad de calle a 100 metros de los semáforos.

Lamentablemente la Señora Juez olvidó que a los PEATONES les son exigibles comportamientos enmarcados dentro de lo denominado por ella como "carga de precaución" pues al contrario podrían realizar cuantas irresponsabilidades se les ocurran; como cruzar una vía de doble sentido vial por un lugar prohibido, corriendo entre los vehículos, por delante de un bus sin visibilidad alguna etc. Por vía de ejemplo, cruzar la vía por debajo de un puente peatonal; seguros de que esa irresponsabilidad se salva achacando a otros los propios errores.

Entonces la actuación de Gustavo Adolfo se debe cotejar con las previsiones de los artículos 57 y 58 del Código Nacional de Tránsito, para ver como su accionar irresponsable se desarrolló fuera de los parámetros establecidos.

5. Es lamentable ver cómo el Ing. Juan Sebastián Pineda quien detuvo su vehículo sobre la vía para dejar un pasajero, rindió testimonio contradictorio en algunos apartes con su dicho en la entrevista FPJ-14- del 6 de noviembre de 2013.

Justifica su contradicción el señor Pineda y de ello hace eco la señora Juez, en que "...para mí era nuevo tener que ir a un tema de una fiscalía yo nunca había tenido a un tema de esos...yo sentía nerviosismo yo sentía un grado de inmadurez en el que seguramente podría estar metido en problemas en inconvenientes ahorita que tuve la citación...muchísimo tiempo después y muy vagamente lo que yo puedo llegar a recordar es un poco más preciso un poco más centrado de lo que yo di en la declaración anterior. ..." (1h, 8', 45"), justificación sin asidero porque;

1.- Juan Sebastián Pineda tenía el 6 de noviembre de 2013, 26 años y su profesión era y es la de Ingeniero Civil, por lo que la inmadurez referida no tendría lógica.

2.- El 6 de noviembre de 2013 cuando presentó la entrevista ante Policía Judicial había transcurrido un año desde la ocurrencia del accidente, mientras que para el 3 de mayo de 2018 cuando testimonió, 5 años, 5 meses, es decir tenía más frescos los recuerdos el día de la entrevista y por eso bien lo afirmó en su testimonio que "...muy vagamente lo que yo puedo llegar a recordar... " pues el paso del tiempo hace olvidar.

3.- Pese a que al señor Pineda se le puso de presente la entrevista rendida y el bosquejo que reconoció, no concatene lo allí manifestado, sino reitere que lo dicho en su testimonio es lo que vagamente recuerda.

Infiere el impugnante que más bien el señor Pineda sintió temor alentado por las circunstancias que rodearon su presencia en la Sala, incluso de ser conducido por policía etc, de resultar involucrado de alguna manera por la verdad consignada en la entrevista del 6 de noviembre de 2013 y por tal razón trató de cambiar en lo que creyó o le hicieron creer desfavorable para él. Recuerda el defensor que él manifestó; "...que seguramente podría estar metido en problemas en inconvenientes ahorita que tuve la citación..."

Solicita se valore el testimonio de Juan Sebastián Pineda en conjunto con la entrevista rendida el 06 de noviembre de 2013 con el bosquejo que realizó.

6. La Honorable Señora Juez en su decisión se limita a hacer simples suposiciones apartadas de la prueba allegada al proceso, contradiciendo la relación que deben tener las pruebas y la decisión de fondo, para tener un conocimiento más allá de toda duda.

35

Las pruebas presentadas dan plena certeza, más allá de toda duda que Humberto Molina Rodríguez no es el responsable de las lesiones y posterior fallecimiento de Gustavo Agolfo Erazo y la acción desplegada por él influyó directa y decisivamente en el trágico desenlace.

Entonces hay ausencia de responsabilidad del señor Molina Rodríguez porque los sucesos encuadra en la fuerza mayor o caso fortuito contenida en el art. 32 Ley 599 de 2000, por la culpa exclusiva de la víctima.

ANÁLISIS Y VALORACIÓN PROBATORIA

1.- Estipulaciones probatorias, video 1, audiencia del 14 de noviembre de 2017, record 23'00"

Fiscalía y defensa dan por probados los siguientes hechos:

1.1.- La muerte del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos. Se anexa Registro Civil de defunción de la notaría Segunda del círculo de Tunja.

1.2.- La plena identificación del acusado Humberto Molina Rodríguez, soportada en la tarjeta de preparación de cédula y consulta ANI del sistema del archivo Nacional de identificación.

1.3.- Que Humberto Molina Rodríguez no registra antecedentes penales hasta el 28 de enero de 2013. Se anexa documento que contiene información sobre antecedentes, consulta en línea de antecedentes y requerimientos judiciales.

1.4.- La plena individualización y arraigo del acusado Humberto Molina Rodríguez. Se anexan documentos con la información personal, la

descripción morfo cromática y la información del domicilio familiar del acusado.

1.5.- La plena identificación e individualización del vehículo buseta UZ, Chevrolet UKR, de placas UQY155, modelo 2003. Se anexa el informe de investigador del laboratorio en formato FPJ13 del 2/10/2012 suscrito por el servidor de policía judicial William Aguirre Cubides.

1.6.- La verificación de identidad del occiso Gustavo Adolfo Erazo Rios. Se anexa informe de laboratorio de lofoscopia forense del instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, regional Oriente, seccional Boyacá del 03/10/201211 suscrito por Nelly Camargo Farias, técnico forense.

1.7.- Que los hechos ocurrieron el 27 de septiembre 2012 a las 10:45 de la mañana en la Avenida Colón frente a la nomenclatura número 23-06 de Tunja.

2.- Prueba testimonial.

2.1.- De la Fiscalía.

2.1.1.- Argemiro Pineda Arango, 2 de mayo de 2018, Record 15'19"

Es profesional especializado del instituto medicina legal y ciencias forenses de la Seccional Boyacá en Tunja y se desempeñaba como médico de clínica y patología durante más de 18 años. Previo traslado del informe de necropsia pericial del 3 de octubre de 2012 lo reconoció por ser un documento realizado en el formato que utiliza el Instituto medicina legal y ciencias forenses en el aplicativo pertinente y está firmado por él testigo perito al final de cada una sus hojas. Ese procedimiento se le realizó a Gustavo Adolfo Erazo Ríos plenamente identificado. Se estableció politraumatismo severo,

trauma craneoencefálico con fractura lineal fronto-temporo-occipital; fractura de los huesos de la base del cráneo; edema cerebral severo; restos de un hematoma cerebral; contusiones cerebrales y cerebro macerado. Como otros hallazgos del politraumatismo a nivel pulmonar se encontró edema pulmonar severo y hemotórax bilateral. En abdomen trauma en la pelvis; fractura de sacro derecha; fractura de la cabeza femoral izquierda y signos de tratamiento quirúrgico intrahospitalario, con fenómenos cadavéricos tempranos.

Como causa se señaló que se trata de un hombre joven de 21 años de edad que fallece de manera violenta en accidente de tránsito, a establecer por la autoridad teniendo en cuenta los hallazgos de la necropsia y los resultados de la investigación. La causa está referida a politraumatismo porque se presentaron varios eventos en el cuerpo y tomando todos los eventos en conjunto, todos contribuyeron al deceso del paciente en forma rápida por la complicación de eventos que se presentaron.

El trauma cráneo encefálico fue de carácter principal. El edema pulmonar pudo presentarse por una caída igual que el del abdomen y el de la pelvis. Señala que los accidentes de tránsito se presentan en dos o tres eventos dependiendo del tipo de accidente: si se habla de un peatón, éste tiene un impacto primario, uno secundario por caída y un aplastamiento, frecuentes o regulares en un accidente de tránsito. Dentro del impacto primario se encuentran lesiones que se pueden presentar en miembros superiores, en pelvis y en abdomen, que ocurren dependiendo de la altura del vehículo que lo impacte. Las lesiones que se encuentran en miembros superiores y en cabeza corresponden a un impacto secundario o a una caída y las demás lesiones se pueden considerar por que se haya producido un aplastamiento o por arrastre del vehículo.

Lo más importante en este caso es que el paciente tiene el trauma cráneo encefálico que llegó a tener fractura en la base del cráneo. Se habla de cerebro macerado cuando el cerebro sufre por la fractura, por el edema y por el estado del paciente. Se torne como si fuera una gelatina y se corta; no vuelve a unirse y queda como si fuera agua. El edema pulmonar pudo presentarse por su estancia hospitalaria cuando estuvo recluido aún con vida. El hemoperitoneo pudo haberse generado por la ruptura de una víscera o por el impacto de algún bazo en el momento del golpe. El trauma de pelvis pudo haber sido por la posición en que fue embestido por el vehículo. La fractura del sacro derecha y la contra vertebral de la cabeza del fémur izquierda se deben a que el cuerpo cuando es impactado por un vehículo se fractura al lado contralateral. Si el impacto es por el lado derecho lo primero que se fractura es el lado izquierdo por la oposición o resistencia que hace el cuerpo para compensar el golpe, por eso están del lado contrario las fracturas. Puede decirse que fue un accidente de tránsito con un peatón que sufrió un primer impacto y segundo impacto con la posterior caída.

Leyó en su totalidad el informe pericial de necropsia 20120101150010000195, que a solicitud de la fiscalía se incorporó como evidencia uno de la fiscalía.

En el contrainterrogatorio señaló que para realizar la necropsia se tiene en cuenta la orden de la autoridad, el acta de levantamiento y los documentos que la autoridad anexa. No recuerda si para realizar la necropsia le fue allegada la historia clínica. Sin embargo como la defensa le hace ver que en la información disponible al momento de iniciar la necropsia, datos del acta de inspección, resumen de los hechos, se señala que por los datos de la historia clínica se sabe que sufrió un accidente de tránsito en calidad de peatón, admite que tuvo en cuenta dicha historia. También le hace ver que en la historia clínica se indica que la víctima era consumidor de drogas hace

39

más de cuatro años y de la ingesta de algunos fármacos y le pregunta si se detuvo a encontrar hallazgos de esas sustancia en el cuerpo de la víctima y señaló que no porque cuando un paciente se somete a cirugía se le aplican líquidos, generalmente a chorro, para que entren en el menor tiempo posible, líquidos que al entrar en contacto con la sangre algún tiempo hacen que el resultado sea negativo. Aclaró que si se considerara que hay un paciente consumidor crónico de sustancias psicoactivas, ejemplo de marihuana o cocaína, si el examen se realiza de manera inmediata da positivo así el último consumo haya sido durante los últimos seis, entonces eso no acredita que el paciente en el momento del accidente estuviera bajo efectos de sustancias psico activas.

La defensa señala que en los datos antropométricos aparece una talla de 180 cm y un peso de 180 kg, pero contradictoriamente se señala que es de contextura delgada, aclarando al respecto que el peso señalado pudo haber sido producto de un error en que se incurrió en el momento de elaborar el acta que en nada influye en la determinación de la causa de la muerte. Que en cuanto a la identificación de ingreso se toma la cartilla decadactilar por un auxiliar forense y por eso se tiene la identificación al ingreso y al egreso.

En el redirecto de la fiscalía precisó que según los hallazgos de la necropsia, que supone también se consignaron en la historia clínica, se trata de un trauma cráneo encefálico originado en cualquier golpe que se reciba a nivel del cráneo, con fractura o no, que produce sangrado interno. Al existir ese sangrado interno se produce el fenómeno de cerebro macerado que acaba de explicar que produce la muerte. Si el paciente hubiera estado bajo el efecto de la ingesta de sustancias psicoactivas o en estado de embriaguez, eso no contribuye en el fallecimiento de la persona porque lo que hace el cuerpo es defenderse de una agresión que tiene y es lo que hace que

40

fallezca. Si estuviera bajo el efecto de sustancias psicoactivas, ese podría ser un factor pero no es el principal y primordial de la causa de la muerte. Lo que se establece es que el paciente tuvo trauma craneoencefálico severo que se complicó con su compromiso cerebral.

2.1.2- Henry Augusto Cepeda Amado, sesión del 2 de mayo de 2018, Record 54'33".

Labora en la sección de criminalística, grupo de arquitectura, ingeniería civil y topografía. Previo traslado a las partes se le puso de presente el informe de investigador de campo FPJ-11 del 9 febrero 2013 con un plano fotográfico, que reconoció porque los elaboró y están firmados por él.

Realizó una fijación topográfica en el lugar de los hechos, ocurridos en la avenida Colón frente al parque Santander. Con base en el croquis estableció el punto de referencia que tomaron en el lugar, referenciarlo y hacer el plano. En el lugar se toman los elementos importantes geométricos de la vía como sardineles, el ancho de la vía y entradas adyacentes en el sector. El lugar de los hechos es en la avenida Colón entre el primer semáforo que queda hacia el occidente y el segundo que queda al oriente yendo de occidente a oriente. El primer semáforo queda en la esquina del parque Santander y el segundo hacia las Nieves. Ese es el tramo del sector. El levantamiento topográfico se toma en referencia a un punto, en este caso un poste que está más o menos en la mitad, aproximadamente entre estos dos semáforos, punto de referencia que toma tránsito y a partir de él se hace el respectivo levantamiento topográfico.

Es una calzada con dos carriles, sentido occidente a oriente, carril derecho y otro carril de oriente a occidente, de doble sentido.

41

Es una vía recta, plana, pendiente, con grado de inclinación pequeño o leve de un punto dos grados si mal no recuerda. La geometría de la vía es cónica, es decir si uno se desplaza de occidente a oriente, en el semáforo de la parte superior es más ancha y se reduce a medida que va cerrándose hacia el otro lado hacia el semáforo del oriente; entonces tiene un ancho variable de acuerdo al avance de occidente a oriente.

Si el plano se coloca en forma vertical de occidente oriente, al avanzar del lado derecho se encuentra el parque Santander, de la avenida Colón. En la parte cercana al semáforo tiene un ancho de 9.1 metros y si se baja, hay una intersección a la izquierda que entra un barrio y en ese lugar el ancho de la vía es de 10.03 metros, es decir que se amplía 1 metro aproximadamente. Continuando la vía se reduce a 9.9 metros y posteriormente hacia el otro semáforo en 8.78 metros. Entonces es una vía recta, con una pequeña pendiente de 2.6% equivalente a 1. 2°. Tiene una intersección o entrada a un barrio al lado izquierdo. Se ubicó un punto de referencia por la policía de carreteras para acotar el levantamiento de la escena. El ancho del andén es de 2.6 metros. Es un trayecto recto con buena visibilidad. Dice que observó el croquis del agente de tránsito para ubicar el punto de referencia y a partir de este referenciar el lugar. En el plano no ubicó el punto de impacto porque sólo se trataba de levantar la vía y que al momento de la inspección no hay líneas demarcadas.

A solicitud de la fiscalía se incorporó el informe y el plano adjunto como prueba dos de la fiscalía, en seis folios.

En el contrainterrogatorio formulado por la defensa señaló que en todo accidente de tránsito hay un informe de policía en el que se establece un punto de referencia, un objeto fijo y a partir del mismo, utilizando un método de coordenadas triangulares o de triangulación, se hace el levantamiento o

fijación de las evidencias referidas a la posición final de un vehículo, de un cuerpo o de un lago hemático, huellas o vestigios. A partir de ese punto de referencia ubican esos elementos probatorios. A partir del punto de referencia se ubicaron en el plano y posteriormente se hicieron una reconstrucción a escala de las medidas que ellos fijaron para reproducir posteriormente esas evidencias en el plano.

Cuando se trata de la fijación topográfica del lugar de los hechos si se solicita se pueden especificar condiciones especiales de la vía, pero normalmente se pide realizar la fijación topográfica del lugar de los hechos de manera genérica.

Si bien es cierto no especificó el lugar de ubicación de los semáforos, ellos están en los extremos del plano. Dice que en el punto de referencia o en lugar cercano no hay una demarcación de paso peatonal. No recuerda si en los dos extremos donde estaban los semáforos existía demarcación peatonal.

2.1.3.- Sandra Milena Nausan Arciniegas, sesión del 2 de mayo de 2018, Record 1h, 16'16".

Labora en el CTI de Tunja en el cargo de investigador criminalístico II cumpliendo funciones de policía judicial.

Previo traslado a las partes se le puso de presente el informe de investigador de campo F PJ -11 del 2 de octubre de 2012, contenido en tres folios, que reconoció porque está firmado por ella y porque ese día estaba prestando turno de URI.

Ese día la llamaron del hospital para hacer la correspondiente inspección técnica al cadáver y realizó la fijación fotográfica del 2 de octubre de 2012

49

en la morgue del hospital San Rafael de Tunja. Realizó 19 tomas de las que utilizó 16. Explica lo que cada toma reproduce y lo que en ellas se observa.

A solicitud de la fiscalía dicho informe de investigador de campo en tres folios fue incorporado como prueba número tres de la fiscalía.

En el contrainterrogatorio formulado por la defensa señaló que las fotografías muestran lo que ellas se evidencian en el momento de la inspección técnica al cadáver, y ella no es idónea para decidir la clase de lesiones que presentaba el occiso.

2.1.4.- Andrea Catherine Granados Valderrama, sesión del 2 de mayo de 2018, Record 1H 28'22".

Conoció a Gustavo Adolfo Erazo Ríos aproximadamente en julio del año 2011 y eran novios. El 27 septiembre de 2012 estudiaba fisioterapia en la Universidad de Boyacá e iba para clase. Se encontró con Gustavo Adolfo a las nueve de la mañana en el barrio Santa Sofía de Tunja y la acompañó para tomar la buseta para ir a la universidad, a eso de las 10 de la mañana. Ese día hacían preparativos para una fiesta en la Universidad. Él la acompañó a coger la buseta en el parque Pinzón; la testigo se subió a la buseta, él iba pasando rápidamente la calle porque en ese momento cambió el semáforo de rojo a verde y él miraba para hacia donde subían las busetas, no para donde bajaban y en ese momento ocurrió el accidente. La buseta que abordó ni siquiera alcanzó a arrancar. Eso sucedió exactamente al frente del parque Pinzón, aclara que al parque Santander. La vía es de doble carril. La buseta que abordó iba de bajada, partía más o menos de la carrera 11 y se dirigía hacia el norte, porque cogió la buseta para ir a los Muiscas, a la universidad. Detrás del lugar donde ella tomó la buseta está la IPS famisanar y un coliseo. En ese momento funcionaban los semáforos. Con apoyo en el plano

44

topográfico incorporado como prueba dos, la testigo señala que en la vía donde está la bocacalle está el apartamento donde ellos vivían; donde la dejó, para abordar la buseta. Tomó una buseta que cruzaba (señala que en sentido occidente oriente) y que sobre la otra vía ocurrió el accidente. Más o menos los semáforos quedan cercanos. Su novio corrió para dirigirse al apartamento y él estaba mirando para este lado (indica la derecha) donde subían las busetas y no por donde descendían, "*él ni siquiera se fijó donde bajaba la otra buseta*". El no volteó a mirar porque iba corriendo para cruzar la vía rápido, porque en ese momento la vía por donde la testigo bajaba, había cambiado a verde. Entonces salió corriendo rápido para alcanzar cruzar la vía. La vía en la que ella se desplazaba estaba totalmente llena porque en ese momento el semáforo estaba en rojo y la otra vía estaba libre. La otra vía era la que él iba a tomar para cruzar al apartamento. Cuando ella tomó la buseta el semáforo estaba en rojo pero cuando él fue a cruzar rápidamente el semáforo había cambiado a verde. Señala que en ese momento tenía la vía libre para poder cruzar por ese carril. Dice que observó cuando ocurrió el accidente. Que cuando él cruzó la vía y cuando ya iba a alcanzar el andén, por decirlo así, apareció rápidamente la otra buseta y él salió volando. "*como de aquí hasta donde está la otra mesa*". Se bajó de la buseta porque no se movía. La buseta que atropelló a Gustavo Adolfo iba en contravía porque el señor estaba adelantando las otras busetas y estaban pasando en verde, por eso él estaba mirando hacia la parte por donde subían, él no se iba a imaginar que la otra buseta venía en contravía. En ese momento, en sentido contrario no subía ninguna otra buseta. Gustavo Adolfo fue impactado con el espejo del lado izquierdo de la buseta. El señor venía en contravía; Gustavo no pensó que esa buseta venía en sentido contrario, porque él iba mirando hacia la derecha en el sentido en que subían las busetas para que a él no lo chocaran. Dice que el señor -se refiere al conductor que con la buseta lo impactó- venía rápidamente para alcanzar a pasar a las otras busetas. Detrás

de la buseta que ella tomó venían otras dos busetas, blancas con rojo, ella lo recuerda perfectamente. Recuerda que cuando fue a auxiliar a Gustavo el señor se bajó rápidamente y dijo que él se me atravesó. La buseta no fue movida, esa fue la posición final donde quedó cuando llegó la ambulancia para auxiliar a Gustavo. Dice que ella se subió y tomó el asiento detrás del conductor y por eso podía ver todo; ese día iba a llover, estaba opaco a las 10 de la mañana. Por el carril de contravía no había ninguna buseta, si al caso las otras busetas a las que el señor pretendía adelantar.

En el contrainterrogatorio formulado por la defensa dice que ella recuerda que el 2 de octubre rindió "*indagatoria*" (sic) a los señores de la fiscalía sobre los hechos sucedidos ese día. Que ella estaba observando el semáforo de adelante sobre la vía por la que se desplazaba su buseta. Que su novio después de que ella tomó la buseta cruzó la vía corriendo, porque el semáforo ya había pasado a verde; por eso cruzó corriendo porque él iba para el otro andén de la otra calle.

El pasó la calle por el frente de la buseta que ella abordó; la otra vía estaba libre. En el accidente sólo estuvo involucrada la buseta. Dice que el semáforo está ubicado al final del lado derecho del plano, en el sentido en que su buseta se desplazaba.

2.1.5.- Luis Fernando Mojica Montañez, sesión del 2 de mayo de 2018, video 2, record 0'11".

Es técnico investigador I del C.T.I. de la Fiscalía General de la Nación en Tunja. Recuerda que estaba de turno en la URI y les informaron de un fallecimiento en el hospital San Rafael que supone que se derivó de ese accidente de tránsito. Acudió para realizar la inspección técnica al cadáver y unas entrevistas. Para refrescar memoria, previa autorización al testigo se le puso

46

de presente el informe ejecutivo del 3 de octubre del 2012 realizado por el investigador para que señale las actividades que desarrolló. También para refrescar memoria se le puso de presente un informe de investigador de campo. Dentro de los actos urgentes desarrolló la inspección a cadáver, una entrevista y envió un oficio solicitando a la registraduría se expidiera el certificado de defunción. Dentro del programa metodológico realizó otras actividades, como unas entrevistas, la plena identificación y unas labores de vecindario.

Reconoció los informes porque tienen su firma y recuerda haber desarrollado ese día actos urgentes. La inspección técnica al cadáver de Gustavo Adolfo Erazo Ríos la desarrolló en la morgue del hospital San Rafael de Tunja.

Previo a traslado a las partes se le puso de presente la inspección técnica a cadáver FPJ-10 y reconoce que conformó el grupo de investigadores que adelantaron el informe, pues él era el investigador líder y fue que no suscribió. La inspección técnica a cadáver registra el nombre del occiso Gustavo Adolfo Erazo Ríos. Leyó la "*descripción del lugar de la diligencia*" y los restantes acápites contenidos en la inspección técnica al cadáver, documento que se incorporó como prueba cuatro de la fiscalía, contenida en seis folios.

Realizó un informe de campo en el que plasmó las actuaciones ordenadas en el programa metodológico, como unas entrevistas, un interrogatorio, una búsqueda en base de datos y la individualización de una persona.

Entrevistó al señor Robinson Aguilar Sánchez, funcionario de la policía nacional quien realizó el procedimiento del día de los hechos. También entrevistó a la señora María Gisela Ríos Alvarado, madre de la víctima.

47

Como el señor Robinson Aguilar Sánchez falleció, la fiscalía corrió traslado a las partes y al declarante del informe ejecutivo FPJ3 del 27 de septiembre de 2012; del informe de accidente de tránsito 1131705, que leyó y de un álbum fotográfico realizado por el investigador Aguilar Sánchez, documentos que fueron incorporados.

En la entrevista señala que la posible causa atribuible al peatón fue cruzar la calle sin observar. Respecto de las maniobras de evitabilidad que realizó el conductor contestó que según lo observado en el lugar de los hechos no queda claro, porque la buseta involucrada en el accidente estaba ubicada en la mitad de la vía, invadiendo parte del carril contrario, pero no es claro si esa ubicación se debió a que trató de esquivar al peatón o que estaba sobrepasando el vehículo que estaba estacionado sobre la vía.

Después de observar el informe de accidente de tránsito, dice que consta del informe policial de accidentes de tránsito en formato A identificado con el número 1131705 en el que se describe lo que el realizó ese día, tipo de accidente, vehículos involucrados, croquis a mano alzada de los hechos, remisión del conductor para realizarle alcoholimetría, informe de iniciación, informe ejecutivo y anexo trae un álbum fotográfico.

Se plasmó como clase del accidente el atropello, el lugar en la avenida Colón N° 23-06 de Tunja, fecha 27-09-2012, hora del accidente 10:45 y del levantamiento 10:55 horas.

En el informe se plasman en el numeral siete las características de la vía; respecto de las geométricas se dice que es una recta, pendiente, con aceras, doble sentido, una calzada, dos carriles, material asfalto en buen estado, condiciones secas, sin iluminación artificial, ninguna demarcación, visibilidad disminuida por vehículo estacionado.

48

En el ítem ocho aparece relacionado como conductor Humberto Molina Rodríguez, identificado con la C.C. 6.773.340 y otros datos, como la descripción del vehículo conducido y resultado negativo de la prueba de embriaguez. En los datos de las víctimas aparece el nombre de Erazo Ríos Gustavo Adolfo identificado con la C.C. 1.143'838.090. Se relacionó el lugar de impacto en un círculo, al frente en la parte derecha. Como hipótesis se plasmó que en el momento del accidente el vehículo dos se encontraba estacionado, de placas QIU 650, marca Renault gris, modelo 2012, de propiedad de Pineda Salinas Luis Enrique con C.C. 7.313.311 del que se anexaron documentos.

En el acápite causas probables, vehículo número uno código de la causa 104 y aparece sin registrar el otro número de vehículo y la causa 409.

En el croquis se relacionan dos vehículos, el sentido vial, un lago hemático, un poste como punto de referencia y el posible sentido del vehículo. Es una vía de doble sentido, en sentido norte-sur y la otra sur-norte. El punto de referencia es un poste del cual se desprenden todas las acotaciones que tiene el croquis. En el informe aparecen registrados dos vehículos, se observan unas convenciones que indican el sentido vial, que se encontró un lago hemático, un poste punto de referencia y el posible sentido del vehículo. El vehículo uno conducido por Humberto Molina según lo registrado en el croquis se encontraba en sentido contrario al que debían circular los carros en ese tramo de la vía, pues iba sobre la vía en sentido sur norte. También del plano se desprende que el segundo vehículo estaba estacionado, conducido por Pineda Salinas Luis Enrique. El lago hemático se ubicó a 2.70 metros de la acera sur-norte muy cerca del vehículo uno conducido por Humberto Molina.

49

También aparece el informe ejecutivo del 27-09-12, hora 12:05, con destino a la fiscalía de asignación, que leyó de manera integral. Hacen parte de ese informe, los datos generales de los implicados y un álbum fotográfico del cual leyó las indicaciones de cada una de las fotografías.

A solicitud de la fiscalía se incorporó como prueba cinco el informe pericial de accidente de tránsito realizado por Robinson Aguilar Sánchez quien falleció, acreditado por el testigo Luis Fernando Mujica por haber conocido de esos hechos, en nueve folios: el álbum fotográfico como evidencia seis en tres folios y la entrevista rendida por Robinson Aguilar Sánchez como prueba de referencia debido a su fallecimiento, en cuatro folios, como prueba siete de la fiscalía.

En el contrainterrogatorio el testigo señaló respecto del informe de accidente de tránsito incorporado, que no tiene formación o conocimientos en la elaboración de dichos informes.

2.1.6.- Jairo Salamanca Pinzón, sesión de la tarde del 2 de mayo de 2018, video 1, Record 1'27".

