

CAPÍTULO XIX

Trauma de tórax

*Fidel Camacho, MD, FACS
Profesor Asociado de Cirugía
Director del Programa de Postgrado de Cirugía del Tórax,
Facultad de Medicina, Universidad El Bosque.
Jefe de la Sección de Cirugía de Tórax,
Fundación Santa Fe de Bogotá*

*Román Zamarriego, MD
Cirujano de Tórax Hospital Santa Clara,
Universidad El Bosque*

*Mauricio González, MD
Fellow del Programa de Postgrado de Cirugía de Tórax,
Universidad El Bosque*

ASPECTOS GENERALES

El trauma se define como una fuerza externa, estrés o acto de violencia física contra un ser humano. Constituye un gran problema de salud pública, y es la primera causa de mortalidad en las personas de edad productiva en nuestro país. En Colombia ocurren aproximadamente 40.000 muertes violentas cada año. En los Estados Unidos el trauma es la cuarta causa de muerte luego de la enfermedad coronaria, el cáncer y las enfermedades cerebro-vasculares.

Se estima que 25% de las muertes por trauma son consecuencia de lesiones torácicas y que éstas contribuyen la mitad de la mortalidad general por trauma. Además, se calcula que por cada persona que muere por trauma hay tres lesionados, lo cual se traduce en un gran costo económico, moral y social.

En Colombia la mortalidad es máxima en las heridas por armas de fuego, seguida por el trauma cerrado; en el último renglón se encuentran las heridas por armas blancas. La tasa de mortalidad es de 3-10% en las heridas del tórax por arma blanca y de 14-20% en las producidas por arma de fuego.

La incidencia de lesiones del tórax por trauma cerrado es de 4%, mientras la de las lesiones penetrantes es del orden de 96%.

En el trauma se presentan tres picos de mortalidad: uno, inicial, se da en los primeros minutos luego del trauma, el cual aporta un 50% de la mortalidad global; un segundo pico ocurre en las 3 horas siguientes al trauma, y contribuye en un 20%; y un tercer pico corresponde a la mortalidad tardía, que aporta un 30%.

Se ha considerado la primera hora luego del trauma como el “periodo de oro”, durante el cual, con un manejo adecuado, rápido y oportuno, se puede reducir la mortalidad en el segundo y tercer pico de la distribución trimodal de la mortalidad por trauma.

Lo anterior significa que con manejos adecuados y ordenados se disminuyen tanto la mortalidad como la morbilidad, algo que se ha visto también en el devenir de la historia: al comparar la Guerra Civil Americana con la Segunda Guerra Mundial, se observa una disminución de la mortalidad en los pacientes traumatizados de 63% a 12%; esta reducción en la mortalidad se debe, principalmente, a mejores técnicas anestésicas, a los antibióticos, al desarrollo de bancos de sangre y a mejores servicios de transporte.

MECANISMOS DE TRAUMA

El trauma de tórax, como el trauma general, se clasifica de acuerdo a su mecanismo en abierto y cerrado.

El **trauma abierto** o **penetrante** corresponde a una lesión que viola la integridad de los tejidos; en el caso del trauma de tórax se define como la lesión que atraviesa la pleura parietal. Es el tipo más común en nuestro medio y es causado por heridas por arma blanca y por arma de fuego. En la herida por arma blanca la lesión se produce únicamente en el trayecto que compromete el tejido penetrado, a diferencia de la lesión por proyectil de arma de fuego, en la cual no sólo hay afeción por el trayecto del proyectil (cavidad permanente), sino también por la energía cinética que éste transfiere a los tejidos por donde cruza (cavidad temporal).

Al observar la fórmula de la energía cinética, $EC = \frac{1}{2} M \times V^2$, se ve cómo el componente que mayormente afecta el resultado es la ve-

locidad. Por ello los proyectiles de alta velocidad (>1500 m/seg) son los que producen máximo daño en los tejidos por inducir una mayor cavidad temporal; es 36 veces mayor la lesión de los proyectiles de alta velocidad que la de los proyectiles de baja velocidad. Las armas militares son de alta velocidad, a diferencia de las civiles, que son de baja velocidad. Siendo el pulmón un órgano que no es totalmente sólido sino conformado por un considerable volumen de aire, la absorción de la energía cinética puede ser menor en comparación con otros órganos más sólidos, como el hígado, por ejemplo.

El **trauma cerrado** o **contundente** resulta de la aplicación de energía sobre los tejidos, lo cual los lesiona, sin violar su integridad. La lesión se produce por mecanismos de dispersión de la energía cinética, compresión y aceleración y desaceleración. Este tipo de trauma se asocia con la mayor mortalidad en los Estados Unidos, y es causado principalmente por accidentes de tránsito.

FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA DE TÓRAX

El sistema cardiovascular es el responsable de la oxigenación, la eliminación de CO_2 y el aporte de sangre a los tejidos periféricos; si se presenta una disfunción del sistema por trauma, ello se traduce en acidosis, hipercapnia e hipoxia tisular.

