

TRAUMATISMO TORÁCICO

AUTORES: Pablo Neira - Alejandro Hernán Gattari

INDICE

1. **Introducción**
2. **Clasificación**
3. **Lesiones torácicas con riesgo inminente de muerte**
4. **Lesiones potencialmente letales**
5. **Métodos de diagnóstico en trauma torácico**
6. **Puntos clave**
7. **Referencias**



1-INTRODUCCIÓN

Definimos como traumatismo torácico a todo traumatismo ocurrido sobre los pulmones, la caja torácica, así como también a los ocurridos sobre el corazón, los grandes vasos intratorácicos y las estructuras mediastinales.

El informe del Banco Nacional de Datos sobre trauma (NTDB, por sus siglas en inglés) muestra el análisis de los registros actualizados en trauma de Estados Unidos y Canadá. El informe de trauma pediátrico 2016 se basa en 141,051 internaciones de pacientes menores de 20 años durante el año 2015. Este reporte muestra que un 21% de los pacientes traumatizados tuvo compromiso torácico.

En los pacientes traumatizados con un Injury Severity Score (ISS) mayor a 3, el 15% corresponde a traumatismo torácico y su mortalidad fue del 9.67% (1).

Las lesiones torácicas en los niños son de especial atención ya que se asocian de forma significativa a morbilidad y mortalidad. De hecho, constituyen un indicador de aumento de la mortalidad y se asocian un 20% más con la muerte que las lesiones abdominales. Las lesiones torácicas corresponden a la segunda causa de muerte en pacientes pediátricos.

La caja torácica del niño tiene ciertas particularidades. Debido a que el esternón y las costillas no se encuentran totalmente osificados hasta la adolescencia, la compresibilidad de la caja torácica disipará la fuerza del impacto, lo cual reducirá la posibilidad de lesiones óseas, pero también permitirá injurias de los órganos torácicos internos con pocos signos de lesión externa.

La presencia de fracturas de la caja torácica es un signo de trauma grave, con una mortalidad elevada y suele estar asociada a maltrato infantil (2). Las lesiones potencialmente mortales que se asocian al traumatismo torácico son el neumotórax a tensión, el hemotórax y el taponamiento cardíaco.

El trauma torácico puede ser penetrante o cerrado. El cerrado es el que se observa con mayor frecuencia (85% de los casos). En la población pediátrica las lesiones penetrantes son poco frecuentes (3). Si bien la mortalidad es similar en ambos tipos de traumatismos, la misma generalmente se relaciona a la injuria primaria en los traumatismos penetrantes.

Los signos y síntomas del traumatismo torácico incluyen hipoxemia (aunque su ausencia no descarta la posibilidad), taquipnea, contusiones y dolor torácico entre otros. (2)

El 17,4 % de los pacientes traumatizados ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez presentaron trauma de tórax (59 pacientes). Las lesiones objetivadas incluyeron contusión pulmonar (71%), lesión pleural (42%), fractura costal (28,8%), lesión esofágica (3,4%), lesión mediastínica (3,4%), tórax móvil (1,7%) y lesión diafragmática (1,7%). La asociación más frecuentemente observada fue el traumatismo encéfalo-craneano en un 63% de los casos. La relación trauma contuso : penetrante fue de 9 a 1 (4)

2-CLASIFICACIÓN

Podemos clasificar al traumatismo de tórax como abierto y cerrado o contuso.

Los **traumatismos abiertos** pueden ser ocasionados por heridas de arma blanca (tanto punzantes como cortantes), armas de fuego (proyectiles de alta o baja velocidad) así como también por otros elementos externos. Estos son poco frecuentes en pediatría. De acuerdo a su grado de penetración podemos dividirlos en penetrantes (penetra la pleura y queda dentro de la cavidad torácica), no penetrantes (pleura parietal indemne) y perforantes (el elemento ocasionante entra y sale de la cavidad torácica).

Los **traumatismos cerrados** o contusos pueden ser ocasionados por golpe directo o por medio de un mecanismo indirecto (compresión, torsión, deslizamiento, inmersión, aceleración-desaceleración, detención brusca). Son el grupo más frecuente en la edad pediátrica.