Distinguió a Gustavo Adolfo Erazo Ríos porque vivía cerca de su negocio y porque diariamente pasaba con una perrita y una señorita que al parecer era la novia. Admite que presenció el accidente que tuvo Gustavo Adolfo Erazo Ríos. Se encontraba en su negocio ubicado casi al frente de donde sucedieron los hechos, un poquito en diagonal, y fue una de las personas que salió a auxiliarlo cuando cayó. Se encontraba a más más o menos 10 metros de distancia. En ese momento la vía estaba casi parada y logró ver cómo sucedieron los hechos. Estaba en su negocio, sentado en el escritorio, y se dio cuenta que en la avenida Colón, que es una vía muy transitada y terriblemente peligrosa, de doble carril de bajada y de subida, por el carril

50

de bajada o sea por la derecha de la vía había trancón porque el semáforo estaba en verde y había hilera de carros. Vio que el chico y la chica pasaron cogidos de la mano y el pelado montó a la niña en una colectiva que estaba parada ahí, se despidió de ella y salió por el frente de la colectiva que abordó la niña. Él miró -se refiere al muchacho- hacia abajo mirando a los carros que subían, que era lógico, cuando de repente apareció en la colectiva, cree que el señor conductor ni se dio cuenta, pero lo cogió como con el espejo y le dio como en la cara, no lo votó muy lejos pero si fue un golpe muy certero. El testigo inmediatamente salió y lo vio como convulsionando en el pie izquierdo, y le puso una toalla en la cara porque el pavimento estaba como caliente. Quiere dejar en claro que había cola de carros bajando por la derecha y la colectiva apareció por el lado contrario. La avenida Colón es una vía de doble sentido y la que estaba frenada era la que bajaba hacia las Nieves, donde el montó a la novia en la buseta, él pasó por enfrente de la buseta, tanto es así que la novia se dio cuenta porque bajó a auxiliarlo, es decir que la colectiva no había arrancado porque la chica se subió y se volvió a bajar para auxiliar a su novio. Como ciudadano común y corriente piensa que hubo imprudencia de la colectiva porque venía en contravía y eso se sabe porque hubo un croquis. No observó la vía que venía en sentido contrario ni si el semáforo estaba en rojo, pero supone que estaba sola, porque si no el colectivo no se iba a venir de frente. La buseta quedó en la posición final, no fue movida, quedó estacionada ahí, hasta cuando llegó tránsito y bomberos a auxiliar al muchacho. Con base en el plano topográfico explicó cómo ocurrió el accidente, señalando que su negocio queda al otro lado de la avenida frente al lugar donde la novia abordó la buseta.

En el contrainterrogatorio formulado por la defensa señala que tiene un negocio de reparación de televisores porque es técnico en electrónica. Él estaba ubicado frente a la puerta de su local, con plena visibilidad, 7 metros

51

hacia arriba y 7 hacia abajo. La pareja salió como de ese sector (muestra la bocacalle) porque tiene entendido que vivían en ese sector, por el frente pasaron la avenida hacia el otro lado y él estaba ubicado en su negocio con plena visibilidad. La muchacha abordó la buseta y él se devolvió por enfrente y por lógica miró hacia el lado donde subían las busetas, no hacia el otro lado. Cuando él salió fue cuando la colectiva lo atropelló. No recuerda específicamente si había algún carro aparcado en ese lugar.

2.1.7.- Juan Manuel García Cortés, Sesión del 3 de mayo de 2018, Record 7'41".

Es funcionario del Instituto de medicina legal y ciencias forenses y labora como perito forense en el laboratorio de física.

Previo traslado a las partes se le puso de presente el informe pericial de física forense DRO-LFIF 0000 158 -2013, que reconoció por el número de páginas y porque en cada una de ellas se encuentra su firma. La peritación se originó en el oficio 7521 del 11 de mayo de 2013 con el objeto de realizar la reconstrucción analítica del accidente de tránsito, estableciendo zona de impacto, velocidad de circulación del rodante involucrado, análisis de evitabilidad y posibles causas. El caso fue el atropello de Gustavo Adolfo Erazo Ríos por una buseta en la ciudad de Tunja, el día 27 de septiembre de 2012. Recibió en el laboratorio un expediente con 174 folios legajados. Sólo pudo analizar la información y no fue posible realizar cálculos, ni simulación, ni reconstrucción, como se solicitaba en ese momento.

El resultado se consignó al final del informe pericial en las conclusiones, respondiendo las preguntas que se le formularon. Se hizo un registro de los datos generales de la vía y del vehículo. No se pudo hacer una configuración de impacto, lo único que se hizo fue copiar el croquis del informe de accidente.

No se pudo determinar la posición relativa del vehículo y del peatón que interactuaron, porque para hacerlo debe haber una experticia de daños del vehículo. Solamente se reportaba un contacto con el espejo del vehículo y con las lesiones del peatón que también existían derivadas del protocolo de necropsia, pero realmente no era marcante la lateralidad. Por eso en el punto dos del informe refiere que el daño descrito en el experticio técnico para el microbús no es apreciable en las fotografías, por lo tanto no se pudo recrear la posición relativa vehículo -peatón al instante de la interacción. Agregó que no había una lateralidad marcada y eso sí lo debía determinar el médico que hizo la necropsia.

En el croquis no se rótulo la calle o carrera principal, se dijo que era en la avenida Colón N° 23-06 y por ello se imagina que frente a esa nomenclatura, en el sector del parque Santander. Se rótulo una calle o carrera 10 por lo que observa. Como había fotos de escena de mala calidad, porque eran copias, el sitio se identificó con algunas herramientas tecnológicas[2] que correspondía más o menos al de la escena.

Que tampoco se pudo determinar la velocidad a la que se desplazaba el vehículo en el momento de la interacción.

Leyó las conclusiones y respecto de la reconstrucción analítica del accidente señala que la documentación analizada no contiene elementos que permitan caracterizar el estado de movimiento del vehículo uno (microbús), por lo que no es posible realizar una reconstrucción analítica del incidente de tránsito. En cuanto a la zona de impacto, la documentación analizada no contiene información objetiva que permita especificar el lugar preciso de la vía en el que ocurrió la interacción, porque eso ocurrió antes de la posición final del

[2] Refiere entre otra a google maps

bus y en un carril en contravía. En cuanto a la velocidad de circulación del rodante, señala que la documentación analizada no contiene información objetiva que permita caracterizar adecuadamente el movimiento del microbús y por lo tanto no es posible adelantar cálculos de su velocidad. Aclara que la información objetiva sería la existencia de huella de frenado o de vestigios del impacto que tuvo el joven, por ejemplo que trajera una gorra o lentes, porque ello permitiría de alguna forma determinar en forma orientativa la velocidad del bus. En cuanto al análisis de evitabilidad señaló que no existen suficientes elementos para realizar un análisis cinemático del incidente ni realizar un análisis de evitabilidad. La evitabilidad es uno de los aspectos más importantes a la hora de establecer responsabilidad, y es una pregunta que siempre se debe hacer en estrados pero como no se tiene claro cuál fue la dinámica del vehículo y la velocidad, no se puede decir cuál hubiera sido la velocidad máxima que hubiera tenido ese vehículo para evitar el insuceso. En referencia a las posibles causas del accidente, los posibles factores causales se desprenden de la documentación analizada que se describen en la sección de interpretación de los resultados del informe.

Leyó que los posibles factores causales respecto de los vehículos están orientados por ejemplo a deficiencias en los sistemas de control, seguridad, iluminación etc. que inciden en un accidente de tránsito. En el caso en estudio la información analizada no reporta defectos previos para el vehículo comprometido. Respecto de la vía y su ambiente señala que pueden ser factores causales los defectos viales, obstáculos de visibilidad y condiciones ambientales adversas y que en el caso estudiado el informe de accidente reporta visual disminuida por vehículo estacionado. Señala el perito que a este respecto no se dijo por donde pasaba el joven si por la parte anterior o posterior del vehículo. Las informaciones testimoniales dicen que existía una fila de vehículos esperando a que cambiara un semáforo, pero objetivamente

54

en el momento en que se recibió la información solamente se decía que había visual disminuida por vehículo estacionado. Eso puede constituirse en un factor causal porque tanto el conductor como el peatón no tienen visibilidad, en una percepción mutua. Además como peatón asume que vienen vehículos por su derecha. Se pregunta el perito *¿Cómo voy a saber como peatón que viene un vehículo por la izquierda?* Eso no lo escribió en su momento porque no había elementos objetivos para decir por donde cruzó. Todo era información testimonial.

Los factores causales derivados de las personas están referidos a condiciones físicas como limitaciones visuales, auditivas, motrices, embriaguez etc. que afecta la capacidad para percibir y comprender el peligro y para reaccionar adecuadamente. En el caso estudiado la documentación no reportó deficiencias de ese tipo para el conductor del microbús y no incluyó un examen de toxicología para el peatón. El joven estuvo en el hospital herido tres o cuatro días. Muchas veces el médico no hace examen de toxicología porque considera que ya se aplicaron medicamentos que falsificarían el resultado del examen. En cuanto a las condiciones anímicas como cansancio, estrés, distracción -hablar por celular-, conducciones agresivas, etc. de las personas involucradas, la documentación no cuenta con información objetiva sobre tales aspectos.

Respecto de las maniobras implementadas la sección de hipótesis del informe de accidentes reporta para el microbús el código 104 (adelantar invadiendo carril de sentido contrario. Sobrepasar invadiendo el carril de otro que viene en sentido contrario). Las versiones testimoniales señalan que al momento del accidente, vehículos en fila esperaban el cambio de semáforo en el carril de la avenida Colón contiguo al parque Santander. A partir de la posición final del vehículo uno (microbús) reportada en el croquis, se tiene

que el microbús en su posición final se encuentra invadiendo el carril contrario. Aunque según lo reportado en el croquis del informe de accidentes, el eje longitudinal del vehículo es paralelo al borde de la vía, no existen elementos objetivos para determinar si esa posición final del microbús se debió a que el conductor del microbús trató de esquivar al peatón o que el microbús estaba sobrepasando el vehículo que se encontraba estacionado sobre el costado derecho de la vía. El vehículo se detuvo, pero no hay una huella de frenado. La sección de hipótesis del informe de accidente reporta para el peatón el código 409 (cruzar sin observar. No mirar al lado y lado de la vía para atravesarla). Es una vía de doble sentido. Esas fueron las conclusiones y después de citado a la audiencia y de revisar el caso nuevamente, no llega a conclusión diferente que pueda orientar de mejor manera.

Que hay una invasión del carril por parte del microbús como se ve al comparar la ubicación final del vehículo involucrado con la del sentido vial y además el patrullero que levantó el croquis también indica un posible sentido del vehículo, dejando en claro la maniobra que hizo el vehículo de invadir el carril contrario. No hay huella de frenada que se origina cuando la frenada es fuerte, repentina, lo que significa que en este caso no existió una frenada de esas características. Simplemente se detuvo y no quedó registro de la huella.

En el contrainterrogatorio señaló que se está dentro de la ciudad sin recordar si es una zona comercial o residencial, y como conductor debe respetar el sentido de tránsito. En este caso se tiene una vía de doble sentido. No recuerda si en las fotografías existe línea separadora de carriles, una doble línea que por lo general existe en vías rurales, pero también se emplea en las ciudades y eso determinaría si un vehículo puede rebasar a otro en una vía

40

con esas características. También existen señales de tránsito verticales impidiendo rebasar a otro vehículo. Finalmente el testigo admite que el informe adujo la inexistencia de línea de demarcación horizontal y de señales verticales, pero estando en un lugar urbano, residencial o comercial, un conductor debe conducir su vehículo según las condiciones de tránsito y desde luego respetaría el hecho de que se está conduciendo en una vía dentro de la ciudad.

Para cruzar una calle el peatón debe buscar el cruce peatonal, donde haya una cebra, si existe, pero en el croquis no se dibujaron esas líneas ni tampoco en un dibujo topográfico del CTI.

En el redirecto señaló que en el croquis ni en el esquema topográfico aparecen relacionados semáforos, ni pudo deducir el sitio donde se encuentran. Pero en las imágenes de Google hay un semáforo, pero no recuerda la fecha de esas imágenes para confrontarlas con el 2012 para determinar si el semáforo existía para la fecha del hecho. Los testigos decían que había una fila de vehículos esperando al cambio de semáforo. A solicitud de la fiscalía se incorporó el informe pericial de física forense DRO-LFIF 0000 158 -2013, como evidencia ocho de la fiscalía.

2.1.8.- Juan Sebastián Pineda Pineda, sesión del 3 de mayo de 2018, Record 48'15".

El 27 de septiembre del 2012 se encontraba en Tunja, venía de Villa de Leyva a hacer una diligencia cerca de Unicentro y vio un accidente. Dice que en ese parque hay un semáforo y unos vehículos parqueados esperaban el semáforo que se encontraba en rojo, *"yo era uno de esos vehículos, aproveché para dejar una persona"* que debía realizar unos pagos en un banco cercano. Escuchó un golpe y volteó a mirar que había ocurrido. En ese

57

momento vio que un muchacho salió despedido por el aire y cayó adelante del carro de él. Esos hechos ocurrieron a la espalda de él, desconoce cómo ocurrieron realmente, pero lo presenció.

Podría decir que su vehículo era el quinto de la lista, había muchos vehículos delante de él, antes de semáforo. En ese momento el semáforo estaba en rojo y por eso pararon todos ahí. La vía es de doble carril, ellos estaban estacionados en el sentido de la montaña hacia la parte plana o de Villa de Leyva hacia Unicentro, costado derecho. En sentido contrario no venía ningún vehículo en el momento de los hechos. En el momento en que vio salir a la persona "*rebotada*" lo primero que se hace es salir a auxiliarla. Se bajó del vehículo y en lo primero que se fija es en averiguar lo que pasó. Vio que una buseta accidentó al muchacho. La buseta se desplazaba por el carril contrario, o sea iba de Villa de Leyva hacia unicentro por el costado izquierdo; lo que si sabe es que la buseta quedó en el carril contrario o en contra flujo.

En el contrainterrogatorio señaló que a principios de noviembre de 2013 fue citado para comparecer al búnker de la fiscalía en Bogotá. Fue entrevistado el 6 de noviembre cuando se reunió con un abogado y le pidió una declaración escrita y firmada por él. La defensa le pone de presente el formato de entrevista FPJ 14 del 6 de noviembre de 2013 firmada por Juan Sebastián Pineda Pineda, rendida ante la policía judicial en el búnker de la fiscalía en Bogotá, que el testigo reconoció porque es su firma y su declaración.

La defensa le hace ver que en la entrevista dice que se detuvo y colocó direccionales, es decir se estacionó y hoy está cambia su versión diciendo que frenó porque el semáforo estaba en rojo, había fila y que esa fue la causa por la que se detuvo, respondiendo que su nivel de madurez era otro, para

58

él el tema era nuevo porque presentarse al búnker de la fiscalía genera un poco de pánico y de estrés. Vagamente recordaba en esa oportunidad los hechos como vagamente los recuerda ahora y por eso lo relató de esa manera.

La defensa le hace ver que en la entrevista señaló que había observado por el retrovisor a una buseta bajando, que no sabía si estaba dejando o recogiendo un pasajero y que seguido a eso escuchó un fuerte golpe y por el costado izquierdo de su vehículo vio que un muchacho se había lanzado y en la audiencia señaló que no había mirado por el retrovisor, para que explicara esa contradicción. El testigo señaló que en ese momento sufrió nervios para declarar en el búnker de la fiscalía, hoy un poco más maduro y centrado puede dar el testimonio dando fe en el momento actual de lo que vagamente recuerda.

La defensa le hace ver que en esta audiencia manifestó que el semáforo estaba en rojo y que delante de él había vehículos estacionados y que detrás no vio si había algo, pero en la entrevista manifestó[3] *"Preguntado: diga al momento del accidente como estaba el semáforo? Contestó: estaba en rojo adelante mío, no habían vehículos detrás mío, el bus que estaba dejando a alguien en la colectiva, yo no podría afirmar si esa colectiva era la misma que recogió o dejó un pasajero. No me di cuenta quien era o de donde salió la muchacha"* y el defensor señala que no hace más preguntas porque la argumentación del testigo de la misma.

En el redirecto de la fiscalía el testigo aclara que en esta declaración ha dicho la verdad y que la razón para dar la versión del 6 de noviembre de 2013 diferente a la de hoy, se explica porque para él era nuevo tener que ir a la

[3] el testigo lee este fragmento de la entrevista.

fiscalía, mucho menos a un búnker. Sentía nerviosismo, tenía un grado de inmadurez y que podría estar metido en problemas o en inconvenientes. Ahora que tiene la citación, tiempo después, muy vagamente en lo que puede llegar a recordar, es un poco más preciso, un poco más centrado de lo que dijo en la declaración anterior. Dice que hoy no puede decir que había semáforo en rojo pero lo que si había era una fila de carros, hacia adelante de su vehículo.

En la entrevista señaló que vio cruzar a una muchacha, aspecto que le reitera a la fiscalía aunque aduce que no recuerda si cruzó con el muchacho implicado. Supo que después de lo ocurrido, del golpe, ella empezó a llorar, a sufrir, por lo que presume que pueda ser familiar, amiga o conocida de la persona. Desconoce de dónde salió porque todo sucedió a la espalda de su vehículo. A la muchacha la vio cuando el muchacho salió despedido del accidente. El testigo se bajó a auxiliarlo y ella llegó primero que el testigo a tratar de moverlo y ver si estaba bien.

2.1.9.- Edgar Jerez, sesión del 3 mayo 2018, récord 1h: 12'48"

Desafortunadamente presenció el accidente de un joven que pasó la calle; iba hacia el parque acompañado de una chica, de una muchacha, que se subió a un bus. Enseguida el muchacho pasó la calle por entre los vehículos que bajaban por la avenida Colón; estaban parados, pasó la calle y piensa que él muy seguramente se fijó que no estuvieran vehículos subiendo en el sentido de la vía. Asumió que estaba libre la vía, intentó pasar la calle cuando ocurrió el accidente. Su trabajo queda exactamente enfrente donde ocurrió el accidente; hay un ventanal grande en su sitio trabajo y en ese preciso momento conversaba con un cliente, tenía la mirada hacia el patio, recuerda que vio que los chicos pasaron la calle y vio todo el suceso. La distancia a la que se encontraba era aproximadamente de unos 20 metros, porque el local

60

quedaba al frente y el accidente ocurrió en plena vía. El local queda justo en la esquina, frente al parque Santander, donde repara motocicletas.

Con ayuda del plano topográfico identificó la avenida Colón, el parque Santander, y el sitio de trabajo justo en la esquina. El lugar donde ocurrió el accidente fue frente de su sitio de trabajo, es lo que recuerda. Ese lugar es una vía de doble sentido.

El local tiene ventanales sobre la carrera 11A y sobre la avenida Colón. Casualmente vio pasar a los chicos por el ventanal (indica el de la carrera 11A) hacia la acera del parque Santander. Paró un bus, muy seguramente la chica lo tomó y él se dispuso a devolverse. Tiene entendido, no está seguro, que el muchacho vivía por el sector. En el momento del accidente la vía Nieves-Villa de Leyva estaba libre. Cuando ocurrió el accidente hablaba con un cliente en su local, mirando en dirección hacia el sitio donde ocurrió, no estaba atento totalmente pero dirigía la mirada hacia esa parte, hacia afuera, cuando se escuchó el golpe, el suceso. Recuerda que el vehículo que atropelló al joven fue una buseta Muiscas blanco con azul o azul con blanco. El señor iba en sentido Villa de Leyva-Nieves por el carril izquierdo. La buseta quedó estática hasta cuando llegaron los señores de tránsito. La víctima quedó hacia la mitad de la vía un poco más hacia el lado del parque, porque el muchacho hasta ahora empezaba a pasar el carril en sentido Nieves-Villa de Leyva. La vía estaba libre en el sentido Nieves-Villa de Leyva y en sentido contrario había algunos vehículos estáticos, quietos, aunque no recuerda el tipo de vehículos y tampoco puede precisar si el semáforo estaba en rojo o no porque no tenía la vista puesta sobre el semáforo, porque queda mucho más abajo. Sólo recuerda el golpe, el muchacho que sale expulsado por el golpe y la buseta que estaba en el carril contrario.

En el contrainterrogatorio formulado por la defensa señaló que el muchacho iba a pasar la calle dentro de los vehículos que estaban parados en el sentido Villa de Leyva-Nieves, caminó dentro de esos vehículos y la buseta bajaba. Otros vehículos no estuvieron involucrados en el accidente.

2.2.- Testigos de la defensa.

2.2.1.- Humberto Molina Rodríguez, sesión del 3 de mayo de 2018, récord 1h: 36'22".

El 27 de septiembre de 2012, antes de que los hechos sucedieran esperaba para pasar el semáforo del parque Santander. Cambio el semáforo, arrancó, había unos vehículos adelante. Siguió bajando en dirección a las Nieves y en ese momento una buseta delante de él estacionó a recoger a la pasajera que se nombra, porque no la vio. Adelante de la buseta se encontraba un carro particular que sobrepasaban los otros carros. Como paró la buseta sobrepasó a la otra buseta, y en ese momento cuando iba sobrepasando la otra buseta por la altura del otro carro no percibió la presencia del joven que lastimosamente falleció, que fue accidentado en ese momento. Hasta ese momento se percató que alguien gritó dentro de la buseta, porque no alcanzó a ver la presencia del cuerpo, por el otro vehículo.

El motivo por el que tomó el carril contrario en sentido oriente occidente fue porque el vehículo particular estaba estacionado, obstruía el paso por la vía normal. Entonces estaban sobrepasándolo los otros vehículos. Como la otra buseta paró entonces hizo el sobrepaso.

El primer semáforo antes de cruzar estaba en rojo y pasó a verde. El semáforo -se refiere al de la intersección de la avenida Colón con la carrera 11- no

162

recuerda en ese momento cuanto tiempo había cambiado, lo único que sabe es que de semáforo a semáforo hay una larga distancia.

La distancia que hay del lugar donde ocurrió el accidente hasta el semáforo de adelante es más o menos la mitad de los dos semáforos.

Tan pronto sucedió el hecho se acercaron personas porque quedó sorprendido por lo que había sucedido. Se acercaron unas personas, estaban al frente y le hicieron una señal hacia el frente del carro y él pensó que alguien estaba adelante o debajo del carro. Cuando se bajó se encontró con la sorpresa de que el cuerpo quedó hombro a hombro con el carro.

En el vehículo que estaba estacionado en la vía se encontraba el conductor y en el momento que sucedió el hecho el señor iba a arrancar. Las personas presentes no dejaron seguir su curso porque le dijeron que estaba obstaculizando la vía. Se iba a ir pero no lo dejaron.

En el contrainterrogatorio señaló que hizo un adelantamiento en el momento en que la otra buseta estaba estacionada. Pero enseguida contradictoriamente afirma que la buseta en ese lapso no estaba estacionada, que el que estaba estacionado era el vehículo particular.

Dice que había un vehículo estacionado más o menos a la mitad de la distancia entre los dos semáforos. Al vehículo estacionado lo estaba sobrepasando. Antes del accidente no había ningún vehículo estacionado delante de él, porque iban del semáforo adonde fue el accidente y había siempre distancia. El carril que ocupaba era en sentido Villa de Leyva-las Nieves. Su vehículo quedó más o menos en la mitad de la vía, porque sobrepasó al vehículo que estaba estacionado. Admite entonces que había un vehículo estacionado y ese vehículo era la buseta y que adelante estaba

13

estacionado el vehículo particular. La buseta iba adelante de la suya e iba recoger a la pasajera. Admite entonces que había un automóvil y una buseta adelante de él. Que el sobrepaso lo realizó cuando el otro carro frenó y se percató que había visibilidad para hacer el adelantamiento; estaba seguro de la maniobra que iba a hacer.

El carro que estaba estacionado y la buseta iban en el mismo sentido de Villa de Leyva las Nieves, sobre el carril derecho. Cuando el vehículo particular estaba estacionado, hacían sobrepasó los vehículos que iban delante de él. Obviamente tenían todos que adelantar, *"entonces nos abrimos a adelantar"*.

Teniendo en cuenta que en el lugar había una vía adyacente señala que cuando hay doble sentido no se debería hacer el adelantamiento.

En el redirecto de la defensa señaló que sobre la vía no había señalización de prohibido adelantar. Cuando hizo el sobrepaso se dio cuenta que sobre la otra vía no venían vehículos.

En el contra re directo señaló que sobre la vía no había señales de piso dividiendo el carril, circunstancia que lo autorizaba para hacer el sobrepaso. La juez dejó constancia que el defensor le indicó que debía responder afirmativamente. Dijo que el adelantamiento se podía realizar mientras otro vehículo se encuentre estacionado. Si el vehículo es pequeño toca tener prudencia y si es más grande, más prudencia. Que al estar los dos vehículos estacionados él tenía plena visibilidad.

Análisis probatorio.

La Sala analizará la prueba recaudada en conjunto aplicando los criterios de la sana crítica, mediante la elaboración de hechos jurídicamente relevantes así:

1.- Condiciones de la vía, lugar del accidente y resultados o consecuencias.

Se estipuló entre las partes que los hechos ocurrieron el 27 de septiembre de 2012 a las 10:45 de la mañana en la Avenida Colón frente a la nomenclatura 23-06 de Tunja y la verificación de identidad del occiso Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

Henry Augusto Cepeda Amado realizó fijación topográfica en el lugar de los hechos, ocurridos en la avenida Colón frente al parque Santander, entre el primer semáforo ubicado al occidente en la esquina del parque Santander y el segundo al oriente hacia las nieves en sentido occidente oriente. Es una calzada con dos carriles de doble sentido, el derecho en sentido occidente a oriente y el otro carril de oriente a occidente. La vía es recta, plana, con una pequeña pendiente de 2.6% equivalente a 1. 2°, si mal no recuerda.

Colocando el plano en forma vertical, de occidente oriente avanzando sobre la avenida Colón, al lado derecho se encuentra el parque Santander. Bajando hay una intersección a la izquierda que entra a un barrio y en ese lugar el ancho de la vía es de 10.03 metros, es decir se amplía 1 metro aproximadamente. Es un trayecto recto con buena visibilidad.

Aunque no especificó el lugar de ubicación de los semáforos, ellos están en los extremos del plano. Que en el punto de referencia o en lugar cercano no hay una demarcación de paso peatonal. No recuerda si en los dos extremos donde estaban los semáforos existía demarcación peatonal.

Andrea Catherine Granados Valderrama, novia de Gustavo Adolfo Erazo Ríos, con apoyo en el plano topográfico incorporado como prueba dos, señala que en la vía donde está la bocacalle está el apartamento donde ellos vivían; donde la dejó, para abordar la buseta. Tomó una buseta que cruzaba (señala el sentido occidente oriente) y que sobre la otra vía ocurrió el accidente.

El técnico del CTI Luis Fernando Mojica Montañez dice que después de observar el informe de accidente de tránsito formato A con identificación 1131705, en este se describe el tipo de accidente, vehículos involucrados, croquis a mano alzada, remisión del conductor para realizarle alcoholimetría, informe de iniciación, informe ejecutivo y como anexo un álbum fotográfico. Como clase atropello; lugar la avenida Colón Nº 23-06 de Tunja, el 27-09-2012, a las 10:45 y levantamiento a las 10:55 horas.

El numeral siete contiene las características de la vía; en las geométricas consta que es una recta, pendiente, con aceras, doble sentido, una calzada, dos carriles, material asfalto en buen estado, condiciones secas, sin iluminación artificial, ninguna demarcación y visibilidad disminuida por vehículo estacionado.

Jairo Salamanca Pinzón distinguió a Gustavo Adolfo Erazo Ríos porque vivía cerca de su negocio y porque pasaba a diario con una perrita y una señorita, al parecer la novia. Estaba en su negocio sentado en el escritorio y percibió que en la avenida Colón, vía muy transitada y terriblemente peligrosa, de doble carril de bajada y de subida; por el carril de bajada o de derecha de la vía había trancón porque el semáforo estaba en verde y había hilera de carros.

Juan Sebastián Pineda Pineda señaló que la vía es de doble carril, y que ellos estaban estacionados en el sentido de la montaña hacia la parte plana o de Villa de Leyva hacia Unicentro, costado derecho.

El perito médico patólogo Argemiro Pineda Arango señaló que la víctima es un hombre joven de 21 años de edad que fallece violentamente en accidente de tránsito a consecuencia de politraumatismo severo, trauma craneoencefálico con fractura lineal fronto-temporo-occipital, fractura de los huesos de la base del cráneo; edema cerebral severo; restos de un hematoma cerebral; contusiones cerebrales y cerebro macerado. A nivel pulmonar se encontró edema pulmonar severo y hemotórax bilateral. En abdomen trauma en la pelvis; fractura de sacro derecha; fractura de la cabeza femoral izquierda y signos de tratamiento quirúrgico intrahospitalario, con fenómenos cadavéricos tempranos. Señaló como relevante que el paciente tuvo trauma cráneo encefálico con fractura en la base del cráneo.

1.1.- Está plenamente probado que los hechos ocurrieron el 27 de septiembre de 2017 a las 10:45 de la mañana sobre la avenida Colón frente a la nomenclatura 26-06 y al parque Santander ubicado al lado derecho en dirección oriente occidente, sobre una calzada de dos carriles, de doble sentido[4], con un pequeño declive de 2.6% equivalente a 1.2°. Al descender en sentido occidente oriente, a la derecha se ubica el parque Santander y al lado izquierdo una intersección que conduce a un barrio del sector, donde la vía mide 10.03 m, calzada en asfalto en buen estado y con buena visibilidad.