La hipoxemia resulta de dos mecanismos: la hipovolemia secundaria a sangrado, y la alteración de la relación V/Q secundaria a diversos mecanismos como contusión pulmonar, hematomas, colapso alveolar y cambios de la presión intratorácica (hemotórax, neumotórax).

La hipercapnia se produce por una mala ventilación secundaria a cambios de la presión

intratorácica y a alteración de la conciencia; la acidosis se da por una mala perfusión de los tejidos, que resulta en la acumulación intracelular de ácido láctico, y por elevación de la tensión del CO₂. El manejo de los pacientes afectados por estos mecanismos es multimodal.

MANEJO INICIAL

El manejo inicial de todo paciente traumatizado se debe cumplir en todos los pacientes con trauma de tórax. La valoración sistemática más adecuada es la que describe el ATLS (Advanced Trauma Life Support) del American College of Surgeons, método que permite realizar una valoración rápida y precisa, con un orden para atender las prioridades a fin de controlar en forma efectiva las lesiones que podrían llevar a la muerte del paciente.

El orden es el siguiente: revisión primaria rápida, resucitación de las funciones vitales, revisión secundaria más detallada y, por último, inicio del manejo definitivo y la consideración de transferencia.

REVISIÓN PRIMARIA

Es una valoración rápida de las funciones vitales y se basa en el ABC del programa ATLS del Colegio Americano de Cirujanos:

- A: Vía aérea con control de la columna cervical.
- B: Ventilación y oxigenación (*breathing*).
- C: Tratamiento del shock y control de la hemorragia.
- D: Rápida valoración neurológica.
- E: Exposición total del paciente con control de la hipotermia.

RESUCITACIÓN (RESTITUCIÓN DE LAS FUNCIONES VITALES)

Debe ir de manera paralela con la revisión primaria, para actuar y solucionar los proble-

mas que se presentan en cada uno de los puntos del ABC; se identifican 5 entidades que se relacionan con el trauma de tórax y que se deben diagnosticar y tratar rápidamente porque amenazan de manera aguda la vida del paciente: neumotórax a tensión, neumotórax abierto, tórax inestable, hemotórax masivo y taponamiento cardiaco. Además, se debe considerar la posibilidad de realizar una toracotomía de reanimación.

REVISIÓN SECUNDARIA

Consiste en una valoración completa del paciente mediante examen físico completo, incluyendo la búsqueda de 8 lesiones que pueden ser potencialmente letales e importantes de manejar: neumotórax simple, hemotórax, contusión pulmonar, lesiones del árbol traqueo-bronquial, trauma cardiaco cerrado, ruptura traumática de la aorta, lesión traumática del diafragma y heridas transmediastinales.

MANEJO DEFINITIVO Y CONSIDERACIÓN DE TRANSFERENCIA

Se inicia el manejo particular de la zona traumatizada y se considera la necesidad de cirugía (si no se ha presentado una indicación en la valoración primaria), de estudios complementarios o de transferencia a un nivel de atención más alto si no se dispone de las facilidades necesarias para la debida atención del paciente.

MANEJOS ESPECÍFICOS EN EL TRAUMA DE TÓRAX

La resucitación se efectúa en forma expedita mientras se hace a valoración primaria.

Los siguientes son aspectos específicos en el manejo del trauma de tórax:

- El **control de la vía aérea** se debe realizar al tiempo con la estabilización de la columna cervical hasta poder descartar lesión medular; primero se verifica la permeabilidad de la vía aérea, retirando cuerpos extraños y luego se procede a establecer la vía aérea por un método temporal o uno permanente. La obstrucción de la vía aérea se puede manifestar por inquietud, facies de ansiedad, color grisáceo o cenizo de la piel o cianosis, estridor y tirajes supraesternales, epigástricos o intercostales. El control de la vía aérea se efectúa de manera temporal o permanente; la temporal se hace mediante elevación de la mandíbula y el uso de una cánula orofaríngea o nasofaríngea; la modalidad permanente se realiza mediante intubación orotraqueal o nasotraqueal, o por el método quirúrgico, que es la cricotiroidotomía. La traqueostomía no es un medio adecuado para establecer vía aérea de manera urgente. Las indicaciones para establecer una vía aérea definitiva son: apnea, hemorragia con pérdida mayor del 30% del volumen circulatorio, tórax inestable, trauma craneano con índice de Glasgow menor de 8, trauma por inhalación e hipoxemia o hipercapnia severas. Si no se da la necesidad de control de vía aérea, se coloca oxígeno por Venturi al 50%.
- La **normalización de la función circulatoria** requiere dos buenos accesos vasculares periféricos, un manejo agresivo inicial de líquidos y la identificación de otros lugares donde puede haber hemorragia activa; aunque el manejo agresivo inicial con líquidos parenterales puede llevar a edema del intersticio, su objetivo primordial es el control del shock por hipovolemia, y éste debe ser cumplido.