3- LESIONES TORÁCICAS CON RIESGO INMINENTE DE MUERTE

3.1 Obstrucción de la vía aérea

Como es ampliamente conocido, la anatomía de la vía aérea pediátrica y su fisiología respiratoria hacen que el sostén de la vía aérea sea uno de los componentes más difíciles de la atención del paciente traumatizado pediátrico.

En la etapa prehospitalaria las maniobras básicas de sostén de la vía aérea son la pieza principal del mantenimiento de la oxigenación.

Debe realizarse una rápida evaluación primaria y llevar a cabo velozmente las maniobras de sostén, como son el posicionamiento de la cabeza, la apertura de la vía aérea y la administración de oxígeno con control mediante oximetría de pulso. En este momento debe considerarse si es necesaria la realización de maniobras de extracción de cuerpo extraño, o si deben utilizarse complementos de las vías respiratorias o eventualmente llevar a cabo ventilación con bolsa y máscara, y en algunos casos realizar la intubación endotraqueal. La permeabilidad de la vía aérea debe obtenerse con control de la columna cervical (5).

La obstrucción de la vía aérea puede ser causada por alteración en el nivel de conciencia, trauma directo, cuerpo extraño o combinación de alguna de las tres. Los niños menores de seis meses son respiradores nasales obligados, por lo que la obstrucción nasal puede producir obstrucción severa a la vía aérea; la lengua es relativamente más grande que la del adulto comparada con la cavidad oral, siendo motivo de obstrucción. La laringe tiene una ubicación más cefálica y anterior que los adultos y la glotis se encuentra a la altura de la tercera vértebra cervical, presenta además una tráquea pequeña, lo que permite una intubación bronquial derecha inadvertida, hipoxia o perforación.

En niños traumatizados que respiran espontáneamente la vía aérea debe ser abierta con técnica manual con control de la columna cervical (subluxación del maxilar inferior). Luego de una adecuada aspiración de secreciones, sangre o restos alimentarios se debe colocar oxígeno.

Si el paciente se encuentra inconsciente puede ser necesaria la utilización de cánulas orofaríngeas o nasofaríngeas para evitar la lengua ocluya la vía aérea.

Los dispositivos nasofaríngeos se encuentran contraindicados en pacientes con fractura de base de cráneo y fracturas del tercio medio de la cara. Además, estos dispositivos no pueden ser utilizados en pacientes con reflejo nauseoso indemne ya que podrían ocasionar vómitos y aspiración(5).

La ventilación con bolsa y máscara debe utilizarse en los pacientes que no puedan sostener la vía aérea. Es fundamental la utilización de dispositivos de tamaño adecuado, para que pueda producirse

un buen sellado de la máscara a la cara y además pueda proveerse un volumen ventilatorio adecuado. La intubación endotraqueal constituye el siguiente paso.

Para llevar a cabo la misma se debe elegir adecuadamente el tamaño del tubo endotraqueal mediante la siguiente fórmula para pacientes mayores de dos años:

Número de tubo = edad / 4 + 4.

Se recomienda utilizar tubos con balón.

El número en el cual debe fijarse el tubo (en labio) se calcula de dos formas (6):

a- mediante la multiplicación del número de tubo por tres

b-para pacientes mayores de 2 años: edad / 2 + 12

Cuando el mecanismo de la lesión es compatible con lesión de médula cervical debemos restringir el movimiento de la columna cervical y evitar la tracción o movimiento de la cabeza y el cuello.

Se debe abrir y mantener la vía aérea con una tracción de la mandíbula sin inclinar la cabeza.

Se cuenta de dispositivos supraglóticos para el mantenimiento de la vía aérea en los casos donde no es posible la ventilación con bolsa y máscara ni la intubación endotraqueal. La ventaja que ofrecen estos dispositivos se sustenta en que son fáciles y rápidos de colocar y que además pueden posicionarse a ciegas. Entre estos dispositivos encontramos a las máscaras laríngeas, complicaciones que serán más frecuentes cuantos más pequeños sean los niños (5).

En el paciente politraumatizado pediátrico que requiere asegurar la vía aérea debe llevarse a cabo una secuencia de intubación rápida, y luego de esto realizar una correcta fijación del tubo debido a que en este grupo etario existe mayor riesgo de desplazamiento no planeado (intubación selectiva del bronquio fuente derecho o extubación). Debe confirmarse la correcta posición del mismo mediante la visualización de la expansión simétrica del tórax y la auscultación de entrada aire simétrica, así como también mediante la utilización de detectores de dióxido de carbono exhalado.