1.2.- Los hechos ocurrieron a la altura de la bocacalle antes señalada que transitaron los jóvenes Gustavo Adolfo Erazo Ríos y Andrea Catherine Granados Valderrama, cruzando la avenida para tomar un automotor que

[4] occidente oriente y oriente occidente.

transportara a la dama hasta la universidad, sobre el carril occidente oriente es decir el carril derecho en descenso.

1.3.- Se probó la ocurrencia del accidente ocurrido el 27 de septiembre de 2012 a las 10:45 de la mañana, en el que interactuaron la buseta Chevrolet NKR de placas UQY-155 modelo 2003 conducida por Humberto Molina Rodríguez y el peatón Gustavo Adolfo Erazo Ríos, cuyo fallecimiento ocurrió el 2 de octubre de 2012 como consecuencia de politraumatismo severo, trauma craneoencefálico con fractura lineal fronto-temporo-occipital; fractura de los huesos de la base del cráneo; edema cerebral severo; restos de hematoma cerebral; contusiones cerebrales y cerebro macerado. Se encontró edema pulmonar severo y hemotórax bilateral. Trauma en pelvis; fractura de sacro derecha; fractura de la cabeza femoral izquierda y signos de tratamiento quirúrgico intrahospitalario, con fenómenos cadavéricos tempranos. El paciente tuvo trauma cráneo encefálico con fractura en la base del cráneo.

2.- Causas atribuibles al conductor.

Se estipuló la plena identificación e individualización del vehículo buseta UZ, Chevrolet UKR, placas UQY155, modelo 2003.

Andrea Catherine Granados Valderrama dice que cuando tomó la buseta el semáforo estaba en rojo, pero cuando él –se refiere a su novio- fue a cruzar rápidamente, el semáforo había cambiado a verde. En ese momento tenía la vía libre para poder cruzar por ese carril. Ella se bajó de la buseta porque no se movía.

La buseta que atropelló a Gustavo Adolfo iba en contravía porque adelantaba las otras busetas y estaban pasando en verde, por eso él miraba

68

hacia donde subían; él no se iba a imaginar que la otra buseta venía en contravía. En sentido contrario, en ese momento, no subía ninguna otra buseta. Gustavo Adolfo fue impactado con el espejo del lado izquierdo de la buseta. Dice que el señor -se refiere al conductor que con la buseta lo impactó- venía rápidamente para alcanzar a pasar a las otras busetas.

El técnico investigador del C.T.I. Luis Fernando Mojica Montañez, en cuanto a las maniobras de evitabilidad del conductor dijo que la buseta involucrada estaba ubicada en la mitad de la vía, invadiendo parte del carril contrario. En el acápite de causas probables, para el vehículo uno se señaló como código de la causa, la 104. Que el vehículo uno conducido por un Humberto Molina según lo registrado en el croquis se encontraba en sentido contrario al que deben circular los carros en ese tramo de la vía, pues iba sobre la vía en sentido sur norte.

El técnico electrónico Jairo Salamanca Pinzón desde su negocio vio que los chicos pasaron cogidos de la mano y el pelado montó a la niña en una colectiva que estaba parada ahí, se despidió de ella y salió por el frente de la colectiva que abordó la niña. Él miró -se refiere al muchacho- hacia abajo mirando a los carros que subían, como era lógico, cuando repentinamente apareció la colectiva. Cree que el señor conductor ni se dio cuenta, lo cogió como con el espejo, le dio como en la cara, no lo votó muy lejos pero fue un golpe certero. Dejó en claro que había cola de carros bajando por la derecha y la colectiva apareció por el lado contrario. La avenida Colón es de doble sentido y estaba frenada la que bajaba hacia las Nieves, donde el montó a la novia en la buseta. Piensa que hubo imprudencia de la colectiva porque venía en contravía y eso se sabe porque hubo un croquis. No observó la vía que venía en sentido contrario ni si el semáforo estaba en rojo, pero supone que estaba sola, porque de lo contrario el colectivo no se iba a venir de frente.

El físico Juan Manuel García Cortés del Instituto de medicina legal y ciencias forenses dice que respecto de las maniobras implementadas en la sección de hipótesis el informe de accidentes reporta para el microbús el código 104 (adelantar invadiendo carril de sentido contrario. Sobrepasar invadiendo el carril de otro que viene en sentido contrario). Que las versiones testimoniales señalan que al momento del accidente, vehículos en fila esperaban el cambio de semáforo en el carril de la avenida Colón contiguo al parque Santander. A partir de la posición final del vehículo uno (microbús) reportada en el croquis, se tiene que el microbús en su posición final se encuentra invadiendo el carril contrario.

En el contrainterrogatorio señaló que se está dentro de la ciudad, en una zona comercial o residencial, y como conductor debe respetar el sentido de tránsito. En este caso se tiene una vía de doble sentido. Este perito testigo finalmente admitió que el informe adujo la inexistencia de línea de demarcación horizontal y de señales verticales, pero que en un lugar urbano, residencial o comercial, se debe conducir un vehículo según las condiciones de tránsito y respetaría estar conduciendo en una vía dentro de la ciudad.

Juan Sebastián Pineda Pineda, dice que había muchos vehículos delante de él y el suyo era el quinto de la fila, antes de semáforo que en ese momento estaba en rojo y por eso pararon todos ahí.

Enseguida del accidente se bajó del vehículo y vio que una buseta que se desplazaba por el carril contrario accidentó al muchacho, pues iba de Villa de Leyva hacia unicentro por el costado izquierdo. La buseta quedó en el carril contrario o en contra flujo.

20

Edgar Jerez presenció el accidente de un joven que pasó la calle en dirección al parque acompañado de una chica, de una muchacha que se subió a un bus. Enseguida el muchacho pasó la calle por entre los vehículos que bajaban por la avenida Colón que estaban parados. Piensa que muy seguramente él se fijó que no estuvieran subiendo vehículos en el sentido de la vía. Asumió que estaba libre e intentó pasar la calle cuando ocurrió el accidente. En ese momento la vía Nieves-Villa de Leyva estaba libre.

Al joven lo atropelló una buseta Muiscas blanco con azul o azul con blanco que iba en sentido Villa de Leyva-Nieves por el carril izquierdo. La buseta quedó estática hasta cuando llegaron los señores de tránsito.

La vía estaba libre en el sentido Nieves-Villa de Leyva y en sentido contrario había algunos vehículos estáticos, quietos. No recuerda el tipo de vehículos y tampoco puede precisar si el semáforo estaba en rojo o no porque no tenía la vista ese aparato, porque queda mucho más abajo.

El procesado Humberto Molina Rodríguez en el contrainterrogatorio adujo que teniendo en cuenta que en el lugar había una vía adyacente no se debería hacer el adelantamiento cuando hay doble sentido.

2.1.- Los testigos afirman coincidentemente que el flujo vehicular que se dirigía de occidente a oriente en un leve descenso, estaba detenido, esperando el cambio del semáforo, lo que significa que se encontraba en rojo como contundentemente lo afirmó Andrea Catherine Granados Valderrama. Para ilustrar este aserto los testigos utilizaron expresiones como que había una cola de carros, que estaba colmada o que había una fila de vehículos, incluso Juan Sebastián Pineda afirmó que su automotor era el quinto de la fila, afirmación que significaría que la buseta conducida por el

hoy procesado se encontraba aún más distante de la posición ocupada por el automotor de este declarante.

2.2.- También se probó que en el momento del accidente la vía contraria, es decir la que transitaban los carros en ascenso de oriente a occidente, se encontraba despejada o libre, afirmación absolutamente lógica porque no de otra manera el hoy procesado se hubiera aventurado a realizar la maniobra de adelantamiento.

2.3.- Dicha maniobra está plenamente probada por el lugar que documentó el croquis del accidente de tránsito, las declaraciones de los testigos presenciales, la ubicación final del automotor y específicamente por el código 104 referido a adelantar invadiendo el carril de sentido contrario o efectuar sobrepaso invadiendo el carril que viene en sentido contrario, referido como causa del siniestro en el informe de accidente respectivo. Así las cosas está certeramente establecido que el insuceso aconteció cuando el automotor comprometido se desplazaba en contravía o contra flujo para realizar la maniobra citada.

2.4.- Aunque se probó que sobre la vía no había demarcación que separara el carril de subida y de bajada, esa maniobra incrementó el riesgo permitido, porque como bien lo dedujo la novia del hoy occiso Andrea Catherine Granados Valderrama, el hoy procesado pretendió adelantar a todos los vehículos que estaban en ese momento detenidos, sin que existiera espacio entre ellos para realizar esa maniobra adecuadamente. Dicho de otra manera, el comportamiento asumido por el procesado fue totalmente indebido porque sin existir espacio suficiente entre los diferentes automotores, pretendió sobrepasarlos y porque, como lo sugirió el físico Juan Manuel García, era necesario considerar que transitaba por un sector urbano, residencial o comercial. La Sala agrega que por las condiciones del

tránsito vehicular era necesario seguir su flujo ordenadamente, detrás de los vehículos que en fila india transitaban delante del automotor conducido por el hoy procesado.

2.5.- También se probó que a mano izquierda en el lugar donde exactamente ocurrió el accidente, se encuentra la intersección de la carrera 11A[5], circunstancia que implicaba hacer aún más riesgoso el pretendido adelantamiento pues era posible que sobre esa vía apareciera también otro vehículo automotor con la pretensión de ingresar a la avenida Colón en dirección oriente occidente, que en ese momento se encontraba desocupada.

3.- Causas atribuibles al peatón.

Andrea Catherine Granados Valderrama dice que su novio corrió para dirigirse al apartamento, él miraba para este lado (indica la derecha) donde subían las busetas y no por donde descendían, "*él ni siquiera se fijó donde bajaba la otra buseta*". No volteó a mirar porque corrió para cruzar rápido porque en ese momento la vía por donde ella bajaba, había cambiado a verde. La vía sobre la que se desplazaba estaba colmada porque en ese momento el semáforo estaba en rojo y la otra vía estaba libre.

Observó cuando el accidente ocurrió. Cuando él cruzó la vía y cuando ya iba a alcanzar el andén, por decirlo así, apareció rápidamente la otra buseta y él salió volando "*como de aquí hasta donde está la otra mesa*". Cuando fue a auxiliarlo el señor se bajó rápidamente y dijo que él se me atravesó.

En el contrainterrogatorio reiteró que su novio después de que ella tomó la buseta cruzó la vía corriendo, porque el semáforo había pasado a verde. Que

[5] Esa es una prohibición contemplada en el art.73 de la Ley 769 de 2002.

pasó la calle por el frente de la buseta que ella abordó; la otra vía estaba libre.

El investigador de C.T.I. Luis Fernando Mojica Montañez entrevistó al señor Robinson Aguilar Sánchez, funcionario de la policía nacional que realizó el procedimiento del día de los hechos y a la señora María Gisela Ríos Alvarado, madre de la víctima.

En la entrevista Mojica Montañez adujo como causa posible atribuible al peatón, cruzar la calle sin observar. En el acápite de causas probables, señaló la causa 409.

Jairo Salamanca Pinzón en el contrainterrogatorio formulado por la defensa señaló que la pareja salió como de ese sector (muestra la bocacalle) porque entiende que vivían en ese sector. Él estaba ubicado en su negocio con plena visibilidad y por el frente pasaron la avenida hacia el otro lado. La muchacha abordó la buseta y él se devolvió por enfrente y por lógica miró hacia donde subían las busetas, no al otro lado. Cuando él salió fue cuando la colectiva lo atropelló. El muchacho pasó por enfrente de la buseta, tanto es así que la novia se dio cuenta porque bajó a auxiliarlo, es decir la colectiva no había arrancado porque la chica se subió y se volvió a bajar para auxiliar al novio.

El perito físico Juan Manuel García Cortés señaló que en la sección de hipótesis del informe de accidente reporta para el peatón el código 409 (cruzar sin observar. No mirar al lado y lado de la vía para atravesarla).

En el contrainterrogatorio señaló que para cruzar una calle el peatón debe buscar el cruce peatonal, donde haya una cebra, si existe, pero en el croquis no se dibujaron esas líneas ni tampoco en un dibujo topográfico del CTI.

74

Juan Sebastián Pineda Pineda en el redirecto formulado por la fiscalía aclara que hoy no puede decir que había semáforo en rojo pero lo que si había era una fila de carros adelante de su vehículo.

Edgar Jerez presenció el accidente de un joven que pasó la calle; iba hacia el parque acompañado de una chica, de una muchacha que abordó un bus. Enseguida el muchacho pasó la calle por entre los vehículos que bajaban por la avenida Colón y que estaban parados. Cree que muy seguramente él se fijó que no estuvieran vehículos subiendo en el sentido de la vía. Como asumió que estaba libre la vía, intentó pasar la calle cuando ocurrió el accidente. En el momento del accidente la vía Nieves-Villa de Leyva estaba libre.

3.1.- Se demostró plenamente que Gustavo Adolfo Erazo Ríos acompañó a su novia Andrea Catherine Granados Valderrama para que abordara la buseta que la transportaría a la Universidad, como lo hizo y enseguida atravesó nuevamente la avenida Colón en dirección al apartamento ubicado en la intersección de la carrera 11A, rápidamente o corriendo, porque en ese momento el semáforo había cambiado a verde.

3.2.- Gustavo Adolfo Erazo Rios pasó la calle por entre los vehículos que habían detenido la marcha ubicados sobre el carril occidente oriente en leve descenso, como lo dice Edgar Jerez, o más exactamente por el frente a la buseta que abordó Andrea Catherine Granados Valderrama como ésta lo advierte y lo reitera Jairo Salamanca Pinzón. Se probó que no existía demarcación peatonal en los semáforos localizados en los extremos del lugar donde ocurrió el accidente, lo que no obsta para afirmar que con su actuar incrementó el riesgo permitido porque debió cruzar por las zonas

autorizadas, como puentes peatonales o pasos peatonales y en defecto de ellos, como ocurrió en este caso, por la bocacalle[6].

3.3.- Gustavo Adolfo Erazo Rios miró hacia el lado derecho por dónde reglamentariamente debía subir el tráfico vehicular, como lo advierten claramente Jairo Salamanca Pinzón y la misma Andrea Catherine Granados Valderrama, por lo que no advirtió la presencia del vehículo automotor que por la izquierda transitaba en contravía y que finalmente lo arrolló.

4.- Otra posible causa.

El técnico investigador Luis Fernando Mojica Montañez, en el informe policial como hipótesis generadora del accidente de tránsito, aduce que el vehículo dos de placas QIU 650, Renault gris, modelo 2012, de propiedad de Pineda Salinas Luis Enrique con C.C. 7.313.311, estaba estacionado. También del plano se desprende que ese segundo vehículo estaba aparcado.

Jairo Salamanca Pinzón en el contrainterrogatorio formulado por la defensa dice que no recuerda específicamente si había algún carro aparcado en ese lugar.

El perito físico Juan Manuel García Cortés dijo que en el caso estudiado el informe de accidente reporta visual disminuida por vehículo estacionado. Que las informaciones testimoniales dicen que existía una fila de vehículos esperando a que cambiara un semáforo, pero objetivamente en el momento en que se recibió la información solamente se decía que había visual disminuida por vehículo estacionado.

[6] Inciso segundo del parágrafo 2 del 58 de la Ley 769 de 2002.

Juan Sebastián Pineda Pineda dijo que el 27 de septiembre del 2012 se encontraba en Tunja procedente de Villa de Leyva para hacer una diligencia cerca de Unicentro y vio un accidente. Que en ese parque hay un semáforo y unos vehículos parqueados esperaban el semáforo que se encontraba en rojo, *"yo era uno de esos vehículos, aproveché para dejar una persona"* que debía realizar unos pagos en un banco cercano. Escuchó un golpe y volteó a mirar lo ocurrido y en ese momento vio que un muchacho salió despedido por el aire y cayó adelante del carro de él.

En el contrainterrogatorio la defensa le hizo ver que en la entrevista dijo que se detuvo y colocó direccionales, es decir que se estacionó y que en su testimonio cambia su versión diciendo que frenó porque el semáforo estaba en rojo, había fila y que esa fue la causa para detenerse; Que en la entrevista señaló que había observado por el retrovisor a una buseta bajando, no sabía si estaba dejando o recogiendo un pasajero y que enseguida escuchó un fuerte golpe y por el costado izquierdo de su vehículo vio que un muchacho salía lanzado y en la audiencia señaló que no había mirado por el retrovisor y que en la entrevista señaló que había observado por el retrovisor a una buseta bajando, no sabía si estaba dejando o recogiendo un pasajero y que enseguida escuchó un fuerte golpe y por el costado izquierdo de su vehículo vio que un muchacho salía lanzado y en la audiencia señaló que no había mirado por el retrovisor, contradicciones que explico diciendo que su nivel de madurez era otro y que para él el tema era nuevo porque presentarse al búnker de la fiscalía genera un poco de pánico y de estrés.

La defensa también le hizo ver que en esta audiencia manifestó que el semáforo estaba en rojo y que delante de él había vehículos estacionados y que detrás no vio si había algo y que en la entrevista manifestó[7] *"Preguntado:*

[7] el testigo lee este fragmento de la entrevista.

Molina Rodríguez al realizar una maniobra de adelantamiento, obviamente invadiendo el carril izquierdo cuando se desplazaba en contravía.

4.3.- Se afirma que el carro de Luis Enrique Pineda Salinas disminuyó la visual del conductor de la buseta Humberto Molina Rodríguez al encontrarse aparcado. Sin embargo la Sala se aparta de esa afirmación porque ese vehículo es de menor altura y volumen que la buseta que abordó Andrea Catherine Granados Valderrama, por cuyo frente pasó Gustavo Adolfo Erazo Ríos, cuando se encontraba detenida. Eso significa que ese fue el vehículo que disminuyó notablemente la visual, por ser de mayor volumen que un automóvil a tal punto que al hacer la maniobra de adelantamiento Humberto Molina Rodríguez ni siquiera advirtió que el peatón intentaba cruzar la calle.

4.4.- El procesado Humberto Molina Rodríguez admite que tomó el carril contrario porque el vehículo particular estaba estacionado obstruyendo el paso normal por la vía y que como los otros vehículos lo sobrepasaban y la otra buseta se detuvo, entonces hizo el sobrepaso. Eso evidencia que su actuar fue en extremo temerario porque efectuó una maniobra aún más riesgosa porque según su dicho formó una especie de tercer carril, como enseguida se analizará.

5.- Versión del procesado confrontada con el universo de medios suasorios.

Humberto Molina Rodríguez dice que antes de que los hechos sucedieran esperaba para pasar el semáforo del parque Santander. Cambio el semáforo, arrancó, había unos vehículos adelante. Siguió bajando en dirección a las Nieves y en ese momento una buseta delante de él estacionó a recoger, a la pasajera que se nombra, porque no la vio. Adelante de la buseta se encontraba un carro particular que sobrepasaban los otros vehículos. Como la buseta paró, la sobrepasó y cuando la iba sobrepasando por la altura del

72

diga al momento del accidente como estaba el semáforo? Contestó: estaba en rojo adelante mío, no habían vehículos detrás mío, el bus que estaba dejando a alguien en la colectiva, yo no podría afirmar si esa colectiva era la misma que recogió o dejó un pasajero. No me di cuenta quien era o de donde salió la muchacha", pero el defensor señala que no hace más preguntas porque la argumentación del testigo es la misma.

El procesado Humberto Molina Rodríguez dice que tomó el carril contrario en sentido oriente occidente porque el vehículo particular estaba estacionado, obstruía el paso por la vía normal. Entonces estaban sobrepasándolo los otros vehículos y como la otra buseta paró entonces hizo el sobrepaso.

En el vehículo estacionado en la vía se encontraba el conductor y cuando sucedió el hecho iba a arrancar y los presentes no lo dejaron porque estaba obstaculizando la vía.

4.1.- Se probó que el automóvil de placas QIU 650, Renault gris, modelo 2012, de propiedad de Luis Enrique Pineda Salinas estaba estacionado como se desprende del croquis levantado en el informe de accidentes de tránsito N° A., como también lo admite su propietario, quien aduce que había aparcado su vehículo para dejar a un pasajero que debía realizar una diligencia bancaria.

4.2.- Pero el accidente ocurrió unos metros atrás como lo refiere Luis Enrique Pineda Salinas cuando vio por su izquierda que la víctima salió despedido por el aire. Como antes se analizó, se sabe que Gustavo Adolfo Erazo Ríos pasó por el frente de la buseta que abordó Andrea Catherine Granados Valderrama y que fue arrollado con el automotor conducido por Humberto

otro carro no percibió la presencia del joven que lastimosamente fue accidentado y que falleció. Se percató hasta ese momento porque alguien gritó dentro de la buseta, porque no alcanzó a ver el cuerpo, por el otro vehículo.

Admite que tomó el carril contrario en sentido oriente occidente porque el vehículo particular estaba estacionado y obstruía el paso normal por la vía. Los otros vehículos lo sobrepasaban y como la otra buseta paró entonces él también hizo el sobrepaso.

En el contrainterrogatorio señaló que hizo un adelantamiento cuando la otra buseta estaba estacionada, pero contradictoriamente enseguida afirma que la buseta en ese lapso no estaba estacionada, que el que estaba estacionado era el vehículo particular.

Reconoce que su vehículo quedó más o menos en la mitad de la vía, porque sobrepasó al estacionado. Admite que había un vehículo estacionado y ese vehículo era la buseta y que adelante estaba estacionado el vehículo particular y que entonces había un automóvil y una buseta adelante de él. Que el sobrepaso lo realizó cuando el otro carro frenó y se percató que había visibilidad para hacer el adelantamiento seguro de la maniobra que iba a realizar.

El carro estacionado y la buseta iban en sentido Villa de Leyva Nieves, sobre el carril derecho. Cuando el vehículo particular estaba estacionado, hacían sobrepasó los vehículos que iban delante de él, obviamente todos tenían que adelantar, *"entonces nos abrimos a adelantar"*.

5.1.- Se advierte que la versión del procesado fue contradictoria, ambigua y carente de claridad, porque admite que un carro estacionado obstruía el

paso normal y que los otros vehículos lo sobrepasaban y que como también la otra buseta paró él la adelantó, aspecto que indica que su acción raya con la temeridad pues prácticamente reconoce que conformó un tercer carril para efectuar la maniobra de adelantamiento.

5.2.- Señala contradictoriamente que tenía buena visibilidad para hacer el adelantamiento, afirmación equivocada porque el volumen y la altura de la buseta que abordó Andrea Catherine Granados Valderrama, le impidió ver al transeúnte Gustavo Adolfo Erazo Ríos cuando cruzó por frente a ella e intentó atravesar la avenida, a tal punto que lo impactó.

5.3.- La Sala considera que se presentó una evidente concurrencia de culpas por los comportamientos asumidos tanto por el procesado Humberto Molina Rodríguez como por la víctima Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

Esto es lo que en síntesis se probó en el juicio oral.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS DE LA DECISIÓN

La Sala en virtud del principio de limitación adquiere competencia sólo en referencia a los motivos de impugnación y los asuntos que resulten necesariamente vinculados a ellos. Cuando se trata de sentencia condenatoria opera el principio de la no reforma peyorativa, salvo que el fiscal, el agente del ministerio público o la parte civil, teniendo interés para ello la hubieran recurrido.

Establece el art. 381 del C. de P.P. que para condenar se requiere el conocimiento más allá de toda duda, acerca del delito y de la responsabilidad penal del acusado, fundado en las pruebas debatidas en el juicio.

81

El art. 109 del Código Penal contenido en la Ley 599 de 2000, tipifica la conducta de homicidio culposo, señalando que estará incurso en las sanciones allí establecidas *"el que por culpa matare a otro"*.

Así mismo el art. 23 del Código Penal establece que la conducta es culposa cuando el resultado típico es producto de la infracción al deber objetivo de cuidado y el agente debió haberlo previsto por ser previsible, o habiéndolo previsto, confió en poder evitarlo.

Eso significa que el legislador en el caso del delito de homicidio sanciona el resultado lesivo del bien jurídico de la vida cuando siendo previsible se viole un deber objetivo de cuidado determinante de ese resultado.

La vida moderna entraña la realización de múltiples actividades que generan riesgo. Una de tales actividades sin discusión alguna, es la conducción de vehículos automotores. Las normas que disciplinan la adecuada realización de dicha labor están plasmadas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre contenido en la Ley 769 de agosto 6 de 2002, con sus correspondientes normas reglamentarias y modificatorias.

Dicho de otra manera, cuando la actividad peligrosa de la conducción de vehículos automotores se desarrolla en cumplimiento de las normas que la regulan, se puede decir que el agente se ha comportado dentro del riesgo permitido. Mejor dicho, la conducción adecuada de vehículos automotores con observancia de las disposiciones legales y reglamentarias que existen sobre la materia hace que la persona desarrolle su labor dentro del riesgo permitido o tolerado y que todos los resultados lesivos a los bienes jurídicos que en tales eventos se presenten no le sean imputables.

Por el contrario, si una persona incrementa el riesgo tolerado para desarrollar dicha actividad y produce un resultado lesivo de los bienes jurídicos, debiéndolo prever por ser previsible, o cuando habiéndolo previsto confió en poder evitarlo, le es achacable responsabilidad penal.

Esto significa que el legislador sanciona el resultado lesivo de los bienes jurídicos cuando siendo previsibles violan el deber objetivo de cuidado determinante del resultado.

Sobre el incremento del riesgo la H. Corte ha dicho:

> *"Como es evidente, la simple relación de causalidad material no es suficiente para concluir en la responsabilidad penal de un procesado. A ello es menester agregar otras razones, entre ellas, las que demuestran que la consecuencia lesiva es "obra suya", o sea, que depende de su comportamiento como ser humano. O, como se dice en el nuevo Código Penal, que plasma expresamente aquello que desde mucho tiempo atrás se viene exigiendo, "La causalidad por sí sola no basta para la imputación jurídica del resultado" (artículo 9o.).*
>
> *En casos como el analizado, la imputación jurídica -u objetiva- existe si con su comportamiento el autor despliega una actividad riesgosa; va más allá del riesgo jurídicamente permitido o aprobado, con lo cual entra al terreno de lo jurídicamente desaprobado; y produce un resultado lesivo, siempre que exista vínculo causal entre los tres factores. Dicho de otra forma, a la asunción de la actividad peligrosa debe seguir la superación del riesgo legalmente admitido y a éste, en perfecta ilación, el suceso fatal.*

Dentro del mismo marco, la imputación jurídica no existe, o desaparece, si aún en desarrollo de una labor peligrosa, el autor no trasciende el riesgo jurídicamente admitido, o no produce el resultado ofensivo, por ejemplo porque el evento es imputable exclusivamente a la conducta de la víctima.[8]

Señalemos desde ya, con base en lo probado en el juicio oral, que al conductor de la buseta, señor Humberto Molina Rodríguez, le es achacable conducta imprudente, consistente en efectuar una indebida maniobra de adelantamiento invadiendo el carril contrario fundamentalmente porque no tenía espacio para realizarla adecuadamente pues sobre su carril se encontraban detenidos en fila india todos los automotores y en segundo lugar porque a su izquierda había una bocacalle, maniobras que a todas luces resultaron imprudentes por invasión del carril contrario y por clara infracción al art. 73 de la Ley 769 de 2002.

Así las cosas, la conducta del procesado conllevó infracción al deber objetivo de cuidado porque incrementó el riesgo de lo tolerado al realizar la tantas veces mencionada maniobra de adelantamiento.

De otro lado concurrió la maniobra imprudente del peatón Gustavo Adolfo Erazo Ríos al pasar la calle por entre los vehículos que habían detenido la marcha, ubicados sobre el carril occidente oriente en leve descenso y aunque no existía demarcación peatonal en las bocacalles donde se localizaban los semáforos, con su actuar incrementó el riesgo permitido porque debía cruzar por las zonas autorizadas, como puentes peatonales o pasos peatonales y en defecto de ellos, por la bocacalle con clara infracción del inciso segundo del parágrafo 2° del 58 de la Ley 769 de 2002.

---

[8] Ibídem 1

Eso significa que existe concurrencia de culpas, una derivada del actuar imprudente del conductor del automotor Humberto Molina Rodríguez al efectuar un adelantamiento indebido y la derivada del actuar del peatón, hoy occiso Gustavo Adolfo Erazo Ríos al no atravesar la avenida por la bocacalle, comportamientos que sin duda incrementaron el riego tolerado.