En el control del volumen circulatorio se debe tener en cuenta la autotransfusión, método por

el cual la sangre que se encuentra en el tórax es recogida en bolsas de transfusión mediante punción del tubo de tórax “clampeado”, para ser transfundida nuevamente al espacio intravenoso.

La **toracotomía** inmediata que se realiza en el servicio de urgencias es un procedimiento de aplicación en el manejo inicial de un grupo de pacientes con indicaciones claras. Los paciente que tienen una mayor posibilidad de supervivencia son aquellos con heridas penetrantes sobre el área precordial (especialmente por arma blanca), sin signos vitales pero con viabilidad cerebral, en quienes se realiza la toracotomía de urgencia; sin embargo, este procedimiento se asocia con una altísima mortalidad, por lo cual algunos grupos lo cuestionan. En todo caso, es una operación formidable que sólo debe ser emprendida cuando existan las condiciones adecuadas para su realización y bajo estrictas indicaciones. Sus propósitos son: evacuación de la sangre presente en el pericardio que causa el taponamiento, control directo de la hemorragia, masaje cardiaco abierto, oclusión (“clampeo”) de la aorta descendente para mejorar perfusión cerebral y miocárdica y evitar el embolismo aéreo; posterior a esto, el paciente se traslada a salas de cirugía para manejo quirúrgico definitivo.

AYUDAS DIAGNÓSTICAS

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Es el método más sencillo y de mayor utilidad diagnóstica en la valoración del paciente con trauma de tórax. Debe ser solicitada en todo paciente con trauma de tórax y en todo paciente con politraumatismo, especialmente en aquellos con trauma por mecanismos de alta cinética. Sirve para la valoración de los pulmones y de todas las estructuras que lo

rodean; generalmente se toma la radiografía en proyección antero-posterior en posición supina, pero si el paciente se puede movilizar, se debe tomar la proyección vertical pósterio-anterior.

En las lesiones leves del tórax el examen físico puede ser normal, mientras la radiografía de tórax muestra anomalías que requieran algún tipo de tratamiento; la radiografía de tórax inicialmente puede presentar alteraciones leves, las cuales se hacen más marcadas con la evolución, llegando a ser de valor pronóstico a las 24 horas.

La radiografía de tórax puede demostrar enfisema subcutáneo, fracturas, ensanchamiento mediastinal, neumomediastino, neumotórax, hemotórax, cambios en el parénquima pulmonar, elevación del diafragma, aumento de la silueta cardíaca y la presencia de cuerpos extraños. Además, permite el seguimiento de los procedimientos ya realizados.

En pacientes con heridas precordiales que hagan sospechar una herida cardíaca, es procedente iniciar la toracotomía de urgencia (en las salas de urgencias o en el quirófano), y no perder tiempo precioso con radiografías u otros métodos imagenológicos.

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA (TAC) DE TÓRAX

Su utilidad reside en la identificación de patologías enmascaradas o no sospechadas y en la monitoría de otras. Ciertas lesiones se observan de manera más clara en la TAC de tórax; es de particular utilidad en la evaluación de pacientes con trauma cerrado.

Las siguientes lesiones son bien demostradas en la TAC: fracturas costales y del esternón, luxaciones esternoclaviculares, estado de las vértebras, pequeñas colecciones, neumotórax

pequeños, contusión pulmonar y hernia visceral por lesión diafragmática. La TAC con medio de contraste permite el estudio de las estructuras vasculares, y es de gran utilidad en el diagnóstico de la ruptura traumática de la aorta.

También es de utilidad diagnóstica en la identificación de complicaciones infecciosas secundaria a trauma, como empiemas, abscesos pulmonares y quistes traumáticos. La TAC sólo se debe realizar en pacientes hemodinámicamente estables.

ELECTROCARDIOGRAMA

Se utiliza en la valoración de la contusión miocárdica, y demuestra patologías previas. El ECG señala alteraciones del ritmo, de la frecuencia, de la onda T y del segmento ST, cambios que se pueden encontrar en la contusión miocárdica.

ECOCARDIOGRAFÍA

Es de utilidad en la evaluación de lesiones aórticas, especialmente de la ruptura traumática de la aorta, por medio del transductor transesofágico. La ecocardiografía está indicada en lesiones del corazón, tanto penetrantes, en las cuales se demuestra líquido en el pericardio, como cerradas (contusión miocárdica), en las cuales se debe estudiar tanto la anatomía como la funcionalidad del miocardio.

Está indicada en paciente estables con una lesión penetrante en la zona precordial, o en el paciente con sospecha de contusión miocárdica y anomalías persistentes en el electrocardiograma o con hipotensión inexplicada.

Una valoración mucho más rápida del traumatismo de tórax se logra mediante la realización de la ecografía por parte de cirujanos en los servicios de urgencia; se han demostrado

buenos resultados, con especificidad del 97% y sensibilidad del 100% en la valoración de trauma penetrante precordial, así como en el diagnóstico de hemotórax.

ANGIOGRAFÍA TORÁCICA

La aortografía es el “patrón oro” en el diagnóstico de la ruptura aórtica. Sin embargo, se viene reemplazando por la escanografía helicoidal y por el ecocardiograma transesofágico, que son métodos menos invasores y que aportan resultado similares.