La vía aérea quirúrgica (cricotiroidotomía por punción o quirúrgica / traqueostomía) se debe realizar ante la imposibilidad de la intubación endotraqueal, traumatismo orofacial severo o lesión de la vía aérea

3.2. Neumotórax a tensión.

Llamamos neumotórax a la presencia de aire entre la pleura visceral y parietal (7).

La presencia de neumotórax debe sospecharse en cualquier paciente que haya sufrido un traumatismo torácico y presente disminución de los ruidos respiratorios. Las tres formas clínicas de presentación del neumotórax traumático son: neumotórax a tensión, neumotórax abierto y neumotórax normotensivo; las dos primeras conllevan riesgo de vida.

Se define **neumotórax a tensión** como la aparición de aire en la cavidad pleural con la consiguiente insuficiencia respiratoria y colapso cardiovascular secundario a un síndrome de compresión endotorácica. Esta condición se genera debido al desarrollo de un mecanismo valvular que permite la entrada de aire al espacio pleural pero no la salida del mismo (7). Se observa en traumatismos abiertos o cerrados. El síndrome de compresión endotorácica incluye la presencia de hipertensión endotorácica con colapso pulmonar con shunt de derecha a izquierda y aumento de la resistencia vascular. Este cuadro se evidenciará como descompensación hemodinámica (shock obstructivo) el cual deberá ser manejado de forma enérgica.

Debemos realizar drenaje pleural de urgencia mediante la utilización de un catéter sobre aguja (tipo abbocath®) a nivel del segundo espacio intercostal a nivel de la línea media clavicular.

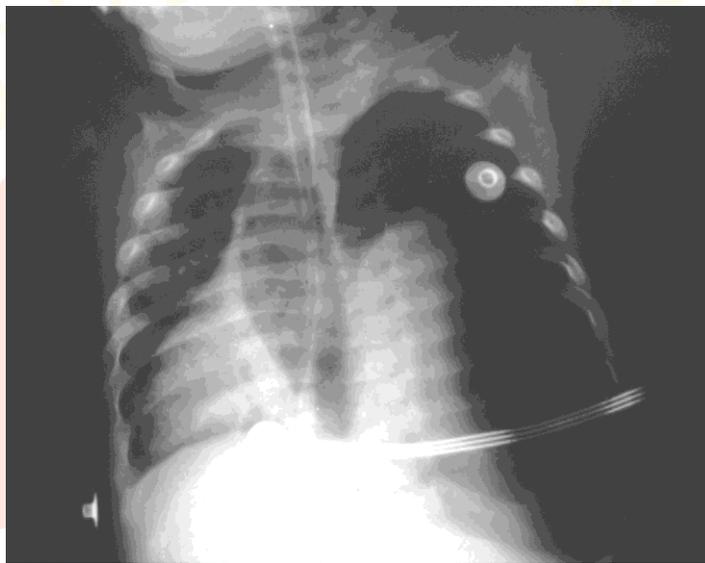
Hay que recordar que la aguja debe ser introducida sobre el borde superior de la costilla inferior para evitar dañar el paquete vasculo-nervioso. El trocar debe dejarse abierto al aire, de esta manera transformamos un neumotórax hipertensivo en normotensivo. Luego se deberá colocar un catéter de avenamiento pleural (2).

Se debe tener alto índice de sospecha para su diagnóstico. El diagnóstico debe ser semiológico y no radiológico. Los signos que debemos investigar son dificultad respiratoria, pérdida unilateral de sonidos respiratorios, desviación traqueal, distensión de venas del cuello, desviación del choque de

punta, percusión timpánica, cianosis. La *triada de Galliard* comprende al aumento de la sonoridad pulmonar, ausencia de vibraciones vocales y disminución del murmullo vesicular.

El diagnóstico diferencial con el hemotórax masivo se debe realizar mediante la percusión del tórax siendo timpánico en el neumotórax, mientras que en hemotórax es mate.