Ahora bien, téngase en cuenta que la imputación objetiva en los delitos imprudentes se deriva de la existencia de una relación de determinación entre la conducta imprudente y el resultado lesivo de los bienes jurídicos. Dicho de otra manera, la afectación de los bienes jurídicos debe haber sido determinada por la conducta imprudente.

Como en el presente caso se presenta concurrencia de causas imprudentes, una imputable al conductor del automotor Humberto Molina Rodríguez y otra al peatón Gustavo Adolfo Erazo Ríos, debemos establecer si alguna de esas causas o ambas, fueron determinantes en la producción del resultado.

Para descifrar ese interrogante la doctrina acude a la supresión hipotética de causas, es decir colocar la conducta imprudente de uno de los protagonistas y eliminar la del otro para determinar cuál fue la que produjo el resultado o si fueron ambas. Hagámoslo.

Supongamos que el procesado no realiza la maniobra imprudente de adelantamiento y al peatón efectúa el cruce indebido de la vía. Preguntémonos si ¿en éstas condiciones se hubiese producido el accidente? La respuesta es negativa, pues si el automóvil no invade la vía contraria el peatón hubiera alcanzado sin dificultad la otra orilla.

Por otra parte, pongamos a transitar al automotor en contravía y al peatón a atravesar por la bocacalle. A no dudarlo el accidente en éstas condiciones

tampoco se habría producido porque el conductor no lo hubiera podido atropellar en las circunstancias conocidas. Por eso impera concluir que fue la concurrencia de culpas derivadas del actuar de los dos protagonistas del insuceso, lo que finalmente produjo el resultado letal.

Por tanto el conductor procesado y el peatón en materia penal responderían por su culpa, de donde se concluye sin hesitación alguna la responsabilidad penal del conductor procesado Humberto Molina Rodríguez.

Recapitulando, el comportamiento del aquí procesado fue imprudente, pues no previó los efectos que podría causar el indebido adelantamiento pues si no hubiera realizado esa maniobra el resultado fatal jamás se habría producido.

La violación al deber objetivo de cuidado se plasmó en el comportamiento de Humberto Molina Rodríguez que voluntariamente asumió la realización del adelantamiento imprudente con invasión de la vía contraria.

La conducta de Humberto Molina Rodríguez fue tan grave, que contribuyó determinantemente a la supresión de la vida de Gustavo Adolfo Erazo Ríos, por la forma en que se desempeñó, al conducir a su automotor sin atender las cautelas que debía observar teniendo en cuenta las especificas circunstancias del tráfico viario en ese sector de la ciudad, el día y a la hora, en que ocurrió el accidente.

Efectuar la maniobra de adelantamiento en las condiciones estudiadas incrementó el riesgo de lo tolerado, pues en tales condiciones era imposible evitar o eliminar satisfactoriamente los posibles riesgos derivados de actuar imprudente de otros actores del tráfico viario que integran sin duda los peatones, como ocurrió en el presente caso.

Así las cosas, se impone la confirmación de la providencia impugnada, en lo que fue motivo de contradicción.

Puntualización final.

Debido a que el impugnante no mostró inconformidad respecto a las penas impuestas ni a la dosificación realizada por el la señora juez de primera instancia y como lo decidido no configura violación a derechos y garantías fundamentales que ameriten la intervención oficiosa de la Sala, ésta Colegiatura no abordará su estudio y confirmará la decisión impugnada.

Por lo anteriormente expuesto la Sala de Decisión Penal decisión penal administrando justicia en nombre de la república y por autoridad de la ley,

RESUELVE

PRIMERO. CONFIRMAR la sentencia impugnada por las razones expuestas.

SEGUNDO. Contra esta decisión procede el recurso extraordinario de casación.

Quedan las partes notificadas en estrados.

EDGAR KURMEN GÓMEZ
Magistrado

LUZ ÁNGELA MONCADA SUÁREZ
Magistrada

JOSÉ ALBERTO PABÓN ORDOÑEZ
Magistrado

PEDRO PABLO VELANDIA RAMÍREZ
Secretario

RAMA JUDICIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
Consejo Superior
de la Judicatura

RV: AUDIOS PROCESO 2016-00194

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Jue 26/11/2020 1:12 PM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

1 archivos adjuntos (751 KB)
2016-194 J04 ADTVO DE ORALIDAD DE BOGOTA SOLICITA SENTENCIAS.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXI podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
GTF

De: Juzgado 04 Civil Circuito - Boyaca - Tunja <j04cctotun@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Enviado: jueves, 26 de noviembre de 2020 9:21 a. m.
Para: Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Asunto: AUDIOS PROCESO 2016-00194

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

Cordial saludo,

En atención a su solicitud realizada por este medio, compartimos LINK que contiene copia del audio y video de las audiencias de 21 de junio de 2018 y 6 de marzo de 2019, realizadas dentro del expediente No. 150013153004-2016-00194-00, en las cuales se profirieron las sentencias de primera y segunda instancia, respectivamente.”.

LINK VIDEOS

2016-00194

Atentamente,

CARLOS EMILIO BERNAL TRUJILLO
Secretario

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico contiene información de la Rama Judicial de Colombia. Si no es el destinatario de este correo y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la información de este mensaje, sus documentos y/o archivos adjuntos, a no ser que exista una autorización explícita. Antes de imprimir este correo, considere si es realmente necesario hacerlo, recuerde que puede guardarlo como un archivo digital.

Outlook Buscar Juzgado 04 Civil C...

Mensaje nuevo Eliminar Archivo No deseado Limpiar Mover a Categorizar Posponer

Favoritos

Carpetas

Bandeja de... 56
Borradores 190
Elementos envi...
Elementos ... 154
Correo no de... 4
Archivo
Notas
ACTAS AUDIEN...
AUDIENCIAS C...
COMUNICAC... 2
COMUNICAC... 1
CONSTANCI... 2
Conversation ...
CORREOS EL... 2
CORREOS SE... 1
CORREOS SOP...
DESACATOS 1
DTOS IMPR... 19
ESTADOS 5
HABEAS CORP...
HASTA 21... 224
NOTIFICACIO... 1
NOTIFICACI... 15
PROCESOS CO...
PROCESOS DE ...
PROCESOS DE ...
PROCESOS R... 1

PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

1

Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C.
Vie 6/11/2020 3:15 PM
Para: Juzgado 04 Civil Circuito - Boyaca - Tunja

18ActaReanudacionAudiencia...
620 KB

REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMA JUDICIAL

JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA
SECRETARÍA

REQUERIMIENTO JUDICIAL
OFICIO Nº 248-RUM-20

Juzgado Cuarto Civil de Oralidad del Circuito de Tunja

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

De conformidad con lo ordenado en providencia que se adjunta (Nº 29), se requiere para que en el término de **CINCO (5) días**, remita con destino a estas diligencias "*copia del audio y video de las audiencias de 21 de junio de 2018 y 6 de marzo de 2019, realizadas dentro del expediente No. 150013153004-2016-00194-00, en las cuales se profirieron las sentencias de primera y segunda instancia, respectivamente.*".

Se advierte que su memorial deberá ser remitido **únicamente** al correo de la Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos de Bogotá: **correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co**, indicando los datos del proceso (23 dígitos del número de radicación, las partes, número de oficio que contesta, asunto) y el juzgado.

Cordialmente,

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico contiene información de la Rama Judicial de Colombia. Si no es el destinatario de este correo y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la información de este mensaje, sus documentos y/o archivos adjuntos, a no ser que exista una autorización explícita. Antes de imprimir este correo, considere si es realmente necesario hacerlo, recuerde que puede guardarlo como un archivo digital.

Responder | Reenviar

PROCESO Nº 2015-00013 R... RV: SOLICITUD AUTO...

RAMA JUDICIAL DEL PODER PÚBLICO
JUZGADO 4° ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.

Bogotá D.C., tres (3) de noviembre de dos mil veinte (2020)

Expediente:	**11001 – 33 – 34 – 035 – 2015 – 00013 – 00**
Demandante:	**MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO Y OTROS**
Demandada:	**NACIÓN – MINISTERIO DE TRANSPORTE; MUNICIPIO DE TUNJA; ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA; TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A.; AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA; HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ; Y LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS**
Medio de control:	**REPARACIÓN DIRECTA**
Asunto:	**Acta de Reanudación de Audiencia Inicial**

En Bogotá D.C., a los 3 días del mes de noviembre de dos mil veinte (2020), a través de la aplicación TEAMS, provista por el Consejo Superior de la Judicatura para el desarrollo de audiencias virtuales, el Juez Cuarto Administrativo Oral del Circuito de Bogotá D.C., actuando de conformidad con lo previsto en el artículo 180 de la Ley 1437 de 2011, en adelante C.P.A.C.A. y siendo las 03:00 p.m., da apertura a la reanudación de la audiencia inicial programada en auto de 22 de octubre de 2020[1], proferido dentro del medio de control de reparación directa número **11001 – 33 – 34 – 035 – 2015 – 00013 – 00**, promovido por **MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO, MARÍA ANGÉLICA VICTORIA RÍOS Y WILLIAM GERMÁN DOMÍNGUEZ URREGO**, en contra de la **NACIÓN – MINISTERIO DE TRANSPORTE; MUNICIPIO DE TUNJA; ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA; TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A.; AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA; HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ; Y LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS.**

1. INTERVINIENTES (numerales 2 y 4, artículo 180, Ley 1437 de 2011)

Por el Despacho: A continuación se dejará constancia de la asistencia de las partes a la audiencia, al tenor de lo establecido en el numeral 2° del artículo 180 de la Ley 1437 de 2011, para lo cual se solicita a los apoderados presentes que se identifiquen indicando su nombre, documento de identidad, tarjeta profesional, persona o entidad a quien representan, así como la dirección física y electrónica de notificaciones.

Se concede el uso de la palabra a los apoderados

PARTE DEMANDANTE: MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO Y OTROS

Apoderado: Carlos Alberto Camargo Cartagena
Identificación: C.C. 79.318.915
Tarjeta Profesional: 168.358 del Consejo Superior de la Judicatura.
Correo electrónico: camargocartagena@gmail.com

[1] Archivo "13AutoReprogramaAudiencia", carpeta "03Cuaderno3Principal".

Por el Despacho: Mediante providencia de 29 de abril de 2015[2], se reconoció personería para actuar al abogado Carlos Alberto Camargo Cartagena, de acuerdo con el poder que le fue conferido.

DEMANDADOS:

MINISTERIO DE TRANSPORTE

Apoderado: Flor Alba Gómez Cortés
Identificación: C.C. 51.704.367
Tarjeta Profesional: 65.362 del Consejo Superior de la Judicatura.
Correo electrónico: flor.gomez@mintransporte.gov.co
Celular: 3144468910

Por el Despacho: Mediante providencia de 28 de marzo de 2017[3], se reconoció personería para actuar a la abogada Flor Alba Gómez Cortés, de acuerdo con el poder que le fue conferido.

TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.

Apoderado: Diego Fernando Porras López
Identificación: C.C. 7.168.361
Tarjeta Profesional: 188.550 del Consejo Superior de la Judicatura.
Correo electrónico: diego.ferporras@hotmail.com
Celular: 3134241568

Por el Despacho: Mediante providencia de 10 de agosto de 2016[4], se reconoció personería para actuar al abogado Diego Fernando Porras López, de acuerdo con el poder que le fue conferido.

AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA

Apoderado: Diego Fernando Porras López
Identificación: C.C. 7.168.361
Tarjeta Profesional: 188.155 del Consejo Superior de la Judicatura.

Por el Despacho: Mediante providencia de 6 de junio de 2019[5], se reconoció personería para actuar al abogado Diego Fernando Porras López, de acuerdo con el poder que le fue conferido.

[2] Pág. 5, archivo "05Folios160A190", carpeta "01Cuaderno1Principal".
[3] Pág. 38, archivo "10Folios425A455", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[4] Pág. 5, archivo"07Folios332A362", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[5] Pág. 40, archivo "02Folios541A571", carpeta "03Cuaderno3Principal".

HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ

Apoderado: Diego Fernando Porras López
Identificación: C.C. 7.168.361
Tarjeta Profesional: 188.155 del Consejo Superior de la Judicatura.

Por el Despacho: Mediante providencia de 4 de mayo de 2018[6], se reconoció personería para actuar al abogado Diego Fernando Porras López, de acuerdo con el poder que le fue conferido.

LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS

Curadora Ad-litem: Sonia Lily Pérez Duarte
Identificación: C.C. 51.812.765
Tarjeta Profesional: 170.076 del Consejo Superior de la Judicatura.
Correo electrónico: soniaperezduarte@gmail.com

Por el Despacho: Mediante acta No. DC 51560[7], se designó como curadora a la abogada Sonia Lily Pérez Duarte.

LLAMADO EN GARANTÍA:

COMPAÑÍA DE SEGUROS LA PREVISORA S.A.

Apoderado: Santiago Botero Arango
Identificación: C.C. 1.020.784.161
Tarjeta Profesional: 311.295 del Consejo Superior de la Judicatura.
Correo electrónico: rvelez@velezgutierrez.com sbotero@velezgutierrez.com mzulugada@velezgutierrez.com
Celular: 3213212007

Por el Despacho: Se le reconoció personería en audiencia de 10 de marzo de 2020[8], conforme al poder que aportó a dicha diligencia.

El Despacho deja constancia de la inasistencia del municipio de Tunja y de la ESE SAN RAFAEL de Tunja, por lo que se les concede el término de 3 días para que justifiquen la inasistencia en los términos del numeral 3 del artículo 180 del CPACA.

Por el Despacho: El Despacho recuerda que, en audiencia de 10 de marzo de 2020, se negó la solicitud de terminación del proceso presentada por el apoderado de Transportes Muiscas S.A., Humberto Molina Rodríguez y Amanda del Tránsito Rincón Velandia.

[6] Pág. 25, archivo "12Folios487A516punto1", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[7] Pág. 41, archivo "12Folios487A516punto1", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[8] Pág. 5, archivo "05Folios603A633", carpeta "03Cuaderno3Principal".

De igual manera en atención a la solicitud de la parte demandante y para efectos de sanear el proceso, se corrió traslado a las excepciones por el término de 3 días y se suspendió la audiencia, por lo que en la presente fecha se reanudará en la etapa correspondiente a las excepciones previas.

Cabe dejar constancia que el traslado de las excepciones transcurrió entre el 12 y 16 de marzo de 2020[9], término dentro del cual la parte demandante se pronunció sobre los medios exceptivos propuestos por los demandados[10].

Sin manifestaciones.

2. EXCEPCIONES PREVIAS (Numeral 6, Artículo 180 Ley 1437 de 2011)

Por el Despacho: **De la excepción de caducidad**

Teniendo en cuenta la solicitud realizada en audiencia de 10 de marzo de 2020 por los apoderados de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, Transportes los Muiscas, Amanda del Tránsito Rincón Velandia y Humberto Molina Rodríguez, y en atención al numeral 6 del artículo 180 del CPACA, el Despacho estudiará de oficio la excepción de caducidad del presente medio de control.

Los demandados sostuvieron en dicha diligencia que el daño alegado, esto es, la muerte del señor Gustavo Adolfo Erazo, ocurrió el 2 de octubre de 2012, por lo que aun teniendo en cuenta la suspensión derivada de la conciliación prejudicial, la parte demandante tenía máximo hasta el 18 de diciembre de 2014 para interponer la acción y, solo lo hizo hasta el 13 de enero de 2015, estando por fuera del término de 2 años previsto en la Ley.

Al respecto, se advierte que el literal i) del numeral 2 artículo 164 del CPACA, prevé que cuando se pretenda la reparación directa, la demanda deberá presentarse dentro del término de 2 años contados a partir del día siguiente al de la ocurrencia de la acción u omisión causante del daño, **o de cuando el demandante tuvo o debió tener conocimiento del mismo si fue en fecha posterior** y siempre que pruebe la imposibilidad de haberlo conocido en la fecha de su ocurrencia.

Para el caso concreto se tiene que el demandante aduce como daño la muerte del señor Gustavo Adolfo Erazo Ríos, que tal como se desprende del Registro Civil de Defunción obrante en el proceso acaeció **el 2 de octubre de 2012[11].**

La omisión que se reprocha respecto del Municipio de Tunja y el Ministerio de Transporte es la falta de señalización en la vía en que resultó lesionado el señor Gustavo Adolfo Erazo Ríos, la cual, en principio, se materializó el 27 de septiembre

[9] Pág. 17, archivo "05Folios603A633", carpeta "03Cuaderno3Principal".
[10] Págs. 26 a 56, archivo "05Folios603A633", carpeta "03Cuaderno3Principal" y archivo "06Folios634A636".
[11] Archivo "03AnexosDemanda", carpeta "01Cuaderno1Principal".

de 2012, fecha del accidente de tránsito. Sin embargo, dado que la fuente de los perjuicios que se pretenden resarcir es la muerte y no la lesión, solo hasta que ocurrió el deceso la parte actora tuvo conocimiento del daño.

Dicha hipótesis aplica igualmente frente a los demandados Transportes los Muiscas, Amanda del Tránsito Rincón Velandia y Humberto Molina Rodríguez, respecto de quienes se reclama las acciones y omisiones relacionadas con la conducción del vehículo de transporte público que se vio involucrado en el accidente.

E igualmente, respecto de la ESE Hospital San Rafael, pues si bien de la documental obrante en el expediente es posible extraer que dicha Institución le brindó atención médica desde el 27 de septiembre hasta el 2 de octubre de 2012 (carpeta "04CuadernoAnexo1"), solo hasta que se produjo el fallecimiento la parte demandante pudo plantearse la existencia de posibles irregularidades en la prestación de los servicios de salud.

En suma, los términos de caducidad para el presente proceso deberán contabilizarse a partir del día siguiente a la muerte del señor Gustavo Adolfo Erazo Ríos, esto es desde el 3 de octubre de 2012. Conforme a lo anterior, la parte accionante tenía, **en principio,** hasta el 3 de octubre de 2014, para radicar la demanda ante la Jurisdicción Contenciosa Administrativa, lo cual realizó hasta el 13 de enero de 2015[12].

Sin embargo, debe tenerse en consideración que de conformidad con el artículo 21 de la Ley 640 de 2001[13], dicho término se interrumpe por la presentación de la solicitud de conciliación prejudicial ante la Procuraduría Delegada para Asuntos Administrativos, hecho que ocurrió el 29 de septiembre de 2014[14], es decir que restaban 5 días para que operara el fenómeno de la caducidad.

Dicho término se reanudó el 11 de diciembre de 2014[15], fecha en la que se expidió la constancia que declaró fallida la conciliación, por lo que la parte demandante debía interponer la presente acción máximo el 16 de diciembre de 2014. No obstante, el Despacho no puede pasar por alto que la Rama Judicial cesó actividades desde el 9 de octubre al 19 de diciembre de 2014, debido a un paro

---

[12] Así se desprende de realizar la consulta de las actuaciones del proceso en la página web de la Rama Judicial https://consultaprocesos.ramajudicial.gov.co/Procesos/NombreRazonSocial.

[13] ***ARTICULO 21. SUSPENSION DE LA PRESCRIPCION O DE LA CADUCIDAD.*** *La presentación de la solicitud de conciliación extrajudicial en derecho ante el conciliador suspende el término de prescripción o de caducidad, según el caso, hasta que se logre el acuerdo conciliatorio o hasta que el acta de conciliación se haya registrado en los casos en que este trámite sea exigido por la ley o hasta que se expidan las constancias a que se refiere el artículo 2o. de la presente ley o hasta que se venza el término de tres (3) meses a que se refiere el artículo anterior, lo que ocurra primero. Esta suspensión operará por una sola vez y será improrrogable.*

[14] Archivo "03AnexosDemanda", carpeta "01Cuaderno1Principal".

[15] Ibid.

judicial, y del 20 de diciembre de 2014 al 12 de enero de 2015, por cuenta de la vacancia judicial.[16]

El Consejo de Estado[17] ha señalado que el cese de actividades por paro o vacancia judicial no suspende el término con el que cuentan los ciudadanos para poner en movimiento el aparato jurisdiccional, sino que, en caso de que el plazo para la presentación de la demanda expire dentro de ese período, la caducidad se extiende hasta al primer día hábil siguiente de aquel en que se levante el paro o se termine la vacancia judicial, sin que se pueda entender como una reanudación del cómputo.

En ese orden de ideas, como en el presente caso el plazo para interponer la demanda expiró el 16 de diciembre de 2014, cuando la Rama Judicial se encontraba en cese de actividades, el término se desplazó hasta el primer día hábil siguiente a que terminó la vacancia judicial, esto es, el 13 de enero de 2015, fecha en la cual la parte actora radicó la demanda.

Así las cosas, el presente proceso no se encuentra afectado por el fenómeno de la caducidad.

Por otro lado, se observa que las partes propusieron las siguientes excepciones:

Ministerio de transporte[18]:

- No existe un nexo causal entre los hechos, las funciones y competencias del Ministerio de Transporte.
- Falta de legitimación en la causa por pasiva
- Inexistencia de responsabilidad

Municipio de Tunja[19]:

- Culpa exclusiva de la víctima
- Falta de legitimación material por pasiva del demandado Municipio de Tunja
- Hecho de un tercero, como eximente de responsabilidad o causal excluyente de imputación
- Inexistencia de daño antijurídico imputable al municipio de Tunja, a título de falla en el servicio.

[16] Así lo ha afirmado el Consejo de Estado en providencias de 25 de abril de 2019, radicación número: 25000-23-42-000-2015-00279-01(3685-17), C.P. Dr. William Hernández Gómez; 28 de febrero de 2020, Radicación número: 25000-23-41-000-2015-00169-02, C.P. Dra. Nubia Margoth Peña Garzón.
[17] Auto de 12 de agosto de 2019. Radicación número: 15001-12-31-000-2010-01383-01 (60199). C.P. Dr. Marta Nubia Velásquez Rico.
[18] Págs. 11 a 12, archivo "06Folios191A221", carpeta "01Cuaderno1Principal".
[19] Págs. 46 a 51, archivo "02Folios239A269" y págs. 1 a 4, archivo "03Folios270A300", carpeta "02Cuaderno2Principal".

ESE Hospital San Rafael de Tunja[20]:

- Inexistencia de la falla en el servicio por la ESE Hospital San Rafael
- Inexistencia del nexo de causalidad
- Inexistencia de causa legal
- Genérica e innominada

Compañía de Seguros La Previsora S.A. [21] (fls. 349-409):

Contra la demanda:

- Coadyuvancia respecto de las excepciones de mérito formuladas por la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA
- Inexistencia de falla en el servicio o 'mala praxis' imputable a la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA
- Ausencia de nexo causal entre la conducta observada por la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA y el deceso del señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO (Q.E.P.D.)
- Ausencia de responsabilidad frente a la patología base del paciente y en relación con reacciones orgánicas imprevisibles
- Inexistencia y/o sobreestimación de los perjuicios cuya indemnización reclama la parte actora

Contra el llamamiento:

- Ausencia de cobertura de las pólizas de responsabilidad civil servidores 1003257 y 1004101
- La cobertura de las pólizas de responsabilidad civil clínicas y hospitales 1004102 y 1005447 se encuentra limitada a los estrictamente convenido en su clausulado
- Las pólizas de responsabilidad civil clínicas y hospitales 1004102 y 1005447 no cubren daños derivados de abandono y/o negativa de atención al paciente
- En caso de determinarse inconsistencias en la historia clínica, o de diligenciarse indebidamente el consentimiento informado, se produce la pérdida del derecho de indemnización.
- Debe respetarse la suma máxima asegurada
- Existencia de deducible
- Prescripción de las acciones derivadas del contrato de seguro

[20] Págs. 22 a 34, archivo "02Folios239A269", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[21] Págs. 4 a 37, archivo "08Folios363A393" y págs. 1 a 9, archivo "09Folios394A424", carpeta "02Cuaderno2Principal".

Transportes los Muiscas S.A.[22]:

- Hecho de la víctima – culpa exclusiva
- Ausencia de responsabilidad del señor Humberto Molina Rodríguez conductor del vehículo de placas UQY-155 y consecuentemente ausencia de responsabilidad de la empresa Transportes los Muiscas S.A. y la señora Amanda del Tránsito Rincón Velandia – imposibilidad de reclamar los perjuicios a Transportes los Muiscas S.A.
- Cobro de lo no debido
- Total Ausencia de prueba respecto de los perjuicios reclamados
- El nexo causal está directamente relacionado con las acciones desplegadas por la propia víctima – hecho irresistible e imprevisible
- Genérica

Humberto Molina Rodríguez[23]:

- Hecho de la víctima – culpa exclusiva
- Ausencia de responsabilidad del señor Humberto Molina Rodríguez conductor del vehículo de placas UQY-155 y consecuentemente ausencia de responsabilidad de la empresa Transportes los Muiscas S.A. y la señora Amanda del Tránsito Rincón Velandia – imposibilidad de reclamar los perjuicios a Transportes los Muiscas S.A.
- Cobro de lo no debido
- Total Ausencia de prueba respecto de los perjuicios reclamados
- El nexo causal está directamente relacionado con las acciones desplegadas por la propia víctima – hecho irresistible e imprevisible
- Participación de un tercero en la producción del daño
- Genérica

Amanda del Tránsito Rincón Velandia y Luis Enrique Pineda Salinas[24]:

- Genérica

Por el despacho: Al respecto, advierte el despacho que de las mencionadas las únicas excepciones que serían susceptibles de resolverse en la presente etapa son las de falta de legitimación en la causa por pasiva y la de prescripción de las acciones derivadas del contrato de seguro.

Los apoderados del Ministerio de Transporte y el Municipio de Tunja, consideraron que existía una falta de legitimación en la causa por pasiva. Sobre el particular bastará indicar que los argumentos expuestos por parte de los abogados hacen referencia a que la respectiva entidad a la que representan no es responsable por

[22] Págs. 12 a 25, archivo "05Folios301A331", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[23] Págs. 2 a 12, archivo "11Folios456A486", carpeta "02Cuaderno2Principal".
[24] Págs. 25, archivo "13Folios517A540", carpeta "02Cuaderno2Principal".

el daño reclamado, ya sea porque no le son imputables las omisiones alegadas o porque no existe un nexo causal entre el perjuicio y el actuar de la demandada.

En ese sentido, se advierte que lo que se discute es la legitimación **material** en la causa por pasiva, sobre la cual solo puede pronunciarse el Despacho al momento de emitir la sentencia.

Por lo anterior, y viendo que las referidas entidades fueron demandadas desde el escrito inicial, se evidencia la relación jurídico procesal y por lo tanto no prosperará la **falta de legitimación formal en la causa por pasiva.**

Ahora, en lo que tiene que ver con la prescripción, de los argumentos propuestos por la Compañía de Seguros la Previsora S.A., se extrae que la parte interesada la propuso como una excepción de mérito ligada a la solicitud de medios probatorios. Así las cosas, en atención a que dicha excepción goza del carácter de mixta el Despacho la resolverá cuando se cuente con mayores elementos de juicio, esto es, en la sentencia de instancia.

Finalmente, el Despacho no encuentra probadas las excepciones de transacción ni conciliación, y en lo que respecta a la de cosa juzgada, por su carácter de mixta, el Despacho la estudiará en la respectiva sentencia.

Por lo anterior, el Despacho

RESUELVE

PRIMERO: DECLARAR NO PROBADAS las excepciones de **caducidad y falta de legitimación formal en la causa por pasiva,** de conformidad con lo expuesto en esta providencia.

SEGUNDO: Diferir al momento de la sentencia las excepciones de prescripción de las acciones derivadas del contrato de seguro y cosa juzgada, conforme a lo expuesto.

TERCERO: DECLARAR NO PROBADAS de oficio las demás excepciones previas y las de transacción y conciliación.

Se notifica en estrados.

Parte demandante: Sin recursos.
Ministerio de Transporte: Sin recursos.
Transportes Los Muiscas: Sin recursos.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Sin recursos.
Humberto Molina Rodríguez: Sin recursos.
Luis Enrique Pineda Salinas: Sin recursos.
Compañía de Seguros la Previsora S.A.: Sin recursos.

A.I.

3. FIJACIÓN DEL LITIGIO – Artículo 180-7 Ley 1437 de 2011

En atención a lo establecido en el numeral 7° del artículo 180 de la Ley 1437 de 2011, el Despacho efectuará un recuento de los supuestos fácticos de la Litis sobre los que no existe controversia.

Para lo anterior se encuentra lo siguiente:

El apoderado del Ministerio de Transporte manifestó que todos los hechos deberán ser demostrados.

El Hospital San Rafael señaló que los hechos 1 a 3, 11, 12, 14, 16 a 21, 23, 25, 28 y 29 son ciertos, los 7, 24 y 27 parcialmente ciertos y los demás no son hechos o no le constan.

El Municipio de Tunja indicó que los hechos 1 a 3 son ciertos y los demás no le constan o no son fundamentos fácticos.