VIDEOTORACOSCOPIA

Se registra un aumento en la utilización de esta modalidad, principalmente en la evaluación del hemidiafragma izquierdo en pacientes con heridas penetrantes toraco-abdominales, hemotórax masivos o persistentes y en el tratamiento de complicaciones como empiemas, escapes aéreos persistentes y hemotórax coagulado.

La principal contraindicación es la inestabilidad hemodinámica; otras contraindicaciones son: sospecha de lesión del corazón y grandes vasos, intolerancia a la ventilación de un solo pulmón, toracotomía previa, coagulopatía y la indicación de toracotomía o esternotomía de urgencia.

VENTANA PERICÁRDICA SUBXIFOIDEA

Es un procedimiento tanto diagnóstico como terapéutico en el hemopericardio causado por herida penetrante en el área precordial. La pericardiocentesis no se debe realizar por el alto grado de falsos negativos y positivos, y la posible lesión de miocardio.

BRONCOSCOPIA

Se utiliza en pacientes con posible lesión de la vía aérea, hemoptisis, trauma por inhala-

ción y escapes aéreos, además del tratamiento de atelectasias.

LESIONES ESPECÍFICAS

Aproximadamente 85% de las lesiones del tórax se manejan de manera simple, y únicamente 15% requieren intervención quirúrgica. La cirugía solamente está indicada en sangrados masivos o persistentes, escapes de aire masivos o persistentes, lesiones traqueo-bronquiales, perforación esofágica, lesión cardíaca, lesión de diafragma, algunos tipos de fracturas, lesión de grandes vasos y problemas tardíos como el empiema postraumático. Algunas de las lesiones torácicas que pueden poner en peligro la vida del paciente se tratan de manera sencilla mediante el control de la vía aérea, la colocación de un tubo de tórax o de una aguja para drenar un neumotórax a tensión.

NEUMOTÓRAX A TENSIÓN

Resulta de lesión de la caja torácica o del pulmón que establece un mecanismo valvular de una sola vía, el cual a su vez produce acumulación y atrapamiento del aire en el espacio pleural, hasta crear una gran presión positiva que causa colapso total del pulmón y desplazamiento del mediastino con angulación de las cavas y disminución del retorno venoso; todo esto se manifiesta en inestabilidad hemodinámica que pone en grave peligro la vida del paciente.

Se debe sospechar en todo paciente con inestabilidad hemodinámica; establecido el neumotórax a tensión, el paciente presenta ausencia de ruidos respiratorios e hiperresonancia en el hemitórax afectado y distensión de las venas del cuello con desplazamiento de la tráquea.

El tratamiento consiste en la descompresión urgente y rápida del espacio pleural, lo cual se logra con la colocación de una aguja o catéter en el segundo espacio intercostal sobre la línea medio axilar, a fin de convertir un neumotórax a tensión en un neumotórax simple. Posteriormente se coloca un tubo de toracostomía a succión o drenaje cerrado.

NEUMOTÓRAX ABIERTO

Se denomina también lesión aspirante del tórax. Se instaura cuando en la pared de la caja torácica ocurre un defecto mayor de 2/3 del diámetro de la tráquea, lo que lleva a igualar las presiones de la pleura y del exterior, aboliendo en el tórax la presión negativa necesaria para una ventilación efectiva. Se produce colapso del pulmón y movimiento de vaivén del mediastino, todo lo cual conduce a hipoxemia y shock.

En su manejo no se debe hacer una oclusión inicial total del orificio por el peligro de convertirlo en un neumotórax a tensión; más bien se construye una válvula unidireccional de escape de aire (Tabla 1). Posteriormente se coloca un tubo de toracostomía que se conecta a drenaje cerrado, y una vez comprobada su adecuada posición mediante radiografía de tórax, se procede con el manejo de la herida; si el defecto es grande, puede ser necesaria la reconstrucción de la caja torácica.

TABLA 1

INSPIRACIÓN	vendaje se adhiere y evita entrada de aire
ESPIRACIÓN	el margen abierto no sellado permite la salida de aire

TÓRAX INESTABLE

Se define como la incompetencia de un segmento de la caja torácica con la producción

de movimiento paradójico del segmento afectado durante la inspiración, que lleva a dificultad en la ventilación; en ocasiones se puede producir alteración del retorno venoso por compromiso de las cavas por movimiento del mediastino. Para que haya tórax inestable se deben presentar por lo menos 4 fracturas costales en 2 ó más sitios; se asocia con una alta frecuencia de contusión pulmonar (74% cuando hay 7 fracturas costales). Lo que más lleva al deterioro de la oxigenación es el dolor y la contusión pulmonar asociada.