Foto 1 – Neumotórax hipertensivo



3.3 Neumotórax abierto

En los pacientes en los cuales se genera una solución de continuidad sostenida en la pared torácica puede generarse presión negativa pleural con el consiguiente ingreso de aire (7). Cuando la abertura de la pared torácica es lo suficientemente grande (aproximadamente dos tercios del diámetro de la tráquea o más aún) más aire pasará a través del defecto de la pared que de la tráquea al pulmón del lado afectado. Esto generará incapacidad ventilatoria con la consiguiente insuficiencia respiratoria. Puede en ocasiones oírse un ruido conocido como traumatopnea, el cual es originado por la movilización de los tejidos de los bordes desflecados. El tratamiento de esta lesión se basa en la oclusión del defecto de la pared con una gasa vaselinada o húmeda. Se pegarán solo tres lados de la misma, dejando el lado inferior no sellado para que en el caso de existir un sangrado, este drene y no se produzca la oclusión de la herida. Luego de realizada esta medida se llevará a cabo el avenamiento pleural del lado afectado.

3.4 Hemotórax masivo

El hemotórax es otra de las lesiones potencialmente mortales que puede ocurrir luego de un traumatismo torácico. La clínica que acompaña a esta lesión será de shock hipovolémico además de la clínica respiratoria (disminución de los ruidos respiratorios y matidez a la percusión del lado afectado) (3). Los vasos torácicos comprometidos pueden ser pulmonares o sistémicos: Arco aórtico y sus vasos emergentes, arterias y venas pulmonares, vena cava superior e inferior, vasos intercostales y arterias mamarias internas.

Clasificación:

Grado 1: sangre acumulada hasta no más del 4to arco costal anterior

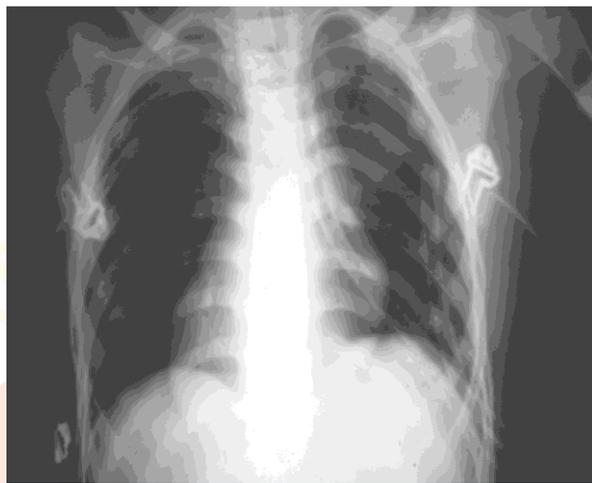
Grado 2: entre el 4to y el 2do arco costal anterior

Grado 3: por encima del 2do arco costal anterior

Ante esta situación debemos realizar una rápida reposición con fluidos cristaloides mientras realizamos el drenaje torácico. Rápidamente debemos solicitar la administración de glóbulos rojos (es conveniente cuantificar la sangre drenada para guiar la terapéutica transfusional). Cuando el flujo de drenaje es alto, se deberá llevar a cabo una toracotomía (más de 10 a 15 ml/k o más de 2 a 4 ml/k/hora) (2). Las heridas torácicas anteromediales en relación a la línea del pezón y las heridas posteromediales en relación al omóplato, deben alertar al médico por la posible asociación con efracciones de grandes vasos y corazón.

Foto 2 – Hemotórax por herida penetrante



Foto 3 – Hemotórax drenado

3.5 Tórax inestable

Las fracturas costales pueden observarse en un 20-60% de los pacientes pediátricos con traumatismo torácico. A pesar de esto, el tórax inestable solo se observa en un 1 a 2% de los traumatismos torácicos. La baja frecuencia en la edad pediátrica se debe a la elasticidad de la caja torácica (3).

El tórax inestable se debe a la presencia de múltiples fracturas costales, lo que generan un segmento torácico sin continuidad que se mueve de forma paradójal en relación al resto del tórax. El segmento móvil se retrae durante la inspiración y se expande durante la espiración. Estos movimientos generarán el desplazamiento inspiratorio del mediastino hacia el hemitórax sano con la resultante compresión del pulmón contralateral lo que generará un patrón restrictivo. Además, durante la espiración, el movimiento contrario produce el traccionamiento de las vena cava superior e inferior, que altera el retorno venoso y compromete la función ventricular. Los movimientos paradójales en el tórax inestable disminuyen el volumen corriente movilizado por el paciente lo que genera colapso alveolar, con la consecuente hipoxemia (8).