Transportes los Muiscas S.A. sostuvo que los hechos 1 a 3, 10, 11 y 29 son ciertos, los 5, 8, y 9 parcialmente ciertos y los demás no son fundamentos fácticos o no le constan.

La compañía de Seguros la Previsora S.A. dijo que todos los hechos de la demanda no propiamente hechos o no le constan. Frente a los hechos del llamamiento expresó que los 1 y 2 son ciertos.

La defensa de Humberto Molina Rodríguez manifestó que los hechos 1 a 3, 10, 11 y 29 son ciertos, los 5, 8, y 9 parcialmente ciertos y los demás no son fundamentos fácticos o no le constan.

Por último, el apoderado de Amanda del Tránsito Rincón Velandia y Luis Enrique Pineda Salinas señaló que el hecho 11 es cierto y los demás no son fundamentos fácticos o no le constan.

Así las cosas, tenemos:

1. Gustavo Adolfo Erazo nació el 26 de junio de 1991, en la ciudad de Bogotá y para la fecha de los hechos contaba con 21 años de edad.

2. María Gisela Ríos Alvarado es la madre de Gustavo Adolfo Erazo.

3. María Angélica Victoria Ríos es la hermana de Gustavo Adolfo Erazo.

4. El día 27 de septiembre de 2012 el señor Gustavo Adolfo Erazo sufrió un accidente en el que estuvo involucrado el vehículo de placas UQY-155, lo que le ocasionó un trauma cráneo encefálico.

5. El vehículo de placas UQY-155 estaba afiliado a la empresa Transportes los Muiscas S.A. y era de propiedad de la señora Amanda del Tránsito Rincón Velandia.

6. Al momento del accidente el vehículo de placas QIU-650, estaba estacionado a un lado de la calzada.

7. El señor Gustavo Adolfo Erazo Ríos fue trasladado en una ambulancia perteneciente al Cuerpo de Bomberos de Tunja a la ESE Hospital San Rafael de Tunja, donde ingresó con Glasgow de 11/15.

8. El señor Gustavo Adolfo Erazo Ríos ingresó a dicha institución de salud con "*orbita izquierda con protrusión del globo ocular izquierdo, con escalón en piso de orbita izquierda y en pared lateral izquierda, con agitación psicomotora, apertura ocular al llamado, confuso y localiza el dolor, desorientado, inquieto, agresivo, poco colaborador, con herida sangrante en cuero cabelludo y con otorragia*".

9. Los diagnósticos realizados fueron politrauma, trauma cráneo encefálico Glasgow 11/15, herida occipital derecha y fractura de cráneo (fosa media) y fractura de orbita izquierda.

10. El paciente Gustavo Adolfo Erazo Ríos falleció en las instalaciones de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, a las 7:00 horas del 2 de octubre de 2012.

11. La ESE Hospital San Rafael de Tunja adquirió las pólizas de responsabilidad civil Nos. 1003257, 1003256, 1004101, 1004102, 1005447 con la Compañía de Seguros la Previsora S.A., con el objeto de amparar la responsabilidad civil profesional médica derivada de la prestación del servicio de salud.

En ese orden, el Despacho considera que los problemas jurídicos a resolver son los siguientes:

¿Existió responsabilidad por parte de la Nación – Ministerio de Transporte, el Municipio de Tunja, la ESE Hospital San Rafael de Tunja, Transportes los Muiscas S.A., Amanda Del Tránsito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez y Luis Enrique Pineda Salinas, en el fallecimiento del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, el cual presuntamente se originó (i) en el accidente de tránsito ocurrido el 27 de septiembre de 2012, en el que estuvo involucrado el vehículo de placas UQY-155; (ii) la falta de señalización de la vía en la que sucedió el precitado accidente; y, (iii) la inadecuada prestación de los servicios de salud con posterioridad al acaecimiento del accidente.

O si por el contrario, ¿se configuraron los eximentes de responsabilidad de culpa exclusiva de la víctima y hecho de un tercero?

Igualmente, deberá establecerse si de encontrarse probada la responsabilidad de la ESE Hospital San Rafael de Tunja ¿la llamada en garantía Compañía de Seguros La Previsora S.A. debe concurrir en el pago de la condena?

Se notifica en estrados.

A.S.

Parte demandante: Solicitó que se agregue si operaría la declaración de solidaridad entre los demandados.
Ministerio de Transporte: Sin observaciones.
Luis Enrique Pineda Salinas: Sin observaciones.
Compañía de Seguros la Previsora S.A.: solicitó que no se limite a las expresamente enunciada, sino que se contemple cualquier otra causal eximente de responsabilidad que se encuentre probada.
Transportes Los Muiscas: Sin observaciones. Coadyuvó la solicitud del apoderado de la llamada en garantía.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Sin observaciones. Coadyuvó la solicitud del apoderado de la llamada en garantía.
Humberto Molina Rodríguez: Sin observaciones. Coadyuvó la solicitud del apoderado de la llamada en garantía.

Por el Despacho: El despacho señaló que se entiende que las anteriores manifestaciones son recursos de reposición, por lo que se corrió traslado a las partes:

Parte demandante: Sin manifestación.
Ministerio de Transporte: Sin observaciones.
Transportes Los Muiscas: Señaló que no puede configurarse la solidaridad.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Señaló que no puede configurarse la solidaridad.
Humberto Molina Rodríguez: Señaló que no puede configurarse la solidaridad.
Luis Enrique Pineda Salinas: Sin observaciones.
Compañía de Seguros la Previsora S.A.: Sin observaciones.

Por el Despacho: No repuso la decisión relativa a la fijación del litigio. Minuto 01:29:51 a 01:32:10.

A.I.

4. CONCILIACIÓN – Artículo 180-8 Ley 1437 de 2011

De conformidad con lo establecido en el numeral 8º del artículo 180 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, que prevé que en cualquier fase de la audiencia el Juez podrá indagar a las partes si han considerado la posibilidad de conciliar, el Despacho les concede el uso de la palabra, empezando por los demandados para que informen si existe fórmula conciliatoria en el presente proceso.

Ministerio de Transporte: La apoderada señaló que no existe ánimo conciliatorio, por lo que se reafirma en lo señalado en la conciliación prejudicial. Señaló que no tiene acta.
Municipio de Tunja: No se hace presente.
ESE Hospital San Rafael de Tunja: No se hace presente
Transportes Los Muiscas: Señaló que no tiene ánimo conciliatorio.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Señaló que no tiene ánimo conciliatorio.
Humberto Molina Rodríguez: Señaló que no tiene ánimo conciliatorio.
Luis Enrique Pineda Salinas: manifestó que no logró localizar al representado, por lo que no tiene ánimo conciliatorio.

Llamada en garantía:

Compañía de Seguros la Previsora S.A.: Señaló que según concepto del Comité de Defensa de la entidad, no tiene ánimo conciliatorio.

Por el Despacho: Se declara fallida la etapa por falta de ánimo conciliatorio. Se ordena que por secretaría se incorporen las actas al expediente.

Se notifica en estrados

Sin manifestaciones

A.S.

5. MEDIDAS CAUTELARES 180-9 de la Ley 1437 de 2011

El Despacho no se pronunciará en torno a medidas cautelares, debido a que las mismas no fueron solicitadas.

Se notifica en estrados

A.S.

6. PRUEBAS Artículo 180- 10 de la Ley 1437 de 2011

Entra el Despacho a resolver sobre las pruebas pedidas por la parte demandante y la parte demandada. Al respecto, se advierte que de conformidad con lo

dispuesto en el numeral 10 del artículo 180 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, solo se decretarán las pruebas pedidas y allegadas en forma oportuna, que sean necesarias para demostrar los hechos sobre los cuales exista desacuerdo y las cuestiones relativas a la fijación del litigio y de oficio las que se consideren indispensables para el esclarecimiento de la verdad.

Precisado lo anterior, el Juzgado observa:

POR LA PARTE DEMANDANTE:

DOCUMENTALES:

Se tendrán como pruebas, con el valor legal que les corresponda, las documentales aportadas con la demanda, que obran en el archivo "03AnexosDemanda", carpeta "01Cuaderno1Principal".

OFICIOS:

1. La parte demandante solicitó que se oficie al Comandante del Departamento de Policía de Boyacá, para que envíe copia auténtica del informe policial de accidente de tránsito ocurrido el día 27 de septiembre de 2012, siendo aproximadamente las 10:45 horas, donde el vehículo de servicio público de marca CHEVROLET NKR, MICROBUS, COLOR BLANCO AZUL Y VINOTINTO DE PLACAS UQY 155, MODELO 2003, afiliado a la empresa de TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A. atropelló al joven GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS (QEPD), cuando se disponía a cruzar la calzada de la Avenida Colón No. 23-06, en el centro de la ciudad de Tunja (Boyacá).

La anterior prueba se negará teniendo en cuenta que dicho informe policial para accidente de tránsito ya obra en el expediente en el archivo "03AnexosDemanda", carpeta "01Cuaderno1Principal" y, si bien está en copia simple, de conformidad con los artículos 244 y 246 del Código General del Proceso se presume auténtica y tiene el mismo valor probatorio que el original, pues no fue tachado de falso por ninguna de las partes.

2. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al COMANDANTE DEL DEPARTAMENTO DE POLICÍA DE BOYACÁ, con miras a que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia del video de las cámaras de seguridad ubicadas en la Avenida Colón No. 23-06 del centro de la ciudad de Tunja (Boyacá), para el día 27 de septiembre de 2012, entre las 10:00 am y las 11:00 am.

3. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al COMANDANTE DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL

MUNICIPIO DE TUNJA, a fin de que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia auténtica, clara y legible de la historia clínica y del informe de la tripulación de la ambulancia y/o vehículo perteneciente a esa institución que recogió y transportó hasta el Hospital San Rafael de Tunja, al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, el 27 de septiembre de 2012 siendo aproximadamente las 10:45 am.

4. La parte actora solicitó que se oficie a la ALCALDÍA MUNICIPAL DE TUNJA, para que allegue la información completa acerca de los trabajos, proyectos y semejantes de señalización, demarcaciones de la vía, semaforización, redireccionamiento de flujo vehicular y demás, **realizados a partir del día 27 de septiembre de 2012 a la fecha** en la Avenida Colón No. 23-06 del municipio de Tunja (Boyacá); señalando en que fechas dieron inicio los mismos, fecha de finalización, cambios realizados y logros obtenidos.

Dicha prueba se negará toda vez que es innecesaria, pues la cuestión que se debate en el presente proceso es la presunta falta de señalización en la fecha en que ocurrió el accidente de tránsito en el que resultó lesionado el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, esto es, el 27 de septiembre de 2012, siendo inoficioso conocer si con posterioridad a tal fecha hubo o no señalización. Además, con la copia del audio y video de las cámaras de seguridad anteriormente solicitada se podrá establecer dicha circunstancia.

5. Solicitó que se oficie al COMANDANTE DEL DEPARTAMENTO DE POLICÍA DE BOYACÁ, para que allegue la información correspondiente a accidentes de tránsito ocurridos con o sin personas afectadas, detallando sus principales características, desde el 1° de enero de 2011, hasta el 1° de enero de 2014 en la Avenida Colon No. 23-06, en el centro de la ciudad de Tunja (Boyacá).

El despacho considera que dicha prueba es inconducente pues no se dirige a probar algún hecho del proceso, ni guarda relación con la fijación del litigio planteada.

6. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES - SECCIONAL BOYACÁ, a fin de que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente (i) copia auténtica, clara y legible de la necropsia practicada al cadáver del señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS, quien falleció el día 2 de octubre de 2012; y, (ii) dictamen pericial toxicológico realizado al señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS o, en su defecto, informe por qué no se realizó.

7. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE TRAUMA, a fin de

que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia de las guías de ATLS que aplican para el manejo de paciente politraumatizado en accidente de tránsito vigentes para septiembre de 2012.

8. La parte actora solicitó que se oficie a la ESE Hospital San Rafael de Tunja para que envíe con destino al proceso copia auténtica, integral y legible de la historia clínica de Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

La anterior prueba se negará teniendo en consideración que la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos fue allegada junto con su correspondiente trascripción por el Hospital San Rafael de Tunja, en favor de quien se decretará como prueba, historia en la que además deben estar contenidos todos los documentos respectivos con los servicios de salud prestados por esa institución.

PERICIAL

1. Se ordenará que por Secretaría se oficie al Director del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, para que designe un profesional especializado con el fin de que emita dictamen en el término de 10 días, en el que, a partir de la valoración psiquiátrica de MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO, MARÍA ANGÉLICA VICTORIA RIOS y WILLIAM GERMÁN DOMINGUEZ URREGO, se establezca el grado de afectación en su salud mental a raíz de las lesiones y posterior fallecimiento del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

El apoderado de la parte actora deberá estar pendiente de la programación de las citas de valoración y asegurar la comparecencia de los demandantes a las mismas.

En lo que tiene que ver con de la contradicción, el profesional designado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses deberá comparecer a la audiencia de pruebas que se fije posteriormente y será obligación del apoderado de la parte demandante realizar las gestiones correspondientes para asegurar su asistencia.

Se advierte que el incumplimiento de cualquiera de estas cargas activará las facultades correccionales que le asisten al juez.

2. La parte demandante pidió que se ordene al INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES, para que PERITE la historia clínica de GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS (QEPD) y determine la LEX ARTIS medica aplicable al momento de los hechos, el actuar clínico y paraclínico de los prestadores del servicio de salud, la pertinencia del tratamiento médico instaurado y su ajuste a la LEX ARTIS médica; para lo cual además deberá

contestar cuestionario planteado por la demandante en el momento procesal legal, adecuado y oportuno o el determinado por el despacho.

Al respecto, el despacho advierte que una vez verificada la página web de dicho Instituto[25] no contempla dentro de sus servicios la realización dictámenes sobre el tema solicitado por la parte actora. Sin embargo, atendiendo a que dicha prueba es necesaria para resolver los problemas jurídicos planteados se decretará.

Ahora, para establecer la entidad o profesional especializado que realizará la pericia, resulta del caso señalar que actualmente no existe lista de auxiliares de la justicia vigente para la Seccional Bogotá Cundinamarca, según se extrae de la página web de la Rama Judicial[26].

Así las cosas, en aplicación del numeral 2 del artículo 48 y del numeral 2 del artículo 129 del Código General del Proceso, ordenará que por Secretaría se oficie al Hospital Universitario la Samaritana para que en el término de diez (10) días siguientes a esta audiencia, designe a un perito que emita dictamen en el que se determine de acuerdo con la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos:

(i) La LEX ARTIS medica aplicable el 27 de septiembre de 2012, para casos similares al del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.
(ii) Si el actuar clínico y paraclínico de las entidades que le prestaron el servicio de salud al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos entre el 27 de septiembre y el 2 de octubre de 2012, fueron pertinentes y adecuados de acuerdo al tratamiento médico instaurado y si se ajustaron a la LEX ARTIS médica aplicable.

Al oficio que se libre deberá adjuntarse copia de la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, para que sea tenida en cuenta a la hora de la elaboración de la prueba pericial decretada.

En lo que tiene que ver con la contradicción, el designado por el Hospital Universitario la Samaritana deberá comparecer a la audiencia de pruebas que se fije posteriormente y será obligación del apoderado de la parte demandante realizar las gestiones correspondientes para asegurar su asistencia.

Se advierte que el incumplimiento de cualquiera de estas cargas activará las facultades correccionales que le asisten al juez o las demás a las que haya lugar.

Sobre el cuestionario mencionado por el apoderado de la parte demandante, el despacho entiende que hace referencia a la oportunidad de controvertir el dictamen pericial en la oportunidad correspondiente, por lo que atendiendo a que es un derecho de la parte no es necesario realizar un pronunciamiento adicional al respecto.

[25] https://www.medicinalegal.gov.co/servicios-a-la-ciudadania/servicios.
[26] https://sirna.ramajudicial.gov.co:4443/Auxiliares/Paginas/ConsultarDocumentos.aspx.

3. La parte accionante solicitó que se nombre de la lista de auxiliares de la justicia, perito en ACCIDENTES DE TRÁNSITO o en su defecto se cite a quien tenga estas calidades a consideración del despacho, a fin que conforme a los testimonios recibidos, el análisis y estudio del croquis y el informe policial del accidente de tránsito, rinda experticia acerca de las causas del mismo, para lo cual además deberá contestar cuestionario planteado por la demandante en el momento procesal legal, adecuado y oportuno o el determinado por el despacho. Lo anterior con la finalidad demostrar la responsabilidad de cada uno de los demandados en el accidente de tránsito, el día 27 de septiembre de 2012, en la avenida Colón No. 23-06 en el centro del municipio de Tunja (Boyacá) donde falleció el Joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

Dicha prueba será negada en atención a que es innecesaria, pues las causas del accidente de tránsito en el que resultó lesionado el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos fueron plasmadas en el informe policial respectivo, aunado a que no se requiere de conocimientos técnicos ni científicos para determinar la responsabilidad que le asista a los demandados, como quiera que tal circunstancia puede y deberá ser resuelta por el despacho en la sentencia de instancia, una vez realizado el correspondiente debate probatorio. Adicionalmente, de acuerdo con el Código General del Proceso los dictámenes periciales sobre puntos de derechos están prohibidos.

TESTIMONIALES

En atención a que la solicitud obrante en la página 23, archivo "02Demanda", carpeta "01Cuaderno1Principal" cumple con los requisitos formales para decretar los testimonios allí solicitados y que la misma se justificó como necesaria para probar las afectaciones en las áreas personales, mentales y sociales de los demandantes, se decretará el testimonio de: **Andrea Katherine Granados Valderrama, Ricardo Alberto Ferreira Ramírez, Cristina Martínez Vargas y Jairo Salamanca Pinzón.**

Los testigos deberán comparecer a la audiencia de pruebas que se fije posteriormente y será obligación del apoderado de la parte demandante asegurar su asistencia.

Así mismo, en atención a que la solicitud obrante en las páginas 36 a 38, archivo "05Folios603A633", carpeta "03Cuaderno3Principal", cumple con los requisitos formales para decretar los testimonios allí solicitados y que la misma se justificó como necesaria para probar (i) las circunstancias de tiempo, modo y lugar de la atención médica brindada al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos; y, (ii) la lex artis aplicable al caso; se decretará el testimonio de los profesionales de la salud: **Julio A Velandia E, María Liliana Gutiérrez, Liliana Rodríguez, Álvaro Suárez y Edmundo Pinzón.**

Para efectos de su comparecencia a la audiencia de pruebas, se requiere al apoderado de la ESE Hospital Sal Rafael de Tunja para que aporte al Despacho las direcciones de domicilio, residencia o lugar donde pueden ser citados los testigos.

INTERROGATORIO DE PARTE

La parte actora pidió que se decrete el interrogatorio de parte de los representantes legales de las demandadas.

Sobre el particular conviene señalar que de conformidad con el artículo 217 del C.P.A.C.A. y el artículo 195 del Código General del Proceso, no valdrá la confesión de los representantes de las entidades públicas cualquiera que sea el orden al que pertenezcan o el régimen jurídico al que estén sometidas, de manera que el interrogatorio de parte de los representantes legales del Ministerio del Transporte, el Municipio de Tunja y la ESE Hospital San Rafael de Tunja son improcedentes.

Ahora, en lo que tiene que ver con los demás demandados resulta del caso decretar el interrogatorio de parte del representante legal de Transportes Los Muiscas S.A. y de los señores Amanda Del Tránsito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez y Luis Enrique Pineda Salinas.

JURAMENTO ESTIMATORIO

De conformidad con el artículo 206 del Código General del Proceso, se tendrá como prueba el juramento estimatorio realizado por la parte demandante[27], que versa sobre el lucro cesante futuro.

Sin embargo, se advierte que el mismo fue objetado por la Compañía de Seguros la Previsora S.A.[28]. Así las cosas, en la sentencia de instancia se resolverá sobre dicha objeción y por tanto sobre el valor probatorio del juramento estimatorio presentado, advirtiendo que para el efecto solo serán analizados los argumentos que ataquen los aspectos que fueron objeto del precitado juramento, esto es, el lucro cesante futuro.

No obstante, para efectos de no pretermitir el procedimiento que prevé en el artículo 206 del C.G.P., se le concede a la parte demandante el término de 5 días contados a partir de la presente diligencia, para que si es su deseo aporte o solicite las pruebas que considere pertinentes para refutar las objeciones.

En caso de que sean aportados nuevos elementos probatorios el despacho procederá a su decreto por auto y las incorporará o practicará, según el caso, en la respectiva audiencia de pruebas. Para efectos de su contradicción las demás partes deberán estar pendientes del traslado que se corra por secretaría.

[27] Pág. 19, archivo "02Demanda", carpeta "01Cuaderno1Principal".
[28] Págs. 9 a 17, archivo "09Folios394A424", carpeta "02Cuaderno2Principal".

POR LA PARTE DEMANDADA:

MINISTERIO DE TRANSPORTE

No pidió pruebas.

ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA

DOCUMENTALES

Teniendo en cuenta la solicitud probatoria que se hace en la demanda, **se denegarán** las siguientes:

1. El poder debidamente conferido con la facultad expresa para emprender todas las acciones y actuaciones que requiere el trámite del proceso.
2. Copia auténtica del Decreto No. 255 de 8 de febrero de 2016, mediante el cual se hace el nombramiento de la doctora LYDA MARCELA PEREZ RAMIREZ como gerente de la ESE Hospital San Rafael.
3. Copia del acta de posesión de la doctora LYDA MARCELA PEREZ RAMIREZ como gerente de la ESE Hospital San Rafael.
4. Copia de la cédula de ciudadanía de la Dra. LYDA MARCELA PEREZ RAMIREZ.

Lo anterior como quiera que no están encaminadas a probar ninguno de los hechos de la demanda y se constituye como un anexo obligatorio de la contestación de la demanda, habida cuenta de poder corroborar la calidad en que actúa el apoderado del proceso y si quien le confiere éste, cuenta con capacidad para ello.

Ahora bien, **se tendrá** como pruebas, con el valor legal que le corresponda, copia íntegra de la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos que reposa en la ESE Hospital San Rafael, junto con la trascripción completa y clara de la misma, debidamente certificada y firmada por el médico que hizo la trascripción, obrante en la carpeta "04CuadernoAnexo1".

Así mismo, las documentales allegadas con el llamamiento en garantía[29].

TESTIMONIALES

El apoderado de la ESE Hospital San Rafael de Tunja solicitó el decreto de los testimonios del médico auditor del Hospital, Fredy Nelson Maldonado, y los médicos tratantes Álvaro Suárez y Edmundo Pinzón, para que declaren sobre los hechos de

[29] Págs. 18 a 40, archivo "06Folios191A121" y págs. 1 a 6, archivo "07Folios222A238", carpeta "01Cuaderno1Principal".

la demanda, su contestación, excepciones propuestas y demás aspectos que surjan en el proceso.

Dicha prueba se negará como quiera que no cumple con el requisito previsto en el artículo 212 del Código General del Proceso, esto es, enunciar concretamente los hechos objeto de la prueba.

PERICIAL

Pidió que se designe auxiliar de la justicia o persona experta idónea a fin de verificar los hechos que interesen al proceso y que requieren especiales conocimientos científicos, de conformidad con los artículos 218 del CPACA y 226 del CGP, para que resuelva el siguiente cuestionario:

- Conceptúe si el tratamiento que brindó la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA al señor ERAZO, fue adecuada, pertinente y oportuna y ajustada a la condición clínica de ingreso del paciente.
- Conceptúe sobre la naturaleza de las lesiones, la evolución que suelen tener y la probabilidad de muerte que representan al ingreso del paciente.
- En la experticia del perito si el paciente hubiese podido haber recibido tratamiento distinto al recibido en la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA.

La parte demandante se opuso al decreto de dicha prueba con fundamento en que debió aportarse en la respectiva oportunidad para aportar pruebas, según lo previsto en el artículo 306 del CPACA y el 227 del CGP.

Al respecto, cabe señalar que el inciso tercero del artículo 212 del CPACA prevé que las partes podrán presentar los dictámenes periciales necesarios para probar su derecho, o podrán solicitar la designación de perito, en las oportunidades probatorias, dentro de las que se encuentran la contestación de la demanda.

En ese orden de ideas, teniendo en cuenta que la prueba solicitada es necesaria se decretará en conjunto con la de la parte actora dirigida al Hospital Universitario la Samaritana. Es decir, el cuestionario solicitado por la ESE Hospital San Rafael se adicionará al que se enviará al Hospital Universitario la Samaritana.

MUNICIPIO DE TUNJA

DOCUMENTALES

Solicitó que se tuvieran como pruebas las aportadas con la demanda y el poder debidamente otorgado con sus correspondientes soportes.

En este punto se reitera lo correspondiente a la imposibilidad de decretar como pruebas el poder y sus soportes, pues no están encaminadas a probar ninguno de los hechos de la demanda y se constituye como un anexo obligatorio de la

demanda, habida cuenta de poder corroborar la calidad en que actúa el apoderado del proceso y si quien le confiere éste, cuenta con capacidad para ello.

INSPECCIÓN OCULAR

Pidió que con el propósito de esclarecer los hechos objeto de debate se ordene y realice inspección ocular al sitio donde sucedieron los hechos, en este caso, el atropellamiento.

Dicha prueba se negará como quiera que a la fecha han pasado más de 7 años desde la ocurrencia del accidente de tránsito en el que resultó lesionado el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos el 27 de septiembre de 2012, por lo que es apenas normal que las condiciones físicas del lugar hayan variado. Adicionalmente, se decretarán sendas pruebas documentales y declaraciones que ayudarán a esclarecer la forma en que ocurrieron los hechos.

TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.

DOCUMENTALES

Si bien anunció que aportaba el informe policial de accidentes de tránsito No. 1131705 de 27 de septiembre de 2012, dicho documento no fue anexado por lo que no decretará como prueba en favor de TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.

OFICIOS

1. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la FISCALÍA 11 SECCIONAL DE LA UNIDAD DE VIDA DE TUNJA, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo dela respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia auténtica de la totalidad de documentos que hacen parte de la investigación adelantada por los hechos en los que resultó lesionado y posteriormente fallecido el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, los cuales reposan en el expediente No. 150016000132201243 49.

2. Pidió que se oficie al Hospital San Rafael de Tunja, para que envíe copias auténticas de la totalidad de documentos que hacen parte de la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos y el reporte de hallazgos de sustancias alucinógenas, alcohólicas, medicamentos o afines en los exámenes practicados al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

La anterior prueba se negará teniendo en consideración que la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos fue allegada junto con su correspondiente trascripción por el Hospital San Rafael de Tunja, en favor de quien se decretará

como prueba, historia en la que además deben estar contenidos los respectivos reportes toxicológicos.

3. Pidió que se oficie al Instituto Nacional de Medicina Legal Seccional Boyacá, para que allegue copia íntegra y detallada de la necropsia practicada al cadáver del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos y el reporte de hallazgos de sustancias alucinógenas, alcohólicas, medicamentos o afines en los exámenes practicados al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

Teniendo en cuenta que dicha prueba se decretó de forma similar en favor de la parte actora, se ordenará su práctica de forma conjunta con ésta.

TESTIMONIALES

Solicitó que se señale fecha y hora para la recepción de los testimonios de los señores Humberto Molina Rodríguez y el agente de tránsito Robinson Aguilar Sánchez, quien elaboró el informe policial de accidente de tránsito No. 1131705.

Frente al primero se advierte que figura como demandado dentro del presente proceso por lo que procede es su interrogatorio de parte y, en ese sentido, en atención a que se decretó en favor de la parte demandante, al momento de recepcionar el mismo, el apoderado de TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A. tendrá igualmente la oportunidad de interrogar.

Por otra parte, en lo que tiene que ver con el testimonio del agente de tránsito Robinson Aguilar Sánchez, el mismo se negará como quiera que no cumple con el requisito previsto en el artículo 212 del Código General del Proceso, esto es, enunciar concretamente los hechos objeto de la prueba.

INTERROGATORIO DE PARTE

Se solicitó el interrogatorio de parte de María Gisela Ríos Alvarado, María Angélica Victoria Ríos y William Germán Domínguez Urrego, para que depongan sobre todo aquello que le conste sobre los hechos, pretensiones y pruebas de la demanda.

El Despacho indica que no se precisa el objeto de la prueba y además hay pruebas documentales en los que se sustentan los hechos de la demanda, por lo que se negará en la medida que es innecesaria.

PERICIAL

Solicitó se nombre de la lista de auxiliares de la justicia perito médico psiquiatra para que conforme a los datos suministrados en la historia clínica y la necropsia rinda dictamen sobre:

A. Informe del estado físico, emocional y comportamental del joven GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS (qepd) antes y en el momento mismo del accidente, teniendo en cuenta su adicción a las drogas y el hecho de que ingería fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.