Muchos de estos pacientes, tal vez la mayoría, pueden ser manejados con terapia respiratoria, oxígeno y control del dolor; la ventilación mecánica está indicada sólo cuando hay deterioro respiratorio a juzgar por la gasimetría: $PaO_2 < 60$ mmHg con FIO_2 de 50%, $PaCO_2 > 35$ mmHg, imposibilidad de un buen control del dolor, dificultad en el manejo de las secreciones o aumento progresivo del trabajo respiratorio. La necesidad de cirugía se deriva del control de lesiones asociadas, o cuando se presentan grandes defectos o lesiones masivas de la caja torácica.

HEMOTÓRAX MASIVO

Se produce por la rápida acumulación de sangre en el espacio pleural. Su principal causa es la lesión del hilio pulmonar o de los vasos sistémicos de la reja costal.

El paciente se puede presentar con inestabilidad hemodinámica y ausencia de ventilación en un hemitórax; el cuadro clínico es secundario a la hipovolemia y a la alteración V/Q que lleva a shock y dificultad respiratoria severa. El tratamiento consiste en el manejo del shock, descompresión del espacio pleural con un tubo de toracostomía, recolección del sangrado en bolsas de transfusión para volver a colocar la sangre en el espacio intravascular, y luego de una rápida estabilización se lleva a cirugía.

El ATLS del American College of Surgeons define el hemotórax masivo como el drenaje de 1.500 mL de sangre en el espacio pleural en el momento de la colocación del tubo o un drenaje mayor de 200 mL por hora en 2 a 4 horas. Tabla 2.

TABLA 2

HISTORIA CLÍNICA	1500 CC PASO DEL TUBO
TORACOTOMÍA EXAMEN FÍSICO RX TÓRAX	DRENAJE >200 ml/hora
HEMOTÓRAX	TUBO DE TÓRAX
MEJORÍA	RETIRO TUBO
RX NO MEJORÍA	TORACOSCOPIA (48)

TAPONAMIENTO CARDIACO

Resulta de un trauma cardiaco penetrante, por acumulación de sangre en el saco pericárdico, lo cual lleva a un efecto restrictivo en las cavidades derechas con disminución del llenado cardiaco y del volumen de eyección, lo que puede conducir a la muerte.

Beck describió la tríada para el diagnóstico: hipotensión, velamiento de los ruidos cardiacos e ingurgitación de las venas del cuello, signos que se observan apenas en menos de la mitad de los pacientes con taponamiento; otros pacientes se pueden presentar asintomáticos.

El área precordial, la cual ha sido denominada como el “triángulo de la muerte”, va desde las clavículas, bajando por las líneas medio-claviculares hasta el epigastrio. Todas las lesiones penetrantes en esta localización se

denominan heridas precordiales y en todo paciente afectado se debe descartar una lesión cardiaca.

Los pacientes con heridas precordiales se dividen en tres clases:

1. Paciente estable.
2. Paciente inestable (hipotensión y taquicardia).
3. Paciente en estado agónico.

De acuerdo con esta clasificación, se establece el diagnóstico de posible lesión cardiaca de la siguiente manera: en el tipo 1 por medio de ecocardiografía, ecografía o ventana pericárdica; en el tipo 2 por medio de la ventana pericárdica; y en el tipo 3 se requiere toracotomía de urgencia (anterolateral izquierda). Si por algún otro método se confirma la presencia de líquido en el saco pericárdico, se debe hacer una toracotomía izquierda anterolateral o una esternotomía para la reparación de la herida en el corazón.

NEUMOTÓRAX SIMPLE

Es la lesión más común luego de trauma penetrante, y se produce por una pérdida de la continuidad del parénquima pulmonar o de la caja torácica, con entrada de aire al espacio pleural; se puede presentar también en casos de trauma cerrado por ruptura de los alvéolos, por incremento de la presión intratorácica, por desgarro pulmonar por mecanismo de aceleración y desaceleración o por ruptura del parénquima por una costilla fracturada.

El diagnóstico se hace en el examen físico, que demuestra hipoventilación con dificultad respiratoria en un tórax hiperresonante; se puede presentar en pacientes asintomáticos.

Se confirma el diagnóstico con una radiografía de tórax, en la cual se demuestra una línea de neumotórax dada por la pleura visceral y

ausencia de parenquima pulmonar por encima de tal línea. El neumotórax se cuantifica por medio de porcentajes relativos al volumen respecto al volumen de la cavidad torácica. Se maneja mediante la inserción de un tubo de toracostomía cerrada.

Existe controversia sobre el uso de antibióticos en los pacientes en quienes se coloca tubo de tórax. Nosotros lo recomendamos en heridas penetrantes, usando una cefalosporina de primera generación.

HEMOTÓRAX

Es la acumulación de sangre en el espacio pleural, lo cual resulta de una lesión del parénquima pulmonar, de la pared torácica, de los grandes vasos, del corazón o del diafragma. Se puede producir tanto en casos de trauma cerrado como de trauma penetrante, y la causa principal es la lesión del parénquima pulmonar.