Por lo regular hay cabalgamiento y separación cartilaginosa. El signo frecuente es la crepitación y hematoma sobre el foco fracturario. La hipoxia sobreviene por los trastornos en la ventilación / perfusión provocados por la contusión pulmonar subyacente y el dolor.

Esquemáticamente el tórax móvil se puede clasificar en tres tipos de acuerdo a los parámetros clínicos gasométricos que presente el paciente: (9)

- Tórax móvil con respiración paradójica leve y sin compromiso respiratorio
- Tórax móvil con respiración paradójica y compromiso respiratorio moderado
- Tórax móvil con respiración paradójica grave e insuficiencia respiratoria severa

El tratamiento se basa en tres pilares: analgesia, estabilización o fijación y soporte ventilatorio.

En la etapa prehospitalaria se debe inmovilizar el segmento móvil con apoyo manual, bolsas con arena, apósitos de tela, o el miembro superior homolateral del paciente solidario al tórax y comprimiendo el segmento afectado. Se deberán contemplar medidas fisioterápicas, kinesiológicas y la administración de oxígeno humidificado (9). Dada la reconocida importancia del dolor como causa de hipoventilación y la alteración secundaria de las funciones pulmonares, debe encararse el tratamiento inicial agresivo del dolor, para evitar la necesidad del soporte ventilatorio o poder realizarlo de manera no invasiva. La analgesia puede ser sistémica (opioides) o técnicas regionales (bloqueo epidural, intrapleurales, intercostales, paravertebrales o crioanalgesia).

Los niños pequeños presentan menor capacidad residual funcional, además de que en este subgrupo es muy dificultoso que puedan realizar reposo, debido a estas situaciones estos pacientes deben ser intubados y ventilados mecánicamente (10). Existen estudios que muestran que el manejo del tórax inestable con fijación interna podría disminuir los días de ventilación mecánica y el número de traqueotomías requeridas (8).

3.6 Taponamiento pericárdico

El saco pericárdico de los niños alberga una menor cantidad de volumen y pequeños grados de hemorragia intrapericárdica pueden producir alteraciones dinámicas cardíacas. El pericardio es una membrana inextensible que ante la presencia de sangre que se aloja bruscamente comprime las paredes cardíacas. Es mayor su frecuencia en lesiones penetrantes, aunque se ha presentado en traumas romos. Se produce como consecuencia de la compresión cardíaca provocada por la acumulación a presión de sangre en el pericardio.

El taponamiento cardíaco es una importante causa de mortalidad tanto en el trauma penetrante como en el trauma torácico cerrado. La presencia de fluido en el saco pericárdico comprime al corazón resultando en disminución del llenado ventricular y de la eyección ventricular. En estos pacientes el drenaje pericárdico reestablece el gasto cardíaco. El drenaje pericárdico puede ser percutáneo o quirúrgico (11).

La **triada de Beck** que consiste en ruidos cardíacos alejados, incremento de la presión venosa central y disminución de la presión arterial es difícil de diagnosticar, pues no siempre se pueden auscultar adecuadamente en la sala de emergencias. Frecuentemente las venas del cuello no están ingurgitadas por hipovolemia, y muchas veces el neumotórax a tensión puede simular este proceso, sobre todo el de localización izquierda; por lo tanto se debe tener un alto índice de sospecha para su diagnóstico.

El manejo inicial del taponamiento mediante drenaje percutáneo es razonable si no se cuenta con cirujano cardiovascular en el lugar hasta la resolución definitiva del cuadro. Luego de la estabilización el paciente debe ser derivado a un centro de trauma pediátrico con cirujano cardiovascular. En el contexto de una lesión traumática aguda que genere taponamiento cardíaco, en el caso de contar con cirujano cardiovascular en el sitio de atención, es preferible la opción quirúrgica de descompresión, remoción del coágulo y reparación directa del miocardio lesionado o del vaso lesionado. Pero en un paciente hemodinámicamente inestable o deteriorando rápidamente el drenaje percutáneo es de elección. En el caso de ocurrencia de paro cardiorrespiratorio el pronóstico es ominoso (11).

La **pericardiocentesis** está indicada en :

1. Pacientes con trauma torácico y shock hipovolémico que no revierten con medidas habituales.
2. Pacientes en los que por cuadro clínico o área de lesión, se tenga alto índice de sospecha de taponamiento.
3. Ecografía que demuestre su existencia.