B. Efectos secundarios que presenta un paciente que ingiera fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.

C. Cuidados que se deben tener con pacientes que ingieren fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA, de acuerdo a los efectos secundarios que producen estos medicamentos.

La parte demandante en el escrito en que descorrió traslado de las excepciones se opuso al decreto de la presente prueba, dado que a su juicio es inconducente en la medida en que no arrojará ningún resultado diferente a los documentos obrantes en el expediente y requeriría de una valoración del fallecido lo cual no es posible.

No obstante, el Despacho considera que la prueba sí es conducente, porque está dirigida a establecer supuestos que requieren de especiales conocimientos técnicos en medicina, para lo cual se requiere del concepto de un experto y, además se deriva de la historia clínica y la necropsia, más no de la valoración directa del joven Gustavo Adolfo Erazo Díaz.

Así las cosas, como quiera que se decretó prueba pericial médica en favor de la parte actora y la ESE Hospital San Rafael de Tunja, los anteriores interrogantes también podrán ser absueltos por el perito que se designe por el Hospital Universitario la Samaritana y, en consecuencia, se decretará la prueba en conjunto para las tres partes.

CONTRAINTERROGATORIO

Pidió que en caso de ser decretadas pruebas de interrogatorio de parte y testimoniales solicitadas por la parte demandante se le permita practicar contrainterrogatorio.

Teniendo en consideración que es un derecho de las partes la contradicción de las pruebas, no es necesario realizar un pronunciamiento adicional al respecto, pues es un supuesto que deberá respetarse a la hora de realizar el recaudo probatorio.

LLAMADO EN GARANTÍA – COMPAÑÍA DE SEGUROS LAPREVISORA S.A.

DOCUMENTALES

1. Se tendrán como pruebas las documentales aportadas con la contestación de la demanda y el llamamiento[30].

2. Solicitó que se tuvieran como pruebas el poder y el certificado de existencia y representación legal de la Superintendencia Financiera de Colombia, de la Previsora.

En este punto se reitera lo correspondiente a la imposibilidad de decretar como pruebas el poder y sus soportes, pues no están encaminadas a probar ninguno de los hechos de la demanda y se constituye como un anexo obligatorio de la demanda, habida cuenta de poder corroborar la calidad en que actúa el apoderado del proceso y si quien le confiere éste, cuenta con capacidad para ello.

EXHIBICIÓN DE DOCUMENTOS

1. Solicitó que se fije fecha y hora para que los demandantes y el Representante Legal de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, directamente o por medio de sus apoderados judiciales, se sirvan exhibir copia u original, con sello de radicación de la primera reclamación que de manera directa o a través de centro de conciliación, a su nombre y en el de los demás demandantes, puso en conocimiento de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, a efectos de solicitar la indemnización de los perjuicios que, a su juicio, le fueron causados por los hechos materia de litigio.

Lo anterior teniendo en cuenta que la prueba se encuentra en poder de dichas partes y con el objeto de establecer la fecha a partir de la cual empezó a correr a la luz de los artículos 1081 y 1131 del Código de Comercio el término de prescripción de las acciones derivadas del contrato de seguro a cargo de la ESE Hospital San Rafael de Tunja.

Al respecto, el despacho encuentra que la solicitud resulta reiterativa, en el sentido que no se justifica el motivo por el cual dos pruebas con destino a dos partes distintas para la misma finalidad. Conforme a lo anterior se indagará a las partes quien tiene en su poder o está en mayor facilidad de allegar la prueba que solicita la Compañía de Seguros la PREVISORA S.A.:

Parte demandante: Señaló que revisará para allegar el documento solicitado.

[30] Págs. 28 a 40, archivo "09Folios394A424" y págs. 1 a 8, archivo "10Folios425A455", carpeta "02Cuaderno2Principal".

Así las cosas, en consideración a que la solicitud reúne los requisitos exigidos por los artículos 265 y 266 del Código General del Proceso, se ordenará a la parte demandante se sirva exhibir en la audiencia de pruebas que se fije, copia u original, con sello de radicación de la primera reclamación a través de la cual que los demandantes de manera directa o a través de centro de conciliación, solicitaron la indemnización de los perjuicios que, a su juicio, le fueron causados por los hechos materia de litigio, a la ESE Hospital San Rafael de Tunja.

Dicha exhibición se regirá por los artículos 265 y ss. del Código General del Proceso y desde ya se le solicita a la parte requerida que en dicha diligencia aporte copia del documento exhibido para que pueda ser incorporada al expediente.

INTERROGATORIO DE PARTE CON RECONOCIMIENTO DE DOCUMENTOS

Solicitó que se señale fecha y hora para que la señora María Gisela Ríos Alvarado deponga sobre los hechos materia del presente proceso de conformidad con el cuestionario que formulará en forma oral o escrita.

En relación el interrogatorio el Despacho se atendrá a lo resuelto frente a la misma solicitud realizada por Transportes lo Muiscas. Frente al reconocimiento, se advierte que el apoderado solicitante no precisó exactamente cuáles son los documentos que la parte actora tendría que reconocer, por lo que no habrá lugar al decreto del mismo.

HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ

DOCUMENTALES

Se tendrán como pruebas las aportadas con la contestación de la demanda[31].

TESTIMONIALES

Solicitó el decreto del testimonio del señor Humberto Molina Rodríguez para que deponga sobre las circunstancias de tiempo, modo y lugar en que ocurrieron los hechos materia de litigio.

Sobre el particular se encuentra que el señor Humberto Molina es parte dentro del presente proceso, por lo que la figura que procede es el interrogatorio de parte, aun cuando es solicitado por su misma defensa y, en ese sentido, en atención a que se decretó en favor de la parte demandante, al momento de recepcionar el mismo, el apoderado del declarante tendrá igualmente la oportunidad de interrogar.

INTERROGATORIO DE PARTE

[31] Págs. 21 a 44, archivo "11Folios456A486", carpeta "02Cuaderno2Principal".

Solicitó se señale fecha y hora para practicar la diligencia de interrogatorio de parte de María Gisela Ríos Alvarado, María Angélica Victoria Ríos, William Germán Domínguez Urrego, el cual se reserva el derecho de presentar en sobre sellado para que surta los efectos de que trata el artículo 205 del Código General del Proceso, para que depongan de todo aquello que les conste sobre los hechos, pretensiones y pruebas indicados en el escrito de demanda.

El Despacho se atendrá a lo resuelto frente a la misma solicitud realizada por Transportes lo Muiscas.

OFICIOS

1. Se negarán las pruebas por oficios dirigidas a la Fiscalía 11 Seccional de la Unidad de Vida de Tunja y al Instituto Nacional de Medicina Legal Seccional Boyacá, como quiera que las mismas ya fueron decretadas en favor de TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A.

2. Se negará la prueba por oficio con destino al Hospital San Rafael de Tunja, dado que la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos fue allegada junto con su correspondiente trascripción por el Hospital San Rafael de Tunja, en favor de quien se decretará como prueba, historia en la que además deben estar contenidos los respectivos reportes toxicológicos.

PERICIAL

Solicitó se nombre de la lista de auxiliares de la justicia perito médico psiquiatra para que conforme a los datos suministrados en la historia clínica y la necropsia rinda dictamen sobre:

A. Informe del estado físico, emocional y comportamental del joven GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS (qepd) antes y en el momento mismo del accidente, teniendo en cuenta su adicción a las drogas y el hecho de que ingería fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.

B. Efectos secundarios que presenta un paciente que ingiera fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.

C. Cuidados que se deben tener con pacientes que ingieren fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA, de acuerdo a los efectos secundarios que producen estos medicamentos.

Dado que se anunció el decreto de dicha prueba de manera conjunta para TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A, la parte actora y la ESE Hospital San Rafael de Tunja, allí se incluirá al señor Humberto Molina Rodríguez.

CONTRAINTERROGATORIO

Pidió que en caso de ser decretadas pruebas de interrogatorio de parte y testimoniales solicitadas por la parte demandante se le permita practicar contrainterrogatorio.

Teniendo en consideración que es un derecho de las partes la contradicción de las pruebas, no es necesario realizar un pronunciamiento adicional al respecto, pues es un supuesto que deberá respetarse a la hora de realizar el recaudo probatorio.

AMANDA DEL TRÁNSITO RINCÓN VELANDIA Y LUIS ENRIQUE PINEDA SALINAS

La Curadora Ad-litem pidió que "se sirva citar y hacer comparecer a su despacho para que en día y hora fijado interrogatorio sobre los hechos y fundamentos base de la demanda"[32].

Al respecto, este estrado judicial advierte que la curadora pretende el decreto de un interrogatorio de parte, sin embargo, no indicó la parte sobre la que desea recaiga dicha prueba, lo cual resulta suficiente para negar la práctica del elemento de convicción solicitado.

DE OFICIO

1. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la Secretaría de Tránsito y Transporte de Tunja, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente: (i) copia de los anexos que se anunciaron en el informe policial para accidentes de tránsito No. A1131705, realizado con ocasión de los hechos ocurridos el 27 de septiembre de 2012, en la avenida colón No. 23-06 de Tunja; y, (ii) certifique a qué conductas corresponden los códigos 104 y 409, plasmadas como causas probables del accidente en el precitado informe policial, indicando la normatividad en la cual estaban reguladas para la época de los hechos.

2. Se ordenará la práctica de prueba de documental encaminada a que, por por Secretaría se oficie al Juzgado Cuarto Civil de Oralidad del Circuito de Tunja, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente: copia del audio y video de las audiencias de 21 de junio de 2018 y 6 de marzo de 2019, realizadas dentro del expediente No. 150013153004-2016-00194-00, en las cuales se profirieron las sentencias de primera y segunda instancia, respectivamente.

Por lo anterior, el Despacho;

RESUELVE:

[32] Pág. 27, archivo "13Folios517A540", carpeta "02Cuaderno2Principal".

PRIMERO: TENER como pruebas con el valor legal que les corresponda, los siguientes documentos aportados por la parte demandante, la ESE Hospital San Rafael de Tunja, la Compañía de Seguros la Previsora S.A., por Humberto Molina Rodríguez, los cuales se encuentran en el dominio que se encuentra a pie de página[33].

SEGUNDO: NEGAR la prueba por oficio tendiente a requerir al Comandante del Departamento de Policía de Boyacá, para que envíe copia auténtica del informe policial de accidente de tránsito ocurrido el día 27 de septiembre de 2012, solicitada por el apoderado de la parte actora, conforme a lo expuesto en esta audiencia.

TERCERO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al COMANDANTE DEL DEPARTAMENTO DE POLICÍA DE BOYACÁ, con miras a que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia del video de las cámaras de seguridad ubicadas en la Avenida Colón No. 23-06 del centro de la ciudad de Tunja (Boyacá), para el día 27 de septiembre de 2012, entre las 10:00 am y las 11:00 am.

CUARTO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al COMANDANTE DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL MUNICIPIO DE TUNJA, a fin de que en el término 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia auténtica, clara y legible de la historia clínica y del informe de la tripulación de la ambulancia y/o vehículo perteneciente a esa institución que recogió y transportó hasta el Hospital San Rafael de Tunja, al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, el 27 de septiembre de 2012 siendo aproximadamente las 10:45 am.

QUINTO: NEGAR la prueba por oficio tendiente a requerir a la ALCALDÍA MUNICIPAL DE TUNJA, para que allegue la información sobre los trabajos de señalización, realizados a partir del día 27 de septiembre de 2012 a la fecha en la Avenida Colón No. 23-06 del municipio de Tunja (Boyacá), solicitada por el apoderado de la parte actora, conforme a lo expuesto en esta audiencia.

---

[33] Archivo "03AnexosDemanda", carpeta "01Cuaderno1Principal", aportado por la parte demandante.
Págs. 18 a 40, archivo "06Folios191A121" y págs. 1 a 6, archivo "07Folios222A238", carpeta "01Cuaderno1Principal", aportadas por la ESE Hospital San Rafael de Tunja, con el llamamiento en garantía.
Págs. 28 a 40, archivo "09Folios394A424" y págs. 1 a 8, archivo "10Folios425A455", carpeta "02Cuaderno2Principal", aportados por la Compañía de Seguros la Previsora S.A.
Págs. 21 a 44, archivo "11Folios456A486", carpeta "02Cuaderno2Principal", aportados por Humberto Molina Rodríguez.

La carpeta "04CuadernoAnexo1", aportada por la ESE Hospital San Rafael de Tunja.

SEXTO: NEGAR la prueba por oficio tendiente a requerir al COMANDANTE DEL DEPARTAMENTO DE POLICÍA DE BOYACÁ, para que allegue la información correspondiente a accidentes de tránsito ocurridos desde el 1° de enero de 2011, hasta el 1° de enero de 2014 en la Avenida Colon No. 23-06, solicitada por la parte demandante, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

SÉPTIMO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES, SECCIONAL BOYACÁ, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente copia auténtica, clara y legible de: (i) la necropsia practicada al cadáver del señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS, quien falleció el día 2 de octubre de 2012; y, (ii) dictamen pericial toxicológico realizado al señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS o, en su defecto, informe por qué no se realizó.

OCTAVO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE TRAUMA, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente, copia de las guías de ATLS que aplican para el manejo de paciente politraumatizado en accidente de tránsito vigentes para septiembre de 2012.

NOVENO: ORDENAR que por Secretaría se oficie al Director del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, para que designe un profesional especializado con el fin de que emita dictamen en el término de diez (10) días, en el que, a partir de la valoración psiquiátrica de MARÍA GISELA RÍOS ALVARADO, MARÍA ANGÉLICA VICTORIA RIOS y WILLIAM GERMÁN DOMINGUEZ URREGO, se establezca el grado de afectación en su salud mental a raíz de las lesiones y posterior fallecimiento del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.

El apoderado de la parte actora deberá estar pendiente de la programación de las citas de valoración y asegurar la comparecencia de los demandantes a las mismas.

En lo que tiene que ver con la contradicción, el profesional designado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses deberá comparecer a la audiencia de pruebas que se fije posteriormente y será obligación del apoderado de la parte demandante realizar las gestiones correspondientes para asegurar su asistencia.

Se advierte que el incumplimiento de cualquiera de estas cargas activará las facultades correccionales que le asisten al juez.

DÉCIMO: ORDENAR que por Secretaría se oficie al Hospital Universitario la Samaritana para que, a cargo y costa de la parte demandante, la ESE Hospital San Rafael de Tunja, TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A. y el señor Humberto Molina Rodríguez, en el término de diez (10) días siguientes a esta audiencia, designe a un

perito que emita dictamen en el que se determine, de acuerdo a la historia clínica y a la necropsia del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos:

(i) La LEX ARTIS medica aplicable el 27 de septiembre de 2012, para casos similares al del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos.
(ii) Si el actuar clínico y paraclínico de las entidades que le prestaron el servicio de salud al joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos entre el 27 de septiembre y el 2 de octubre de 2012, fueron pertinentes y adecuados de acuerdo al tratamiento médico instaurado y si se ajustaron a la LEX ARTIS médica aplicable.
(iii) Si el tratamiento que brindó la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA al señor ERAZO, fue adecuada, pertinente y oportuna y ajustada a la condición clínica de ingreso del paciente.
(iv) La naturaleza de las lesiones del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, la evolución que suelen tener y la probabilidad de muerte que representan al ingreso del paciente.
(v) Si el paciente hubiese podido haber recibido tratamiento distinto al recibido en la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA.
(vi) El estado físico, emocional y comportamental del joven GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS (qepd) antes y en el momento mismo del accidente, teniendo en cuenta su presunta adicción a las drogas y el hecho de que ingería fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.
(vii) Los efectos secundarios que presenta un paciente que ingiera fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA.
(viii) Los cuidados que se deben tener con pacientes que ingieren fármacos como FLUOXETINA, ACIDO VALPORICO Y LEVOMEPROMACINA, de acuerdo a los efectos secundarios que producen estos medicamentos.

Al oficio que se libre deberá adjuntarse copia de la historia clínica del joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, para que sea tenida en cuenta a la hora de la elaboración de la prueba pericial decretada.

En lo que tiene que ver con la contradicción, el designado por el Hospital Universitario la Samaritana deberá comparecer a la audiencia de pruebas que se fije posteriormente y será obligación de las partes a favor de quienes se decretó el dictamen realizar las gestiones correspondientes para asegurar su asistencia.

Se advierte que el incumplimiento de cualquiera de estas cargas activará las facultades correccionales que le asisten al juez o las demás a las que haya lugar.

DÉCIMO PRIMERO: NEGAR la prueba pericial tendiente a que se determinen las causas del accidente de tránsito ocurrido el día 27 de septiembre de 2012, donde resultó lesionado el Joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, solicitada por la parte actora, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

DÉCIMO SEGUNDO: DECRETAR EL TESTIMONIO solicitado por el apoderado de la parte demandante, para el efecto se recibirán las declaraciones de **Andrea Katherine Granados Valderrama, Ricardo Alberto Ferreira Ramírez, Cristina Martínez Vargas y Jairo Salamanca Pinzón** y de los médicos **Julio A Velandia E, María Liliana Gutiérrez, Liliana Rodríguez, Álvaro Suárez y Edmundo Pinzón.**

Para efectos de la comparecencia a la audiencia de pruebas de los profesionales de la salud, se requiere al apoderado de la ESE Hospital San Rafael de Tunja para que aporte al Despacho las direcciones de domicilio, residencia o lugar donde pueden ser citados los testigos.

DÉCIMO TERCERO: NEGAR el interrogatorio de parte de los representantes legales del Ministerio del Transporte, el Municipio de Tunja y la ESE Hospital San Rafael de Tunja, solicitado por la parte demandante, conforme a lo expuesto en esta audiencia.

DÉCIMO CUARTO: DECRETAR el interrogatorio de parte **del representante legal de Transportes Los Muiscas S.A. y de los señores Amanda Del Tránsito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez y Luis Enrique Pineda Salinas**, solicitado por la parte actora.

DÉCIMO QUINTO: DECRETAR como prueba el juramento estimatorio realizado por la parte demandante en la Pág. 19, archivo "02Demanda", carpeta "01Cuaderno1Principal", que versa sobre el lucro cesante futuro.

DÉCIMO SEXTO: CONCEDER a la parte accionante el término de 5 días a partir de la presente diligencia, para que si es su deseo aporte o solicite las pruebas que considere pertinente para refutar las objeciones presentadas al juramento estimatorio por la Compañía de Seguros la Previsora S.A.

DÉCIMO SÉPTIMO: NEGAR el decreto de las documentales correspondientes al poder y sus soportes, solicitado por la ESE Hospital San Rafael de Tunja, el Municipio de Tunja y la Compañía de Seguros la Previsora S.A., de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

DÉCIMO OCTAVO: NEGAR el decreto del testimonio de los médicos Fredy Nelson Maldonado, Álvaro Suárez y Edmundo Pinzón, solicitado por la ESE Hospital San Rafael de Tunja, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

DÉCIMO NOVENO: NEGAR el decreto de la prueba de inspección ocular solicitada por el Municipio de Tunja, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO: ORDENAR la práctica de prueba tendiente a que por Secretaría se oficie a la FISCALÍA 11 SECCIONAL DE LA UNIDAD DE VIDA DE TUNJA, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación, allegue con destino al expediente, copia auténtica de la totalidad de documentos

que hacen parte de la investigación adelantada por los hechos en los que resultó lesionado y posteriormente fallecido el joven Gustavo Adolfo Erazo Ríos, los cuales reposan en el expediente No. 150016000132201243 49, conforme a lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO PRIMERO: NEGAR la prueba por oficio con destino a la ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA, pedida por la parte actora y TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A., de conformidad con lo señalado en esta audiencia.

VIGÉSIMO SEGUNDO: NEGAR el decreto del testimonio de Robinson Aguilar Sánchez, solicitado por TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A., de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO TERCERO: NEGAR el decreto del interrogatorio de parte de **María Gisela Ríos Alvarado, María Angélica Victoria Ríos y William Germán Domínguez Urrego**, solicitado por el apoderado de TRANSPORTES LOS MUISCAS S.A. y Humberto Molina Rodríguez.

VIGÉSIMO CUARTO: NEGAR el decreto del interrogatorio de parte con exhibición de documentos solicitado por el apoderado de la Compañía de Seguros La Previsora S.A.

VIGÉSIMO QUINTO: DECRETAR la prueba de exhibición documental solicitada por la Compañía de Seguros La Previsora S.A. y a cargo de la parte demandante, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO SEXTO: NEGAR las pruebas por oficio solicitadas por el apoderado del señor Humberto Molina Rodríguez, de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO SÉPTIMO: NEGAR el decreto del interrogatorio de parte solicitado por la curadora de los señores **Amanda Del Tránsito Rincón Velandia y Luis Enrique Pineda Salinas,** de conformidad con lo expuesto en esta audiencia.

VIGÉSIMO OCTAVO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie a la Secretaría de Tránsito y Transporte de Tunja, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente: (i) copia de los anexos que se anunciaron en el informe policial para accidentes de tránsito No. A1131705, realizado con ocasión de los hechos ocurridos el 27 de septiembre de 2012, en la avenida colón No. 23-06 de Tunja; y, (ii) certifique a qué conductas corresponden los códigos 104 y 409, plasmadas como causas probables del accidente en el precitado informe policial, indicando la normatividad en la cual estaban reguladas para la época de los hechos.

VIGÉSIMO NOVENO: ORDENAR la práctica de prueba de documental encaminada a que, por Secretaría se oficie al Juzgado Cuarto Civil de Oralidad del Circuito de Tunja, a fin de que en el término de 5 días contados a partir del recibo de la respectiva comunicación allegue con destino al expediente: copia del audio y video de las audiencias de 21 de junio de 2018 y 6 de marzo de 2019, realizadas dentro del expediente No. 150013153004-2016-00194-00, en las cuales se profirieron las sentencias de primera y segunda instancia, respectivamente.

Se notifica en estrados

A.I.

Parte demandante: Sin recursos.
Ministerio de Transporte: Sin recursos.
Transportes Los Muiscas: Sin recursos.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Sin recursos.
Humberto Molina Rodríguez: Sin recursos.
Luis Enrique Pineda Salinas: Sin recursos.
Compañía de Seguros la Previsora S.A.: Interpuso recurso de reposición contra el Decreto de la prueba pericial psicológica decretada en favor de la parte demandante. De igual manera, interpuso recurso de apelación contra el auto que negó el interrogatorio de parte de la demandante María Gisela Ríos.

Por el Despacho: Corrió traslado de los recursos:

Parte demandante: Minuto 03:12:38 a 03:14:30
Ministerio de Transporte: Minuto 03:15:15 a 03:15:45
Transportes Los Muiscas: Minuto 03:14:40 a 03:15:12
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: Minuto 03:14:40 a 03:15:12
Humberto Molina Rodríguez: Minuto 03:14:40 a 03:15:12
Luis Enrique Pineda Salinas: Minuto 03:16:01 a 03:16:12.

Por el Despacho: Minuto 03:16:30 a 03:21:10. El Despacho repuso el numeral noveno del auto de pruebas, por lo que se abstiene de decretar la prueba pericial psicológica de los demandantes.

A.I.

Frente al recurso de apelación, el Despacho resolvió:

PRIMERO: Conceder el RECURSO DE APELACIÓN en el efecto devolutivo ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca – Sección Tercera, interpuesto por el apoderado de la Compañía de Seguros la Previsora S.A., contra el numeral vigésimo cuarto del auto de pruebas, que negó la prueba de interrogatorio de parte con exhibición de documentos.

Sin manifestaciones adicionales.

A.I.

7. AUDIENCIA DE PRUEBAS

Se le informa a las partes, que la fijación de fecha y hora para la realización de la audiencia de pruebas prevista en el artículo 181 del C.P.A.C.A., se informará mediante auto que se notificará por estado, una vez se alleguen las documentales decretadas en este asunto.

Sin constancias adicionales.

Por el Despacho: Surtido el objeto de la audiencia, siendo las 5:46 p.m. se le preguntó a las partes si están de acuerdo con el contenido del acta.

Parte demandante: De acuerdo.
Ministerio de Transporte: De acuerdo.
Transportes Los Muiscas: De acuerdo.
Amanda del Tránsito Rincón Velandia: De acuerdo.
Humberto Molina Rodríguez: De acuerdo.
Luis Enrique Pineda Salinas: De acuerdo.
Compañía de Seguros la Previsora S.A.: De acuerdo.

De acuerdo con lo anterior, se entiende aprobada a viva voz el acta de la presente audiencia, circunstancia que reemplazará la firma de la misma, teniendo en cuenta que se trata de una audiencia virtual. A las direcciones electrónicas de las partes se enviará copia de la grabación de la audiencia y de la presente acta.

LALO ENRIQUE OLARTE RINCÓN
Juez

CARLOS ALBERTO CAMARGO CARTAGENA
Apoderado parte demandante

FLOR ALBA GÓMEZ CORTÉS
Apoderada Mintransporte

DIEGO FERNANDO PORRAS LÓPEZ
Apoderado Transportes Los Muiscas S.A.,
Amanda del Tránsito Rincón Velandia y
Humberto Molina Rodríguez

SONIA LILY PÉREZ DUARTE
Curadora Ad-litem Luis Enrique Pineda Salinas

SANTIAGO BOTERO ARANGO
Apoderado Compañía de Seguros La Previsora S.A.

LUZ GERALDINE BOHÓRQUEZ ALONSO
Profesional Universitaria – Secretaria Ad hoc

RV: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>

Jue 9/12/2021 11:34 AM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogotá - Bogotá D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

1 archivos adjuntos (353 KB)

INFORME DE NECROPSIA DE GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,
GPT

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN

De: Dirección Seccional Boyacá oriente <dsboyaca@medicinalegal.gov.co>
Enviado: jueves, 9 de diciembre de 2021 8:42 a. m.
Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogotá - Bogotá D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>; Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Asunto: Re: PROCESO Nº 2015-00013 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Buenos dias.
Envío respuesta al requerimiento del siguiente asunto:

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

REQUERIMIENTO JUDICIAL OFICIO Nº 243-RUM-20

JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA
SECRETARÍA

Atendiendo su solicitud, envío copia escaneada del informe pericial de autopsia medicolegal practicada al fallecido GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS el 3 de octubre de 2012 y radicada con el número 2012010115001000195. Es de anotar que durante el procedimiento de necropsia el perito no hizo solicitud de análisis toxicológicos debido a que el accidente de tránsito ocurrió el 27 de septiembre de 2012 y la muerte se produjo el 2 de octubre de 2012, 5 días después del accidente. Por tal razón, no es conducente realizar análisis toxicológicos en muestras biológicas como sangre u orina debido a que las sustancias tóxicas se eliminan del organismo humano y no es posible detectarlas.

Atentamente,

Dr. Alvaro Jesús Hernández Zambrano
Director Seccional Boyacá
Dirección Seccional Boyacá
Teléfono Celular : 3174342505
Teléfono Fijo: 7443253 y 7443254
4069977 EXT 3800
Calle 24 No. 5 A 61 Tunja-Boyacá
Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

El vie, 6 nov 2020 a las 14:35, Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. (<jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>) escribió:

REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMA JUDICIAL

JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA
SECRETARÍA

REQUERIMIENTO JUDICIAL
OFICIO Nº 243-RUM-20

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES, SECCIONAL BOYACÁ,

Expediente N°: 11001-36-34-035-2015-00013-00
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACION MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OTROS

De conformidad con lo ordenado en providencia que se adjunta (Nº 7), se requiere para que en el término de **CINCO (5) días**, remita con destino a estas diligencias "*copia auténtica, clara y legible de: (i) la necropsia practicada al cadáver del señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS, quien falleció el día 2 de octubre de 2012; y, (ii) dictamen pericial toxicológico realizado al señor GUSTAVO ADOLFO ERAZO RÍOS o, en su defecto, informe por qué no se realizó".*

Se advierte que su memorial deberá ser remitido **únicamente** al correo de la Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos de Bogotá: **correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co**, indicando los datos del proceso (23 dígitos del número de radicación, las partes, número de oficio que contesta, asunto) y el juzgado.

Cordialmente,



AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico contiene información de la Rama Judicial de Colombia. Si no es el destinatario de este correo y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la información de este mensaje, sus documentos y/o archivos adjuntos, a no ser que exista una autorización explícita. Antes de imprimir este correo, considere si es realmente necesario hacerlo, recuerde que puede guardarlo como un archivo digital.