Se detecta en la radiografía de tórax cuando se han acumulado más de 300 ml de sangre con borramiento del ángulo costofrénico o apariencia de líquido en el espacio pleural. El manejo consiste en el drenaje del espacio pleural, generalmente mediante un tubo de toracostomía; el sangrado del parénquima se detiene con la expansión pulmonar, la baja presión intravascular y la alta concentración de tromboplastina tisular. El hemotórax simple es aquel que no cumple los criterios de hemotórax masivo.

CONTUSIÓN PULMONAR

Se observa tanto en casos de trauma cerrado, como en los de trauma penetrante, especialmente en heridas con proyectiles de alta velocidad. Se han planteado varias hipótesis sobre el mecanismo, tales como el aumento brusco de la presión intra-alveolar causado por

una sobreexpansión intrapulmonar que produce ruptura de los alvéolos, o la continuación de la onda de contusión por el efecto de inercia que se inicia con el trauma que destruye los alvéolos. Todo lo anterior lleva a una lesión de la membrana alveolo-capilar que produce hemorragia intra-alveolar, edema del intersticio, atelectasias en áreas adyacentes, aumento de la producción de moco, disminución en la producción de surfactante y aumento de la permeabilidad capilar. También la onda que se produce en el trauma puede llevar a laceración pulmonar y a los cambios que caracterizan a la contusión pulmonar. Estos cambios pueden progresar con el transcurso del tiempo si hay continuidad en el sangrado parenquimatoso o resangrado.

Todo lo anterior conduce a un aumento de peso de los pulmones con incremento de la resistencia arterial, del contenido del surfactante, disminución de la distensibilidad (*compliance*) y del intercambio gaseoso, que lleva a la hipoxemia. El paciente presenta disnea, cianosis y hemoptisis. En el examen físico se pueden escuchar estertores o ausencia de ruidos respiratorios.

En la radiografía se observan infiltrados alveolares por la hemorragia dentro de los alvéolos que se va instaurando progresivamente entre las 6 y las 12 horas post trauma y duran aproximadamente una semana. El mejor método para la evaluación de la contusión pulmonar es la tomografía axial computadorizada (TAC).

Los pacientes con contusión pulmonar deben ser hospitalizados para observación cuidadosa y monitoría respiratoria y cardiovascular. Si la contusión afecta a más del 30% del parénquima, se maneja en la unidad de cuidado intensivo. Se inicia suplemento de oxígeno para mantener la $\text{PaO}_2 > 60$ mmHg, se controla el dolor y se realiza terapia respiratoria vigorosa. Cuando la respiración del paciente no

es adecuada, se procede con intubación orotraqueal y ventilación mecánica.

La utilización de esteroides y de antibióticos sigue causando controversia. Nosotros no los utilizamos de entrada. El antibiótico está indicado cuando se presentan signos de infección.

La contusión pulmonar es una patología grave. Dependiendo de la magnitud, tiene una mortalidad que oscila entre el 11% y el 78%.

LESIONES DEL ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL

Ocurren principalmente en el trauma penetrante y se caracterizan por alta mortalidad debido a las lesiones asociadas, principalmente de los grandes vasos. En el trauma cerrado la lesión más común de la tráquea se ubica cerca (a unos dos cm) de la carina.

Cuando la lesión es a nivel del cuello, puede presentarse como una herida soplante, con enfisema y hemoptisis. Si es intratorácica, se añade neumotórax, enfisema mediastinal, y al colocar un tubo de drenaje del neumotórax hay escape aéreo persistente.

El método óptimo de diagnóstico es la broncoscopia, si el paciente se encuentra estable, pero en algunos casos se hace necesaria la cirugía de urgencia.

Algunas veces estas lesiones se descubren de manera tardía por una estenosis traqueal o bronquial que requieren manejo quirúrgico.

TRAUMA CARDIACO CERRADO

Una lesión frecuente en el trauma torácico cerrado es la contusión del miocardio. Resulta de la transmisión de la presión causada por el trauma, como onda de percusión desde la pared del tórax hacia el interior. En la práctica, su incidencia es de 10% en el trauma ce-

rrado; sin embargo, no se conoce su verdadera incidencia por la dificultad en definirla claramente por medio de los métodos diagnósticos disponibles en la actualidad.

En el trauma cerrado, puede producirse también la ruptura de alguna de las cavidades cardiacas o la ruptura valvular. La ruptura de una cámara cardiaca produce un cuadro típico de taponamiento y muerte. En algunos casos en que se rompe la aurícula, los signos pueden desarrollarse lentamente.

Se debe sospechar contusión miocárdica en pacientes con fracturas costales centrales y del esternón. Aumenta la sospecha cuando el electrocardiograma señala algún tipo de arritmia, especialmente supraventricular, complejos aislados o alteración en el segmento ST o en la onda T. Las enzimas cardiacas no han demostrado ser de gran utilidad en su diagnóstico. La troponina es más específica; sin embargo, no tiene valor predictivo en cuanto a la aparición de complicaciones. El ecocardiograma se utiliza en la evaluación anatómica y funcional del corazón. Demuestra existencia de hemopericardio, zonas aquinéticas o hipokinéticas del miocardio y lesiones valvulares. La gamagrafía cardiaca es muy útil, pero sus imágenes sólo se hacen bien definidas después de 24 horas de ocurrido el trauma.

El seguimiento de estos pacientes debe hacerse bajo monitoria cardiaca en la unidad de cuidados intensivos, para tratar debidamente las arritmias y la falla cardiaca que se puedan presentar.

RUPTURA TRAUMÁTICA DE LA AORTA

Es la causa más común de muerte súbita en los accidentes automovilísticos y en caídas de alturas. La lesión se produce por un mecanismo de aceleración y desaceleración que induce la ruptura en una zona de la aorta que

se encuentra fija, correspondiente al nivel del ligamento arterioso.

La mayoría de los pacientes muere en el lugar de los hechos; sin embargo, algunos llegan vivos al servicio de urgencias. Según la historia, si se trata de un trauma de alta cinética con gran desaceleración, se debe mantener un alto índice de sospecha en cuanto a la existencia de esta gravísima lesión.

En la radiografía de tórax hay ocho signos de anormalidad que hacen sospechar la ruptura de la aorta:

- Ensanchamiento mediastinal.
- Anormalidad del contorno aórtico.
- Opacificación de la ventana aortopulmonar.
- Desviación de la tráquea.
- Desviación de la sonda nasogástrica.
- Depresión o verticalización del bronquio fuente izquierdo.
- Engrosamiento paratraqueal.
- Aparición de un casquete apical.

La radiografía de tórax no confirma el diagnóstico, pero hace sospecharlo; debe continuarse el estudio con una TAC, que es un método no invasor de alta fidelidad. Si se encuentran dudas, se debe realizar una aortografía, aunque el ecocardiograma transesofágico se ha venido utilizando con buenos resultados, casi comparables a los de la angiografía.

Se ha propuesto la realización de un manejo no quirúrgico, o cirugía diferida o colocación de un stent intravascular.

LESIÓN TRAUMÁTICA DEL DIAFRAGMA

Se presenta en casos de trauma penetrante toracoabdominal, pero también en el trauma cerrado. Hay pérdida de la continuidad del músculo diafragma, con herniación de las vísceras abdominales al tórax en razón de la pre-

sión negativa de éste. En el trauma cerrado, cuando hay fracturas de las 4 ó 5 últimas costillas se debe sospechar lesión del diafragma.

Esta lesión aparece descrita en otra guía de esta serie: **Lesiones del diafragma**.

HERIDAS TRANSMEDIASTINALES

Son las heridas penetrantes causadas principalmente por proyectil de arma de fuego que atraviesan el mediastino, donde se pueden lesionar corazón, los grandes vasos, el árbol traqueobronquial, el esófago y el diafragma.

El paciente que ingresa con inestabilidad hemodinámica debe ser llevado a cirugía inmediatamente. En el paciente estable es necesario descartar lesión de todas y cada una de las estructuras mediastinales, con evaluación del pericardio, angiografía, esofagograma, endoscopia, broncoscopia. La TAC es de buen rendimiento. Este tipo de heridas tiene una tasa de mortalidad de 20% a 40%.

CONTUSIÓN O HEMATOMA DE LA CAJA TORÁCICA

Se produce por la ruptura de alguno de los vasos de la rica red que irriga la caja torácica, formando un gran hematoma de localización subcutánea. Se maneja mediante el control del dolor, pero en algunas oportunidades, cuando es de gran tamaño, se hace necesario evacuarlo quirúrgicamente y realizar hemostasis.

FRACTURAS COSTALES

Son las lesiones más frecuentes en el trauma de tórax. Se pueden presentar en el trauma cerrado o en heridas por proyectil de arma de fuego. Su diagnóstico se realiza por medio del examen físico. Con la palpación se localiza la zona dolorosa y en algunas circunstancias se

encuentra crepitación o signo de la tecla en la costilla afectada. En la radiografía de tórax no siempre se ven las fracturas, especialmente si no están desplazadas. La radiografía de reja costal tiene poca aplicación. La gamagrafía ósea es muy útil después de las primeras 24 horas. Cuando se lesionan las dos primeras costillas se debe sospechar lesión de grandes vasos, y cuando se fracturan las últimas se debe descartar lesión diafragmática o intra-abdominal. En su manejo, el control del dolor es lo más importante.

FRACTURAS ESTERNALES

Se observan con mayor frecuencia en el trauma cerrado cuando se presenta impacto por el timón del automóvil. Se debe descartar contusión del miocardio. La mayoría se localizan en el tercio superior, y el principal hallazgo es dolor a la palpación. Se pueden diagnosticar mediante radiografía lateral del esternón o gamagrafía ósea. Se deben llevar a cirugía tempranamente para fijación con alambres.

FRACTURA DE CLAVÍCULA Y ESCÁPULA

Son muy poco frecuentes; su diagnóstico se sospecha por deformidad de la clavícula y se observa con facilidad en la radiografía del tórax. El manejo es sencillo, con inmovilización y control del dolor. Se debe descartar lesión de los vasos subclavios.