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES

INFORME PERICIAL DE NECROPSIA N°. 2012010115001000195

Regional: ORIENTE Seccional: BOYACA

U. Básica: TUNJA

Nombre Definitivo: GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS

Nombre al Ingreso: GUSTAVO ADOLFO ERAZO RIOS

Tipo de documento: CÉDULA DE CIUDADANÍA **No. de documento:** 1143838090

Edad: 21 años **Sexo:** MASCULINO

Procedencia: TUNJA, BOYACÁ

Fecha de ingreso: 02/10/2012 **Hora:** 21:55

Noticia Criminal: 150016000132201204349

Autoridad: CTI-UNIDAD INVESTIGATIVA

Fecha muerte: 02/10/201207:00 **Fecha necropsia:** 03/10/2012 **Hora:** 10:10

Prosector: ARGEMIRO PINEDA ARANGO

Auxiliar de morgue: LUIS GABRIEL ALFONSO NONSOQUE

INFORMACIÓN DISPONIBLE AL MOMENTO DE INICIAR LA NECROPSIA

Datos del acta de inspección:

- Resumen de hechos: Por los datos de la historia clínica se sabe que sufrio un accidente de transito en calidad de peaton. No hay mayor información sobre los hechos.
- Hipotesis de manera aportada por la autoridad: Accidente de transporte
- Hipotesis de causa aportada por la autoridad:Contundente

PRINCIPALES HALLAZGOS DE NECROPSIA

Teniendo en cuenta la información y los hallazgos de necropsia se puede establecer:

1. POLITRAUMATISMO SEVERO.
2. TRAUMA CRANEO ENCEFALICO.
a. Fractura lienal fronto-temporo-occipital.
b. Fractura de los huesos de la base del cráneo.
c. Edema cerebral Severo..
d. Restos de hematoma cerebral.
e. Contusiones cerebrales.
f. Cerebro macerado
3. EDEMA PULMONAR SEVERO.
a. Hemotórax Bilateral.
4. ABDOMEN.
a. Hemoperitoneo.
5. TRAUMA DE PELVIS.
a. Fractura Sacro Derecha.
b. Fractura de la cabeza femoral izquierda.
6. SIGNOS DE TRATAMIENTO QUIRURGICO INTRAHOSPITALARIO.
7. FENOMENOS CADAVERICOS TEMPRANOS.

ANÁLISIS Y OPINIÓN PERICIAL

CONCLUSION PERICIAL: SE TRATA DE UN HOMBRE JOVEN DE 21 AÑOS DE EDAD QUIEN FALLECE POR UN POLITRAUMATISMO SEVERO EN ACCIDENTE DE TRANSITO. DIAGNOSTICO MEDICO LEGAL de la Manera de muerte: VIOLENTA. ACCIDENTE DE TRANSITO, la cual debe ser establecida por la autoridad teniendo en cuenta los hallazgos de necropsia y el contexto de la información allegada a la investigación.

ARGEMIRO PINEDA ARANGO
Médico Forense

COPIA DEL INFORME ORIGINAL
2021-12-09T08:26:46.000 - pag 1 - 2021-12-09T08:26:46.000

EXAMEN EXTERIOR

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CADAVER: En la morgue del Instituto Nacional de Medicina Legal de Tunja sobre mesa de necropsias número uno en metal, se encuentra una bolsa plástica de color blanco, sin signos de manipulación, con rótulo y cadena de custodia. Se retira embalaje observando el cuerpo de un hombre adulto de contextura DELGADA, sin prendas, con señales de tratamiento quirúrgico en la cabeza y signnos de venopunción en cuello y extremidades superiores. abdomen.

DESCRIPCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR

Prenda	Material	Color	Talla	Marca	Observaciones
PAÑAL	SINTETICO	BLANCO	ND	ND	ND

DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS DE USO PERSONAL

Accesorio	Color	Observaciones
NINGUNO	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN

DESCRIPCIÓN DE FENOMENOS CADAVERICOS: Al momento de realizar el procedimiento se encuentra cuerpo frió al tacto, con rigidez cadavérica completa en extremidades, lividece violáceas en regiones de declive posteriores que desaparecen a la digito presión, deshidratación esclero corneal moderada
DATOS ANTROPOMETRICOS: Talla: 180 cm. Peso: 180.0 kg. Ancestro racial mestizo. Contextura delgada.

PIEL Y FANERAS: Sin lesiones
CUERO CABELLUDO: Sin lesiones, herida quirurgica suturada de 7cm en la región parietal derecha y orificio de 1cm de diametro por drenaje
CARA: contorno cara redonda. color piel cara blanco. particularidad cara ninguna. color ojos café. tamaño ojos medianos, equimosis de color rojizo periorbitario ojo izquierdo. particularidad ojos ninguna. particularidad nariz ninguna. particularidad boca boca mediana - labios gruesos. particularidad orejas ninguna.
CUELLO: Sin lesiones, signos de venopunción lado derecho
TORAX: Sin lesiones
GLÁNDULAS MAMARIAS: Normales para su edad y sexo
AXILAS: Sin lesiones
ABDOMEN: Sin lesiones
ESPALDA Y GLUTEOS: Sin lesiones
GENITAL EXTERIOR: Sin lesiones, masculinos
ANO: Sin lesiones
EXTREMIDADES SUPERIORES: Sin lesiones
EXTREMIDADES INFERIORES: Sin lesiones

EXAMEN INTERIOR

CABEZA Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

GALEA Y PERICRÁNEO: hematoma subgaleal y epicraneal severo de predominio fronto temporal izquierdo
CRÁNEO: fractura (ver osteomuscular)
MENINGES Y ENCÉFALO: congestivas, orificio quirurgico en la región temporal derecha. Edema cerebral severo (aplanamiento del las circonvoluciones y cierre de cisuras), cerebro friable, restos de hematoma subdural sobre la base; gran hematoma sobre la tienda del cerebelo. Peso 1700grs
COLUMNA VERTEBRAL: Sin lesiones

SISTEMA RESPIRATORIO

PLEURAS Y ESPACIOS PLEURALES: Sin lesiones, presencia de liquido cetrino de color

ARGEMIRO PINEDA ARANGO
Médico Forense

COPIA DEL INFORME ORIGINAL

rojizo en aprox 400cc bilateral
LARINGE: Sin lesiones, libre de liquidos y/o coleciones
TRÁQUEA: Sin lesiones, presencia de moco claro
BRONQUIOS: Sin lesiones, con presencia de material mucoso escaso de color claro
PULMONES: Sin lesiones, edema severo, peso 1100grs en conjunto, friables, al corte de color violeta y gran salida de material liquido sanguinolento

SISTEMA CARDIOVASCULAR
PERICARDIO: Sin lesiones
CORAZÓN: Sin lesiones, peso 280grs, espesor de las paredes normal , diametro de las valvulas normal
CORONARIAS: Sin lesiones
AORTA Y GRANDES VASOS: Sin lesiones
VENAS: Sin lesiones

CAVIDAD ABDOMINAL
PERITONEO: Sin lesiones, presencia de liquido cetrino en aprox. 2000cc
MESENTERIO: Sin lesiones
RETROPERITONEO: Sin lesiones
DIAFRAGMA: Sin lesiones

SISTEMA DIGESTIVO
LENGUA: Sin lesiones
FARINGE: Sin lesiones
ESÓFAGO: Sin lesiones, contenido liquido verdoso escaso con olor fuerte a medicamento
ESTÓMAGO: Sin lesiones, contenido liquido verdoso escaso con olor fuerte a medicamento
HIGADO: Sin lesiones, peso 1590grs. morfologia usual
VESÍCULA Y VÍAS BILIARES: Sin lesiones
PÁNCREAS: Sin lesiones, congestivo
INTESTINO DELGADO: Sin lesiones
INTESTINO GRUESO: Sin lesiones
APÉNDICE CECAL: Sin lesiones

APARATO GENITO URINARIO
RIÑONES: Sin lesiones, peso 175grs cada uno
URÉTERES: Sin lesiones
VEJIGA: Sin lesiones, escaso contenido amarillento
PRÓSTATA Y TESTÍCULOS: Sin lesiones

APARATO LINFO HEMATOPOYETICO
TIMO: Sin lesiones
GANGLIOS: Sin lesiones
BAZO: Sin lesiones, peso 90grs

SISTEMA ENDOCRINO
TIROIDES: Sin lesiones
HIPÓFISIS: Sin lesiones
SUPRARRENALES: Sin lesiones

SISTEMA OSTEO-MUSCULO-ARTICULAR
fractura severa lineal de 35cm que se extiende desde la región frontal, temporal, occioital izquierda hasta la región occipitoparietal derecha; fractura lineal de 14cm en la base del craneo sobre la fosas posterior lado izquierdo. Fractura impactada de la cabeza femoral izquerda; fractura lineal del hueso sacro lado derecho

TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DEL CADÁVER

Procedimiento: Para explorar la cabeza se realiza incisión en cuero cabelludo a nivel bimastoideo, se desprende por tracción la mitad anterior hacia región frontal y la posterior hacia región occipital, luego con segueta se hace corte transversal de la calota, se desprende y dejando al descubierto meninges y encéfalo. Se hace revisión de los vasos cerebrales in situ, se retira el encéfalo y se desprende la duramadre para exponer la base del cráneo. Para explorar el tronco se realiza incisión de mentón a pubis medial, se hace disección de piel y músculos torácicos, se retira peto esternal dejando al descubierto cavidad torácica la cual es examinada in

ARGEMIRO PINEDA ARANGO
Médico Forense

COPIA DEL INFORME ORIGINAL

situ; luego se hace incisión en músculos abdominales y peritoneo exponiendo la cavidad abdominal, la cual es examinada in situ. Se extrae bloque de visceral toracoabdominal, se hace examen con cortes especiales para todos los órganos. Terminado el procedimiento se hace entrega del cuerpo a la señora MARIA GISELA RIOS ALVARADO identificada con cédula de ciudadanía número 31.472.412de Tumbo (Valle) en calidad de Madre, según oficio número 04349 firmado por Sandra Milena Nausan Funcionario de Policía Judicial, con fecha 02/10/2012 Se toman fotos con cámara digital CANNON Power Shot SX 20 IS de 12.1 Mega Pixel y raddiografias con equipo digital, las cuales quedan en medio Magnético en nuestros archivos disponibles a la autoridad si el caso lo amerita. El informe junto con lo enunciado queda en la carpeta correspondiente y se entregan a la Auxiliar Forense Catalina Sandoval para los fines respectivos.

MUESTRAS TOMADAS Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS SOLICITADOS

N°	ORIGEN	MUESTRA	EMBALAJE	DESTINO
2	Cadáver	NECRODACTILIA	Empacado(a) en papel, 1 una. Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	Sin solicitud
3	Cadáver	MANCHA DE SANGRE EN SOPORTE FTA	Empacado(a) en tarjeta fta, 1 unidad(es). Estado: Embalado, Rotulado y Sellado	-- Se envia a central de evidencias(TUNJA) para almacenamiento.

EVIDENCIAS APORTADAS POR LA AUTORIDAD

DOCUMENTOS E IMAGENES

-ACTA DE INSPECCIÓN A CADÁVER, Documento aportado por la autoridad.

-TARJETA DECADACTILAR.

-NECRODACTILIA, Impresiones dactilares

COPIA DEL INFORME ORIGINAL

pag. 4 - 2021-12-09T08:26:46.403

ARGEMIRO PINEDA ARANGO
Médico Forense

RV: PROCESO Nº 11001333603520150001300 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Lun 21/02/2022 10:15 AM
Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogotá - Bogotá D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

1 archivos adjuntos (2 MB)
RESPUESTA A PERITAJE.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
RJLP

De: Notificaciones Judiciales <notificaciones@hus.org.co>
Enviado: viernes, 18 de febrero de 2022 5:06 p. m.
Para: Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Cc: LILIANA SOFIA CEPEDA AMARIS <direccion.cientifica@hus.org.co>
Asunto: PROCESO Nº 11001333603520150001300 REQUERIMIENTO JUDICIAL

Señores
JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
E.S.D.

Asunto: Respuesta a requerimiento judicial Oficio No. 245-RUM-20
Tipo de proceso: Reparación Directa
No. proceso:11001333603520150001300
Demandante: María Gisela Alvarado Ríos y Otros.
Demandado: Nación Ministerio de Transporte y otros.

Adjuntamos un archivo en formato PDF en 17 folios, contentivo del dictamen pericial sobre la atención prestada al señor Gustavo Adolfo Erazo.

Cordial saludo,

Hospital Universitario de la Samaritana.

Bogotá, Febrero 16 de 2022

Señores
JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ D.C.
SECCIÓN PRIMERA.
jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co

REF: REPARACIÓN DIRECTA 11001333603520150001300
DEMANDANTE: MARIA GISELA ALVARADO RIOS Y OTROS
DEMANDANDADOS: NACIÓN MINISTERIO DE TRANSPORTE
ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA. TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A. AMANDA DEL TRANSITO RINCON ZELANDIA. HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ. LUIS ENRIQUE PINEA SALINAS.

REQUERIMIENTO JUDICIAL
OFICIO Nº 245-RUM-20

Cordial saludo,

Adjunto con el presente oficio, informe de dictamen pericial del proceso de la referencia, acerca de la atención del señor Gustavo Adolfo Erazo (QEPD) CC 1143838090, realizado por el Neurocirujano Jorge Torres Mancera identificado con cédula de ciudadanía No. 79.907.994 de Bogotá.

Es menester informar que mediante Acuerdo 027 del 31 de octubre de 2018, la Junta Directiva de la **E.S.E Hospital Universitario de la Samaritana,** estableció las tarifas para los dictámenes periciales que rinda la Entidad; es así que, de acuerdo a lo estipulado en el artículo primero, capítulo I, que regula lo referente a las tarifas del dictamen pericial se determinó lo siguiente:

> ***"ARTÍCULO PRIMERO:*** *Fijar el valor de las tarifas por los dictámenes periciales, con el propósito de que represente una equitativa retribución del servicio público encomendado, de acuerdo con los siguientes rangos que se describen así:*
> ***1.*** *Para los dictámenes periciales, cuyo volumen sea entre uno (1) y cien (100) folios, la tarifa será de cinco (5) salarios mínimos mensuales legales vigentes.*
> ***2.*** *Para los dictámenes periciales, cuyo volumen sea de ciento un (101) folios en adelante, su valor será de once (11) salarios mínimos mensuales legales vigentes.*
> ***3.*** *Para el dictámenes pericial que requiera la intervención de dos (2) o más médicos de diferentes especialidades, se incrementará el valor del peritazgo en un 50% adicional, de acuerdo a las tarifas definidas en los numerales 1 y 2.*

De la misma manera, el parágrafo tercero del citado acuerdo establece que en aquellos casos en los que la solicitud probatoria y su práctica correspondan a una o ambas partes del proceso o sea aportadas por una de las partes, se deberán cancelar las tarifas establecidas en el artículo primero de este acuerdo.

A su vez por medio de resolución N°197 del 01 de marzo de 2019, por medio de la cual se establece el valor de los honorarios por concepto de peritajes y se adopta y aprueba el procedimiento para los dictámenes periciales de la E.S.E Hospital Universitario de la Samaritana, fija el porcentaje de remuneración para los médicos especialistas que rindan los dictámenes periciales. Asimismo, es de aclarar que según el procedimiento institucional solo se atenderán los requerimientos solicitados directamente a nuestra institución por autoridad competente, judicial o administrativa.

Conforme a lo anterior y teniendo en cuenta que se remitieron 246 folios de historia clínica, el valor a pagar es de 11 salarios mínimos legales mensuales vigentes, valor que debe ser consignado en la cuenta corriente del Banco Caja Social N° 21000012992 a nombre de la **E.S.E. HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA**, y se debe comunicar formalmente a la entidad los datos de la persona que realiza el giro, persona natural o jurídica, nombre, cedula o NIT, dirección, y teléfono; además para persona natural se debe aportar fecha de nacimiento, estado civil, lugar de expedición de cédula, ciudad, barrio, discapacidad si la tiene, grupo étnico si aplica, nivel educativo, estado civil (datos requeridos por el servidor para hacer la creación del cliente en el sistema), anexando comprobante de la transacción bancaria a los correos dirección.cientifica@hus.org.co y tesoreria.lider@hus.org.co, a fin de verificar la transacción y poder informar lo pertinente a la instancia judicial con todos los datos del pagador .

En los anteriores términos, ponemos en su conocimiento los valores que la institución ha determinado para el cobro de los dictámenes periciales, valores que obedecen a la experiencia e idoneidad del profesional designado por el hospital para la elaboración de los dictámenes, profesionales que cuentan con los más altos estándares de calidad, además del tiempo que se destine para la asistencia a audiencias, en el cual el profesional deja de trabajar.

El perito queda atento a solicitud de aclaración, ampliación o citación a audiencia de requerirse.

Se adjunta el informe pericial en 15 folios.

Cordialmente,

LILIANA SOFÍA CEPEDA AMARIS
Directora Científica

Proyectó: Margarita Heredia - Auditora médica

Bogotá, 18 de Febrero, 2022
Señores
JUZGADO TREINTA Y CINCO (35) ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DEL CIRCUITO JUDICIAL DE BOGOTÁ D.C.

Asunto: Dictamen médico

1. **Referencia**
   REPARACIÓN DIRECTA 11001333603520150001300
   DEMANDANTE: MARIA GISELA ALVARADO RIOS Y OTROS
   DEMANDANDADOS: NACIÓN MINISTERIO DE TRANSPORTE
   ESE HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA
   TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A
   AMANDA DEL TRANSITO RINCON VELANDIA,
   HUMBERTO MOLINA RODRIGUEZ,
   LUIS ENRIQUE PINEA SALINAS.

2. **Motivo del dictamen:**
   Solicitud del juzgado TREINTA Y CINCO (35) ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DEL CIRCUITO JUDICIAL DE BOGOTÁ D.C, radicada en el Hospital Universitario de la Samaritana, donde ordena emitir dictamen médico por parte de especialista en neurocirugía, sobre la atención realizada a Gustavo Adolfo Erazo Ríos identificado con cédula de cuidadanía 1143838090

3. **Documentos recibidos**
   Se enumeran los documentos o anexos que envío el ente judicial para practicar la
   experticia:
   CD que contiene reporte de historia clínica con 442 folios:
   01. Caratula
   02. Folios 1A30
   03. Folios31A61
   04. Folios 62A 92
   05. Folios 93 A 123
   06. Folios 124A 154
   07. Folios 155 A185
   08. Folios 186 A 216

09.Folios 217 A 442

4. Técnica del dictamen

La ténica usada fue la lectura de historia clínica digital entregada en formato de Cd con folios ya mencionados. La técnica del dictamen no ha cambiado en el tiempo.

5. Juramento

Declaro que en el presente caso no me encuentro incurso dentro de las causales de impedimento para actuar como perito que trata el articulo 50 de la ley 1564 de 2012 y que poseo la idoneidad para rendir el presente dictamen y corresponde a mi real convicción profesional.

6. Análisis del caso.

Resumen de historia clínica

Anexo: 02Folio1A30 Página 1
Datos:
Nombre: Gustavo Adolfo Erazo Rios
Identidad: CC 1143838090
Edad: 21 años
Sexo: Masculino

Anexo: 02Folio1A30 Página 4
Fecha de atencion: 27/09/12 hora: 11:17
Via de ingreso: Urgencias
Síntomas y signos de alarma: Politrauma
Antecedentes relevantes:
Trastorno depresivo obsesivo compulsivo
Acido Valproico 3/ día
Fluoxetina
Levomepromazina en la noche

Anexo: 02Folio1A30 Página 5
Datos de atención de urgencias
Fecha 27/09/2021
Hora 11:17
Ingreso a urgencias: ambulancia

Motivo de consulta: paciente traído por bomberos al parecer por haber sufrido accidente automovilístico, siendo atropellado por vehículo automotor, hace 10 min, con tce craneano, agitación psicomotora, no conocen datos del accidente.
Antecedente de drogadicción, tratamiento psiquiátrico. hace 2 meses no consume marihuana, cocaína.
Examen Físico.
Signos vitales: FC: 60 FR 24 TA 110/50 T°C: 36.8 SATO2: 98% FIO2: 28%
Apertura ocular: al llamado: 3 Respuesta verbal: confuso: 4 respuesta motor: 5 total Glasgow 12/15
Paciente con agitación psicomotora, otorragia izquierda, pupilas dilatadas midriáticas con reacción pupilas a la luz, pupila izquierda discorica, edema ojo izquierdo con protrusión globo ocular izquierdo, cuello inmovilizado con collar, tórax no signos de trauma externo, abdomen blando no signos de trauma externo, pelvis estable, no cierre ni apertura, no lesiones en extremidades compatibles con fracturas, agitación psicomotora, apertura ocular al llamado, localiza dolor, moviliza 4 extremidades.

Impresión diagnóstica:
1. Politraumatismo
2. TEC Glasgow 12/15
4. Fx occipital derecho
5. Fx cráneo base (media fosa)
6. Fx frontal - izquierda

Anexo: 02Folio1A30 Página 6
12:40 Se decide IOT dado el tx del paciente. Sin complicaciones

Anexo: 02Folio1A30 Página 6 y 7
27/09/12
Valoración Neurocirugía
Paciente de 21 años de edad con cuadro clínico de 2 horas de evolución consistente en accidente de transito en calidad de peatón, con politraumatismo por lo cual es traído al HSRT valorado por el servicio de urge, quienes toman imágenes y nos interconsultan.
EF: paciente con Glasgow 11/15, discoria izquierda, pupilas hiporreactivas otorragia izquierda con edema ipsilateral. Glasgow 11/15 sin déficit aparente de pares, fuerza 5/5 rot +++/+++. retira y localiza estimulo doloroso.
Imágenes: columna cervical toracolumbar dentro de limites normales
TAC simple HSA frontal edema frontal bilateral
Plan: hospitalización por uci catéter de PIC.

Anexo: 02Folio1A30 Página 24
27/09/12
Descripción quirúrgica Neurocirugía:
Hora que comenzó: 15:28
Hora de termino: 16+00
Intervención practicada: craneotomía y colocación de catéter para PIC, trepanación para dispositivo de PIC (1107)
Tipo de cirugía: limpia
Tipo de anestesia: general
Hallazgos: LCR: Hemorrágico, drenando a chorro desde el espacio subdural. Procedimiento: 1) decúbito supino, cabeza en línea media 2) incisión en cuero cabelludo sobre lado derecho de sutura coronal de 6 cm de largo y centrada a 3 cm de la línea media 3) Trepanación de 1.8 cm a través de la cual se introduce sonda de nelaton #10 hasta el espacio subdural y la cual sale por contraventura y se conecta posteriormente a llave de 3 guías para conexión a sistema de monitoreo de pic 5) hemostasia y cierre por planos de la forma usual 6) No complicaciones sangrado aproximada 60 CC.
Paciente se traslada a uci para manejo de edema cerebral.

Anexo: 05Folio93A123

Ingreso a UCI
Paciente quien presenta accidente de transito en calidad de peatón, ingresa con Glasgow 11/15, tac cerebral con hsa frontal, edema cerebral, pasan cerebral pasan a salas de cirugía para craneotomía + colocación de catéter de PIC, se inicia protección neurológica, con soporte cardiovascular, con soporte ventilatorio, pronostico reservado, se explica a la familia pronostico y estado actual de paciente. Plan: neuroprotección por 72 horas (normocapnia, normoglicemico, normotermico, normotenso con tam >90 mmhg para adecuada perfusión cerebral), VM sedación para acople ventilatorio con propofol con enjuagues con clorhexidina, manejo edema cerebral, monitorización invasiva, protección gástrica, profilaxis tvp y tep, soporte inotrópico para adecuadas tam, hoja neurológica, manejo antibiótico con cefalotina por catéter pic, sulfato de magnesio, fenitoina, laboratorios de ingreso multiorganico, radiografía de tórax.

Diagnósticos:
1. Trauma craneoencefálico Glasgow: 11/15

2. Edema cerebral
3. Hipertensión endocraneana
4. Hemorragia subaracnoidea frontal
5. Fractura orbita izquierda?
6. Trastorno depresivo mayor
7. Antecedente de drogadicción

Anexo: 05Folio93A123 paginas 27-28

Se evidencia en evoluciones del 29 de septiembre al 01 de octubre signos de hipertensión intracraneal por lo que se decide continuar con medidas de neuroprotección y terapéutica dirigida por metas (presión arterial media >90 mmhg, solución hipertónica endovenosa y catéter de pic abierto por registro de cifras de presión intracraneal elevadas con respecto a valores normales). Realizan soporte vasopresor con noradrenalina y vasopresina por desarrollo de hipotensión, además de requerimiento de cubrimiento antibiótico por picos febriles, sin embargo a pesar del esfuerzo terapéutico, el 02 de octubre 2012 presenta evolución tórpida, con soporte cardiovascular con norepinefrina y vasopresina a dosis altas sin adecuada respuesta, con tensión arterial media <60 mmhg, ritmo de taquicardia ventricular lo cual se realiza cardioversión en 3 ocasiones con 150-200 y 200 J sin mejora del ritmo siendo las 2+00 am y a las 5+55 am presenta bradicardia que progresa rápidamente a asistolia, se inician maniobras de reanimación básicas por 25 minutos, durante reanimación se evidencia fibrilación ventricular el cual se realiza cardioversión en 3 ocasiones, obteniendo pulso y en visoscopio se evidencia ritmos de taquicardia ventricular. queda paciente en muy mal estado general. A las 6+40 horas presenta nuevamente bradicardia que progresa a asistolia, se inician maniobras básicas y avanzadas de rcp, paciente no responde y a las 7+00 am fallece.

Análisis de caso - Departamento de Neurocirugía Hospital Universitario de La Samaritana

Se trata de un paciente de 21 años de edad, con antecedente de drogadicción y trastorno depresivo mayor quien requirió manejo previo con Levomepromazina, acido valproíco y fluoxetina, que ingresa al hospital San Rafael de Tunja tras sufrir Politrauma en calidad de peatón tras ser arrollado por vehículo. A su ingreso encuentran en regular estado general, en Glasgow 12/15, y en quien deciden realizar estudios de ingreso mediante set de trauma (tac de cráneo simple, rx de columna cervical, columna dorsal y pelvis), encontrando en tac de cráneo área

de contusión hemorrágica temporal anterior izquierda, fractura del borde orbitario antero superior y también fractura de la pared posterior del seno maxilar izquierdo, diastasis y discreta luxación de la sutura esfenoidal izquierda, fractura de techo orbitario izquierdo, no desplazamiento, y fractura occipital izquierda que tampoco presenta desplazamiento.
En unidad de urgencias deciden realizar intubación orotraqueal dadas naturaleza del trauma, y posteriormente valorado por neurocirugía quienes indican manejo quirúrgico para colocación de catéter para monitorización de presión intracraneal y drenaje de liquido cefalorraquídeo para manejo de hipertensión intracraneal. Se traslada a unidad de cuidado intensivo con soporte ventilatorio y es manejado con solución salina hipertónica, sedación y medidas de neuroprotección guiadas por metas (catéter ventricular abierto, presión arterial media mayor a 90 mmhg y solución salina hipertónica), además de cubrimiento antibiótico por desarrollo de picos febriles, sin embargo, presenta evolución tórpida y finalmente fallece a causa de complicaciones derivadas del Politrauma.

Encontramos, con técnica de lectura de historia clínica, sin acceso a las imágenes diagnósticas realizadas en institución prestadora de salud, que el paciente sufre Politrauma en calidad de peatón y recibe de forma oportuna atención en salud, iniciando el proceso de atención en el servicio de urgencias, quienes solicitan set de trauma (indicado y avalado por literatura medica: tac de cráneo simple, radiografía de columna cervical y dorsal, radiografía de pelvis), con el fin de enfocar el diagnostico oportuno del paciente. El tac de cráneo de ingreso (estudio que se realiza de entrada en pacientes con diagnostico de Politrauma por ser de fácil acceso, de bajo costo y útil en el diagnóstico oportuno de lesiones intracraneales tal como sangrados, fracturas o hinchazón cerebral - edema cerebral- que requieran intervención oportuna quirúrgica) demuestra una contusión que no requirió cirugía (es decir, una colección de sangre en el cerebro que ocurre tras sufrir golpes y que por su pequeño tamaño no requirió drenaje) y fracturas múltiples craneales previamente descritas que tampoco requerían cirugía (se describen fracturas lineales, es decir, aquellas en las que no se desplaza el hueso, no ejerce presión sobre el cerebro ni permite la salida del cerebro hacia el exterior. Estas fracturas tienen la posibilidad de cerrar sin necesidad de intervenciones quirúrgicas). Es valorado por neurocirugía quienes previamente identifican signos de edema cerebral (hinchazón cerebral que evita la adecuada irrigación sanguínea cerebral, promoviendo el deterioro clínico hasta llevar a la muerte), por lo que deciden operar, con previa firma de consentimiento informado firmado por la familiar Maria Angélica Victoria Ríos y previa pausa de seguridad (en donde se corroboran los adecuados datos del paciente: nombre, documento de identificación, tipo de cirugía, sitio de cirugía, consentimiento informado debidamente diligen-

ciado, ayuno, y ayudas diagnosticas) realizada por equipo quirúrgico (cirujano, anestesiólogo, instrumentador y auxiliar de enfermería). La cirugía realizada fue la colocación de un catéter para medir la presión intracraneal (Éste es un dispositivo médico cuyo fin es diagnóstico y terapéutico. Se utiliza en el diagnostico de hipertensión intracraneal, es decir, aumento de la presión dentro del cráneo a causa de la hinchazón previamente descrita; enfermedad intracraneal que si no se corrige de forma rápida, puede terminar en la muerte a causa de la falta de irrigación sanguínea y desplazamiento del propio cerebro, es decir, herniación cerebral, que compacta áreas vitales del funcionamiento cerebral y corporal. Por otro lado, permite el tratamiento de dicho aumento de presión dentro del cráneo dado a que permite el drenaje del liquido cefalorraquídeo, es decir, el liquido que se produce normalmente en el cerebro). Después de la cirugía es trasladado a la unidad de cuidado intensivo, ofrecen manejo anti edema cerebral (es decir, las maniobras disponibles en la literatura para disminuir la presión dentro del cráneo. Éstas incluyen: sedación profunda, ventilación invasiva, requerimiento de medicamentos que ayudan a mantener la presión arterial para asegurar una adecuada presión sanguínea en el cerebro, mantener el catéter intracraneal abierto para que éste sea una vía de drenaje del liquido y solución salina hipertónica, y la monitorización de signos vitales que permiten tomar decisiones terapéuticas), sin embargo, a causa de la naturaleza de las lesiones secundarias al trauma, fallece.