Las fracturas escapulares son muy raras y están asociadas con trauma de alta cinética. Su manejo es similar al de la fractura de la clavícula.

LACERACIÓN DEL PARÉNQUIMA PULMONAR

Se observa con mayor frecuencia en trauma penetrante; la lesión puede producir sangrado del pulmón y escape aéreo en el espacio pleural. En la mayoría de los casos el proble-

ma se soluciona colocando un tubo de drenaje del tórax. En algunas oportunidades, cuando la laceración es grande, es necesario llevar el paciente a cirugía. La tractomía o pulmonotomía se ha utilizado para controlar la hemorragia y los escapes de aire. Algunos casos requieren resección pulmonar anatómica.

QUILOTÓRAX MASIVO

Se produce por lesión del conducto torácico que puede ocurrir tanto en el trauma cerrado como en el trauma penetrante. Se manifiesta entre el 2º y el 10º días luego del accidente, y se sospecha por la salida de material lechoso por el tubo de toracostomía; se confirma el diagnóstico con la medición de triglicéridos, cuya concentración aparece por encima de 110 mg/dL. El manejo inicial se hace con supresión de la vía oral e instalación de nutrición parenteral total. Con esta medida se consigue disminución progresiva del drenaje, hasta que cesa. Cuando el drenaje continúa en niveles altos, el paciente debe ser llevado a cirugía para ligadura del conducto torácico.

TRAUMA DE ESÓFAGO

El trauma cerrado y el penetrante son causas raras de lesión esofágica, en virtud de que este órgano se encuentra protegido atrás por las vértebras y a que cuando la lesión por trauma penetrante se produce por vía anterior, afecta órganos vitales como los grandes vasos y, habitualmente, estos pacientes no llegan vivos a los servicios de urgencias.

Esta lesión aparece descrita en otra guía de esta serie, **Trauma de esófago**.

TRAUMA POR INHALACIÓN

También se denomina quemadura pulmonar y lesión por inhalación. Se produce en explosiones o incendios, especialmente en recin-

tos cerrados. Comienza con una lesión térmica de la tráquea y bronquios, producida por irritantes tóxicos de los productos en combustión incompleta, lo cual lleva a daño de la vía aérea, daño bronquiolar del movimiento ciliar y de los alvéolos. Se observa aumento de la permeabilidad capilar (edema pulmonar), broncoespasmo, disfunción respiratoria e infección bacteriana sobreagregada. Las quemaduras faciales, las quemaduras de vibrisas, el esputo con pintas de carbón deben hacer sospechar esta lesión, y el diagnóstico se confirma con broncoscopia.

La evolución clínica es hacia una falla respiratoria con edema pulmonar. El manejo debe ser agresivo, con soporte ventilatorio, antibióticos y broncodilatadores.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Cortes F, Buitrago F. Trauma de torax. Rev Fac Med 2001; 48:35-44.
2. Chagnon F, Mulder D. Laryngotracheal trauma. Chest Surg Clin North Am 1996; 6:733-748.
3. Collicott PE., Advanced Trauma Life Support: past, present, future. American Trauma Society. J Trauma 1992; 33:749-753.
4. Feghali N, Prisant M.. Blunt myocardial injury. Chest 1995; 108:1673-1677.
5. García Herreros L. Trauma de tórax. En: Guías de Manejo Pre y Postoperatorio. CEJA, Bogotá, 2001.
6. Gaspari M, Karmy-Jones R, Kralovch K, et al. Pulmonary tractotomy versus lung resection: Viable options in penetrating lung injury. J Trauma 2001; 51:1092-1097.
7. Lowdermilk G, Naunhein K. Thoracoscopic evaluation and treatment of thoracic trauma. Surg Clin North Am 2000; 80:1535-1541.
8. Mansour KA. Trauma of the chest. Chest Surg Clin North Am 1997; 7:199-443.
9. Pezella A, Silva W, Lancey R. Cardiothoracic trauma. Curr Probl Surg 1998; 35:649-789.
10. Rhee P, Acosta J, Bridgeman A, et al. Survival after emergency department thoracotomy: Review of published data from the past 25 years. J Am Coll Surg 2000; 190:280-298.
11. Rujeles S, Henao F. Principios de manejo del paciente politraumatizado. En: Manual de Cirugía. Editado por S Rujeles, F Henao. CEJA. Bogotá, 1999.
12. Sisley AC, Rozycki S, Ballard R. Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography. J Trauma 1998; 44:291-297.
13. Stewart M. Resuscitation in thoracic trauma. Br J Surg 1995; 82:280-284.
14. Tapias L, Rey M. Trauma de torax. Med UIS 1997;11:224-227.
15. Tatou E, Steinmentz E, Jazayeri S, et al. Surgical outcome of traumatic rupture of the thoracic aorta. Ann Thorac Surg 2000; 69:70-73.
16. Velmahos G, Baker C, Demetriades D, et al. Lung-sparing surgery after penetrating trauma using tractotomy, partial lobectomy, and pneumorrhaphy. Arch Surg 1999; 134:186-189.