La LEX ARTIS Médica, siendo esta el conjunto de criterios valorativos que el medico en posesión de conocimientos, habilidades y destrezas debe aplicarlos en situaciones concretas de un enfermo y que han sido universalmente aceptadas por sus pares, ofrecida en este caso por el servicio de urgencias, neurocirugía y unidad de cuidado intensivo, fue adecuada y completa, tal como reza en la literatura medica disponible para ese año:

- Guías Brain Trauma Foundation año 2007.
- ATLS versión 16 septiembre 2012.
- Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomography characteristics: A camparison between the computed tomography classification and combinations of computed tomography predictors 2005.
- Classification and prediction of outcome in traumatic brain injury based on computed tomography imaging 2009.

En la citada literatura, se explica que el catéter para medición de presión intracraneal esta recomendado para: todos los pacientes que tienen trauma craneoencefálico con Glasgow entre 3 a 8 con tac cráneo simple anormal (hematoma

que fueran reversibles, contusiones, herniación cerebral y compresión de cisternas de la base), todos los pacientes con trauma craneoencefálico que tengan un tac normal pero que al momento del ingreso tenga dos de las siguientes: edad mayor a 40 años, presión arterial sistólica <90 mmhg, focalización neurológica (perdida de fuerza o posturas anormales en extremidades). En el caso del paciente Gustavo Adolfo Erazo, se cumple el criterio de colocación del catéter de medición de presión intracraneal dado a que posterior al ingreso a la institución, requiere intubación orotraqueal para estabilización clínica y por alto riesgo de desarrollo de hipertensión intracraneal dados hallazgos en tomografía de ingreso (edema cerebral). En dichas guías se establece que el catéter interventricular para medición de presión intracraneal es el dispositivo más confiable para medir dicha presión, y que por su bajo costo es posible colocarlo en instituciones que cuenten con dicho dispositivo.

El uso de medicamentos que mantienen la presión arterial (noradrenalina, vasopresina) son indicados para mantener la presión arterial sistólica por encima de 90 mmhg. Así mismo la ventilación mecánica invasiva ofrecida por unidad de cuidado intensivo logra la presión arterial de oxigeno por encima de 60 mmhg. Ello mejora los resultados clínicos a largo plazo dado a que disminuyen las lesiones cerebrales que derivan del trauma.

Desde el punto de vista de resultados a largo plazo, a pesar del tratamiento instaurado, las lesiones primarias cerebrales que derivan del trauma determinan el pronostico del paciente. En este caso, se puede hablar de edema cerebral refractario a manejo medico (se encuentra en las evoluciones y epicrisis que a pesar de medidas de protección cerebral, persiste con hipertensión intracraneal), y por hallazgo de hemorragia subaracnoidea traumática se puede hablar de mortalidad a 6 meses de 30%.

7. Conclusiones

Se considera que el tratamiento ofrecido al paciente Gustavo Adolfo Erazo, en ESE Hospital San Rafael de Tunja, fue adecuado, pertinente y oportuno, es concordante para la literatura medica disponible para ese año, y que la naturaleza de las lesiones traumáticas, a pesar de su tratamiento oportuno, derivan en el desenlace fatal del paciente.

8. Literatura

- Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: A comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. Neurosurgery. 2005;57(6):1173–81.

- Zhu GW, Wang F, Liu WG. Classification and prediction of outcome in traumatic brain injury based on computed tomographic imaging. J Int Med Res. 2009;37(4):983–95.

- Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Thrid Edition. J Neurotrauma. 2007;80(1):6–15.

- American college of surgeons. Advanced Trauma Life Support: Ninth Edition. 2012.

9. Datos del perito

Nombre: Jorge Torres Mancera
Cedula: 79907994
Títulos: Doctor y cirujano Universidad del Valle, especialista en neurocirugía Fundacion Universitaria Juan N. Corpas
Dirección: Carrera 36 # 53A-18 Apto 202
Teléfono: 3204941085

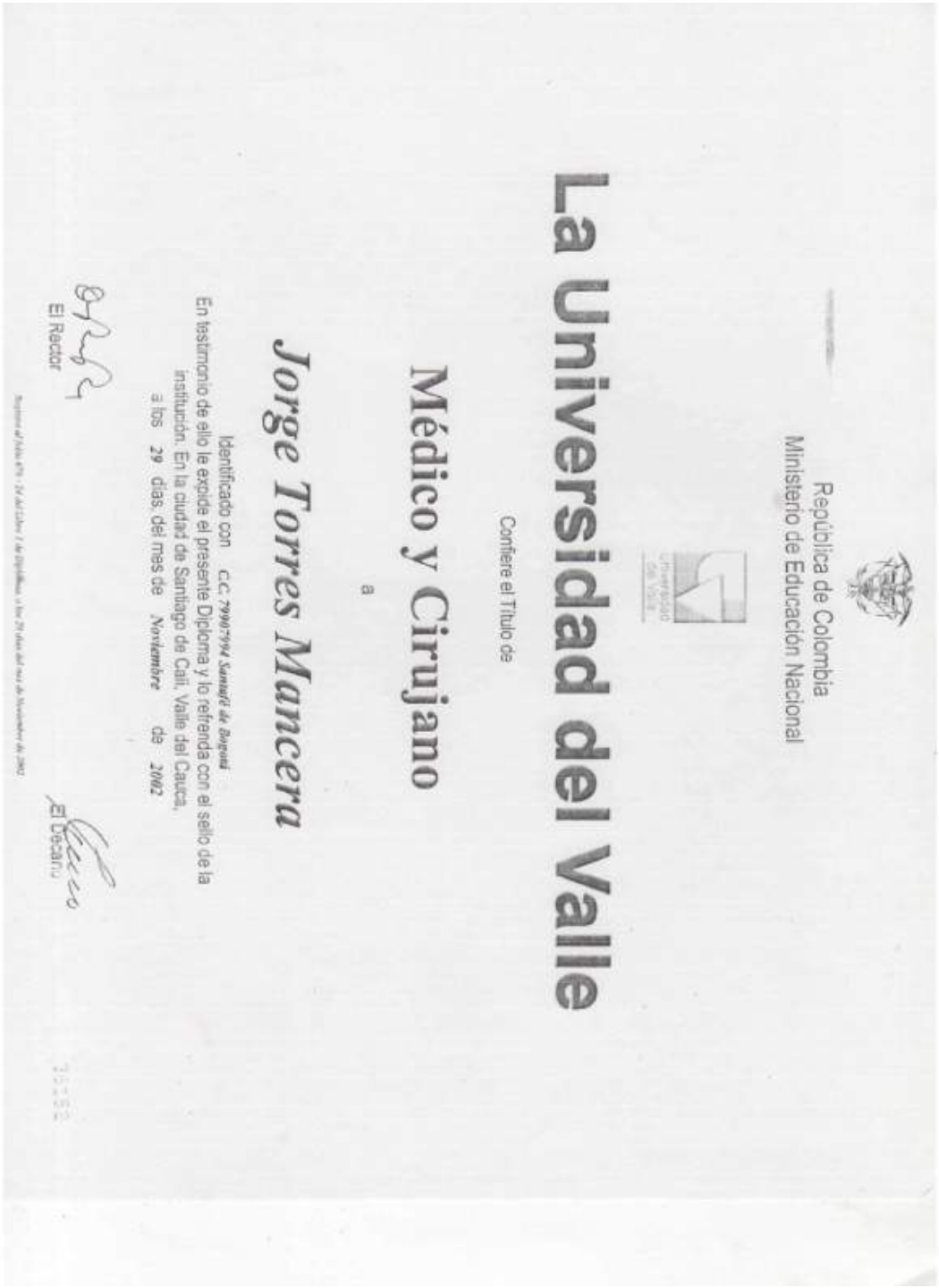
Peritajes que ha realizado:

- *Perito caso de reparación directa2016-139 Juzgado primero civil del circuito de Montería.*

10. Firma



11. Anexos



La Universidad del Valle

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

Confiere el Título de

Médico y Cirujano

a

Jorge Torres Mancera

Identificado con C.C. *79907994 Santafé de Bogotá*
En testimonio de ello le expide el presente Diploma y lo refrenda con el sello de la institución. En la ciudad de Santiago de Cali, Valle del Cauca, a los *29* días del mes de *Noviembre* de *2002*

El Rector

El Decano



La Fundación Universitaria Juan N. Corpas

ESCUELA DE MEDICINA

HUS
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA

Teniendo en cuenta que el Doctor

Jorge Torres Manrara

C.C. 79.507.394 de Bogotá, D.C.

culminó satisfactoriamente los estudios de Postgrado en convenio con el

Hospital Universitario de la Samaritana

y cumplió con todos los requisitos exigidos por la Ley, le confiere el título de

Especialista en Neurocirugía

Código 207356708910001100

Bogotá, D.C., noviembre 23 de 2010

No. 19E-008


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
79.907.994
TORRES MANCERA
JORGE


04-JUN-1977
PALMIRA
(VALLE)
1.80
O+
M
21-JUN-1995 BOGOTA D.C.

RV: ALLEGO PRUEBA DECRETADA EN AUDIENCIA DEL 03 DE NOVIEMBRE DE 2020

Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C.
<correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>

Mar 14/12/2021 10:14 AM

Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogotá - Bogotá D.C. <jadmin04bta@notificacionesrj.gov.co>

1 archivos adjuntos (687 KB)

MEMORIAL ALLEGO PRUEBA DECRETADA.pdf;

Cordial saludo,

De manera atenta informamos que ha sido radicado el presente correo como memorial para el proceso relacionado en el mismo, dentro del registro en el aplicativo siglo XXl podrá confirmar los datos del mensaje como Asunto, fecha y hora de recibo.

Atentamente,

Grupo de Correspondencia
Oficina de Apoyo de los Juzgados Administrativos
Sede Judicial CAN
CAMS

De: Camargo&Cartagena Abogados en Salud <camargocartagena@gmail.com>
Enviado: martes, 14 de diciembre de 2021 9:55 a. m.
Para: Juzgado 04 Administrativo Seccion Primera - Bogota - Bogota D.C. <admin04bt@cendoj.ramajudicial.gov.co>; Correspondencia Sede Judicial CAN - Bogotá - Bogotá D.C. <correscanbta@cendoj.ramajudicial.gov.co>; Flor Alba Gomez Cortes <flor.gomez@mintransporte.gov.co>; diego.ferporras@hotmail.com <diego.ferporras@hotmail.com>; soniaperezduarte@gmail.com <soniaperezduarte@gmail.com>; mzulugada@velezgutierrez.com <mzulugada@velezgutierrez.com>; Santiago Botero Arango <sbotero@velezgutierrez.com>; Ricardo Velez <rvelez@velezgutierrez.com>
Asunto: ALLEGO PRUEBA DECRETADA EN AUDIENCIA DEL 03 DE NOVIEMBRE DE 2020

Señor:
JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ

E. S. D.

Proceso: 11001333603520150001300
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACIÓN- MINISTERIO DE TRABAJO Y OTROS
Medio de control: REPARACIÓN DIRECTA

ASUNTO: ALLEGO PRUEBA DECRETADA EN AUDIENCIA DEL 03 DE NOVIEMBRE DE 2020

Camargo&Cartagena abogados en Salud
Altos expertos en Negligencia y Responsabilidad Médica.
057 + 1 + 4639174
Movil: 350 6201754
Direccion: Calle 12B No. 8 - 23 Edif. Central Of. 214, Bogotá.

NOTA: POR FAVOR CONFIRMAR EL RECIBIDO DE ÉSTE CORREO



Señor:
JUZGADO CUARTO ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ

E. S. D.

Proceso: 11001333603520150001300
Demandante: MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS
Demandado: LA NACIÓN- MINISTERIO DE TRABAJO Y OTROS
Medio de control: REPARACIÓN DIRECTA

ASUNTO: ALLEGO PRUEBA DECRETADA EN AUDIENCIA DEL 03 DE NOVIEMBRE DE 2020

CARLOS ALBERTO CAMARGO CARTAGENA, mayor de edad, vecino de la ciudad de Bogotá, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 79.318.915 de Bogotá, Abogado Titulado e inscrito portador de la Tarjeta Profesional No. 168.358 del Consejo Superior de la Judicatura, en mi condición de apoderado judicial de la parte demandante, por medio del presente escrito, de manera respetuosa me permito manifestar los siguiente:

- En audiencia del día 03 de noviembre de 2021, se decretó a favor del llamado en garantía, Compañía de Seguros La Previsora S.A. la siguiente prueba de exhibición de documentos:

Solicito que se fije fecha y hora para que los demandantes y el Representante Legal de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, directamente o por medio de sus apoderados judiciales, se sirvan exhibir copia u original, con sello de radicación de la primera reclamación que de manera directa o a través de centro de conciliación, a su nombre y en el de los demás demandantes, puso en conocimiento de la ESE Hospital San Rafael de Tunja, a efectos de solicitar la indemnización de los perjuicios que, a su juicio, le fueron causados por los hechos materia de litigio. aporte copia del documento exhibido para que pueda ser incorporada al expediente.

- Se ordenó que el extremo demandante se sirviera exhibir en audiencia de pruebas que se fije, copia u original del documento, sin embargo por diligencia y celeridad de la prueba, la parte actora respetuosamente allega lo solicitado para que pueda ser incorporado al expediente.

Atentamente,



CARLOS ALBERTO CAMARGO CARTAGENA,
C.C. No. 79.318.915 de Bogotá.
T. P. No. 168358 del C. S. de la J.
Calle 12 B número 8 - 23 oficina 214.
Correo electrónico de notificación judicial: camargocartagena@gmail.com

Elaborado por: Ana María Cruz Mejía

Procuraduria 156 13° Piso

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION	PROCESO DE INTERVENCION	Fecha de Revisión	07/10/2012
	SUBPROCESO DE CONCILIACION EXTRAJUDICIAL	Fecha de Aprobación	21/11/2012
	CARATULA SOLICITUD DE CONCILIACION	Versión	1
	REG-IN-CE-001	Página	1 de 1

1. Ciudad presentación solicitud	2. Fecha (formato dd/mm/aaaa)	3. Hora
BOGOTA D.C	29/09/2014	

INFORMACION DEL CONVOCANTE

4. No. Documento de identificación	5. Nombre del convocante
31472412	MARIA GISELA RIOS ALVARADO Y OTROS

INFORMACION DE LA SOLICITUD

6. Clase de pretensión	7. Despacho Judicial Competente	
INDEMNIZACION DE PERJUICIOS	Tribunal [ ] Juzgado [X]	
8. Fecha caducidad de la pretensión (formato dd/mm/aaaa)	Lugar de los hechos	
02 DE OCTUBRE DE 2014	9. Departamento: BOYACA	10. Municipio: TUNJA
11. Fecha de los hechos (formato dd/mm/aaaa)	12. Cuantía estimada de la pretensión	13. No. Folios
02/10/2012	$ 387´065.695,9	165

INFORMACION DEL CONVOCADO

14. No. Documento de identificación	15. Nombre del convocado
8918002310	E.S.E HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA Y OTROS
16. Dirección	17. Teléfono
CALLE 11 No 27-27, MUNICIPIO DE TUNJA (BOYACA)	7405030
18. Correo electrónico	19. Fax
juridicanotificaciones@hospitalsanrafaeltunja.gov.co	

INFORMACION DEL APODERADO DEL CONVOCANTE

20. No. Documento de identificación	21. Nombre apoderado
73318915	CARLOS ALBERTO CAMARGO CARTAGENA
22. Dirección domicilio	23. Teléfono de contacto
CALLE 12B No 8-23 OFICINA 215 BOGOTA D.C	7038945

Con fundamento en el literal j) del artículo 6 del Decreto 1716 de 2009, AUTORIZO a la Procuraduría competente para efectuar las NOTIFICACIONES que se produzcan en el trámite de la conciliación extrajudicial en la siguiente dirección electrónico y fax:

24. Correo electrónico apoderado del convocante	25. Fax apoderado del convocante
camargocartagena@gmail.com	

Firma del apoderado del convocante

DECLARO BAJO LA GRAVEDAD DEL JURAMENTO QUE LA INFORMACION APORTADA ES CIERTA Y EN NADA SUSTITUYE LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR EL DECRETO 1716 DE 2009.

5878750 Ext 13420
Martha

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION
UNIDAD COORDINADORA
PROCURADURIAS JUDICIALES ADMINISTRATIVAS
CORRESPONDENCIA RECIBIDA
FECHA 29 SEP 2014
William Rincón

165 Fls

CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL
PROCURADURÍA 136 JUDICIAL II PARA ASUNTOS ADMINISTRATIVOS
Radicación N.° 341421 / 2014 – 209 de 29 Septiembre de 2014

Convocante (s): MARIA GISELA RIOS ALVARADO, MARIA ANGELICA VICTORIA RIOS Y WILLIAM GERMAN DOMINGUEZ URREGO

Convocado (s): E.S.E HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA, LA NACION-MINESTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS- INVIAS, MUNICIPIO DE TUNJA – DEPARTAMENTO DE BOYACA (ALCALDIA DE TUNJA BOYACA), TRANSPORTE LOS MUISCAS S.A, AMANDA DEL TRANSITO RINCON VELANDIA, HUMBERTO MOLINA RODRIGUEZ

Pretensión: REPARACION DIRECTA

Fecha de radicación: Septiembre 29 de 2014

ACTA DE AUDIENCIA No. 491

En Bogotá, hoy 27 de noviembre de 2014, siendo las 10:00 a.m., procede el despacho de la Procuraduría 136 Judicial II para Asuntos Administrativos a celebrar la **AUDIENCIA DE CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL** de la referencia. Comparece a la diligencia el doctor Carlos Alberto Camargo Cartagena, identificado con la cédula de ciudadanía número 79.318.915 de Bogotá y portador de la tarjeta profesional número 168.358 del Consejo Superior de la Judicatura, en calidad de apoderado de la parte convocante, reconocido como tal mediante auto del 10 de Octubre de 2014; igualmente comparece la doctora Andrea del Pilar Chona Bolívar con la Cédula de Ciudadanía número de 33.369.105 de Tunja y portadora de la tarjeta profesional número 151.889 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderada judicial de Municipio de Tunja de conformidad con el poder otorgado por Amanda Villamil Echeverría en su condición de Secretaria Jurídica de la Alcaldía de Tunja facultada mediante el Decreto 0057 del 16 de febrero de 2012; igualmente comparece la doctora María Antonia Camacho Castañeda identificada con la Cédula de Ciudadanía número de 51.686.750 de Bogotá y portadora de la tarjeta profesional número 48.984 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderada judicial del Instituto Nacional de Vías- INVIAS, de conformidad con el poder otorgado por Gustavo Gamaliel Fernández Niño, en su calidad de Director de la Territorial Boyacá del INVIAS, según consta en Resolución 1120 del 28 de febrero de 2014; igualmente comparece la convocada Amanda del Transito Rincón Velandia identificada con cedula de ciudadanía número 40.036.167 de Tunja; igualmente comparece el convocado Humberto Molina Rodríguez identificado con cedula de ciudadanía número 6.773.340 de Tunja; igualmente comparece el doctor Diego Fernando Porras identificado con la Cédula de Ciudadanía número de 7.168.361 de Tunja y portador de la tarjeta profesional número 188.550 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderado judicial Amanda del Transito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez y Representante legal de Transporte Los Muiscas S.A, igualmente comparece el doctor Carlos Alfonso Mayorca Prieto identificado con la Cédula de Ciudadanía número de 7.162.012 de Tunja y portador de la tarjeta profesional número 92.991 del Consejo Superior de la Judicatura, actuando en calidad de apoderado judicial del E.S.E Hospital San Rafael de Tunja, de conformidad con el poder otorgado por Iván Leonardo Lancheros Buitrago, quien le otorgo poder la Representante Legal de E.S.E Hospital San Rafael de Tunja Lyda Marcela Pérez Ramírez atreves de la escritura pública número 031.El Procurador le reconoce personería a los apoderados de los convocados.

Acto seguido el Procurador declara abierta la audiencia e instruye a las partes sobre los objetivos, alcance y límites de la conciliación extrajudicial en materia contenciosa administrativa como mecanismo alternativo para la solución de conflictos. En este estado de la diligencia se concede el uso de la palabra a las partes para que expongan sucintamente sus posiciones, en virtud de lo cual **la parte convocante manifiesta**: 1) Solicito que en audiencia de Conciliacion, con citación y audiencia de sus representantes legales o de las personas que hagan sus veces, y con audiencia del ministerio público y en ejercicio de las facultades otorgadas, se obtenga el reconocimiento y pago de la indemnización a favor de los convocantes, en lo que personalmente a cada uno corresponde por los perjuicios materiales evaluados en Veinte y Tres Millones Doscientos Ochenta y Siete Mil Quinientos Noventa y Cuatro con Cuarenta y Ocho centavos ($23.287.594,48), e inmateriales irrogados con ocasión de la muerte de Gustavo Adolfo Erazo Ríos (Q.E.P.D).2) que los convocados reconozcan y paguen de manera efectiva la suma de daños materiales e inmateriales o suma semejante que se considere aceptable. 3). Que en caso de incumplimiento al acuerdo conciliatorio, se paguen los intereses moratorios a lugar, en el proceso ejecutivo, sin perjuicio de lo demás que se considere en la demanda ejecutiva, acorde a la jurisprudencia ayudaría a su hogar con el 75 % de lo que recibe, LUCRO CESANTE $17.465.695,86, Daños morales, para María Gisela Ríos Alvarado 100SMLMV, PARA María Angélica Victoria Ríos 100SMLMV, Y PARA William German Domínguez Urrego 100 SMLMV, total acumulación de pretensiones inmateriales 600 SMLMV = $369.600.000.00. 4). Que el acuerdo haga tránsito a cosa Juzgada y presente merito ejecutivo. Acto seguido se le concede el **uso de la palabra al apoderado de la parte convocada Departamento De Boyacá (Alcaldía De Tunja Boyacá)**, con el fin de que se sirva indicar la decisión tomada por el comité de conciliación de la entidad en relación con la solicitud incoada quien manifiesta: de conformidad con la decisión tomada por el comité de conciliación del municipio de Tunja en cesión llevada a cabo el 20 de octubre del año en curso se recomendó no proponer formula de arreglo conciliatorio por cuanto se configuran las excepciones denominadas caducidad del medio de control y culpa exclusiva de la víctima y allego en un folio la certificación expedida por la secretaria técnica del comité de conciliación. Acto seguido se le concede el **uso de la palabra al apoderado de la parte convocada Instituto Nacional de Vías- INVIAS:** con el fin de que se sirva indicar la decisión tomada por el comité de conciliación de la entidad en relación con la solicitud incoada quien manifiesta: en INVIAS se pronunció a través del comité de conciliación de la entidad en cesión celebrada el 19 de noviembre de 2014, frente a la solitud de la convocante y decidieron por unanimidad no conciliar por cuanto frente al INVIAS se configura la excepción de falta de legitimidad en la cusa por pasiva ya que la vía donde ocurrieron los hechos no está a cargo del instituto. Para constancia allego a esta diligencia en un folio original del oficio suscrito por la secretaria técnica del comité donde consta la decisión que acabo de mencionar. Acto seguido se le concede el **uso de la palabra al apoderado de la parte convocada Transporte Los Muiscas S.A, Amanda Del Transito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez**: en mi calidad de representante legal de Transporte los Muiscas S.A y para la presenta audiencia como apoderado de la señora Amanda Rincón Velandia y el señor Humberto Molina Rodríguez, me permito manifestar que para la presente audiencia no existen fórmulas de arreglo a proponer toda vez, que respecto de mis representados y frente a los hechos que sustentan la solicitud de conciliación se configuran las excepciones de culpa exclusiva de la víctima, ausencia de responsabilidad del señor Humberto Molina Rodríguez, en los hechos que dan origen a la presente audiencia y en general ausencia de responsabilidad frente a Transporte los Músicas S.A y la señora Amanda Rincón Velandia, como empresa vinculadora y propietaria del vehículo placas UQY 155 y por ultimo cobro de lo no debido. Acto seguido se le concede el **uso de la palabra al apoderado de la parte convocada E.S.E Hospital San Rafael de Tunja,** con el fin de que se sirva indicar la decisión tomada por el comité de conciliación de la entidad en relación con la solicitud incoada quien manifiesta: en cesión del día 26 noviembre del presente año el comité de concilian de la empresa social del estado Hospital San Rafael de Tunja decide previa recomendación de la oficina jurídica no

presentar formula de conciliación en lo que respecta a la solitud que motiva la presente audiencia al no configurarse los elementos de responsabilidad frente a la entidad por falta de legitimación en la causa por pasiva y en razón a que la atención a la víctima Gustavo Adolfo Herazo se prestó en condiciones de acceso, seguridad, pertinencia y continuidad de acuerdo a la lex Artis para este tipo de pacientes, en razón a lo anterior presento al despacho la correspondiente constancia en un folio suscita por el secretario de comité de concilian. Acto seguido se le concede el **uso de la palabra al apoderado de la parte convocante:** en primer lugar entrego originales de la certificaciones de entrega al Ministerio de Trasporte y a la Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado para los efectos correspondientes. Por otro lado solicito respetuosamente al despacho se me emitan copias de los documentos aportados por los aquí convocados; se me haga el desglose de los documentos aportados y se emita la constancia correspondiente que agota el requisito de procedibilidad con la fecha que a su vez le corresponda en virtud de los plazos legales ente la inasistencia de uno o más de los convocados. **CONSIDERACIONES DEL AGENTE DEL MINISTERIO PÚBLICO:** El procurador judicial deja constancia de la inasistencia a la audiencia del apoderado de la parte convocada Ministerio de Transporte, por lo tanto, conforme lo dispone el artículo 9 numeral 7 del Decreto 1716 de 2009, se le concede el termino de tres días hábiles para que justifique su inasistencia, so pena de las sanciones previstas en la Ley 1395 del 12 de julio de 2.010 en su artículo 52. Sin perjuicio de lo anterior, se declarará fallido el presente trámite en relación con la E.S.E Hospital San Rafael De Tunja, Instituto Nacional De Vías- INVIAS, Municipio De Tunja – Departamento De Boyacá (Alcaldía De Tunja Boyacá), Transporte Los Muiscas S.A, Amanda Del Transito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez, por la inexistencia de ánimo conciliatorio de dicha entidades. En constancia se firma el acta por quienes en ella intervinieron, siendo 11:03 a.m.

ANDREA DEL PILAR CHONA BOLÍVAR
Apoderada del Municipio De Tunja – Departamento De Boyacá (Alcaldía De Tunja Boyacá)

MARIA ANTONIA CAMACHO CASTAÑEDA
Apoderada del Instituto Nacional de Vías- INVIAS Boyacá)

AMANDA DEL TRANSITO RINCÓN VELANDIA
Convocada

HUMBERTO MOLINA RODRÍGUEZ
Convocado

DIEGO FERNANDO PORRAS
Apoderada de Amanda del Transito Rincón Velandia, Humberto Molina Rodríguez y Representante legal de Transporte Los Muiscas S.A,

CARLOS ALFONSO MAYORCA PRIETO
Apoderada del E.S.E Hospital San Rafael de Tunja

CARLOS ALBERTO CAMARGO CARTAGENA
Apoderado de la parte Convocante

CARLOS ALBERTO BOHORQUEZ YEPES
Procurador 136 Judicial II para Asuntos Administrativos