Se trata con punción con catéter sobre aguja, en área subxifoidea y con monitoreo cardíaco. La extracción de sangre, a veces de pocos centímetros cúbicos (15 ó 20 ml) mejora el estado hemodinámico rápidamente. Las complicaciones del drenaje percutáneo incluyen la laceración cardíaca, la lesión de vasos intercostales, el neumotórax y las arritmias.

4- LESIONES POTENCIALMENTE LETALES

4.1 Contusión Pulmonar

La contusión pulmonar es la lesión más frecuentemente observada en el traumatismo torácico en pediatría. Su frecuencia se estima entre el 34-100% de los pacientes con traumatismo de tórax. (3)

La injuria pulmonar se debe a la transmisión de fuerza a través de la caja torácica la cual en el paciente pediátrico es más complaciente y delgada. Esta acción directa de la fuerza sobre los órganos intratorácicos es causante de contusiones, laceraciones y neumatoceles traumáticos.

La contusión pulmonar puede ser de severidad variable, desde pacientes asintomáticos con hallazgos en la radiografía de tórax, hasta falla respiratoria severa con requerimientos de ventilación mecánica (3)

Frecuentemente la contusión pulmonar ocurre sin evidencia de lesión en la caja torácica. En un trabajo realizado por Roux informó un 62 % de fracturas costales en niños con contusión pulmonar vs un 80 % en adultos. Los hallazgos clínicos y las lesiones externas en la pared torácica o en la parrilla costal están ausentes en más del 50 % de los niños con contusión pulmonar. La radiografía de tórax puede ser normal pero más frecuentemente muestra infiltrados alveolares en parche que resulta de la hemorragia intraalveolar. La contusión pulmonar no complicada resuelve radiológicamente dentro de los primeros 4 a 6 días, pero si progresa dentro de las 48 horas debe hacer sospechar de neumonía o SDRA (Síndrome de Distress Respiratorio Agudo) (12).

Si el paciente requiere intubación endotraqueal y Ventilación Mecánica el tratamiento debe estar dirigido a reducir el edema de la contusión pulmonar, ya que minimizando esta se aumenta la capacidad residual funcional, disminuye el shunt y reduce la hipoxemia. El parámetro más importante en la ventilación mecánica debe ser la Presión Positiva al Fin de la Espiración (PEEP), que debe ser mantenida en el mínimo valor necesario para asegurar una adecuada oxigenación.

En ausencia de shock la administración de líquidos debe ser muy cautelosa ya que existe un aumento de la permeabilidad de la membrana capilar pulmonar. La infección pulmonar puede complicar a un 50 % de los pacientes con contusión pulmonar, siendo la ventilación mecánica más

allá de cinco días como un factor de alta probabilidad de infección.

El SDRA complica a la contusión pulmonar en un 5 a 20 % de los casos. El mayor riesgo ocurre dentro de las primeras 24 horas, disminuyendo la probabilidad después de las 72 horas. La TAC es mucho más precoz para el diagnóstico de esta complicación que la radiografía convencional.

Foto 4 – Contusión pulmonar

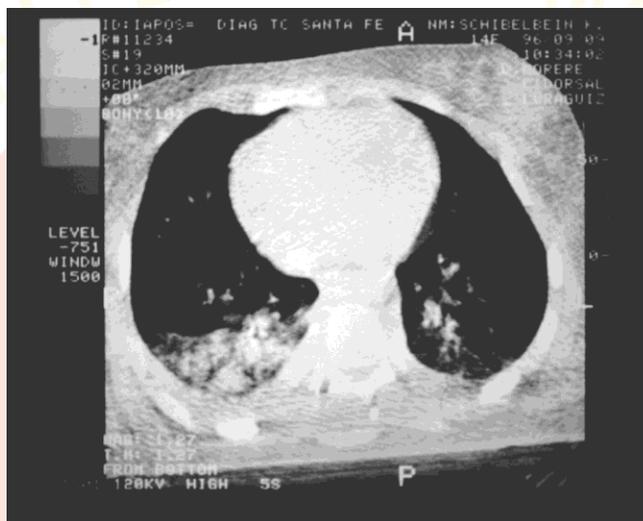
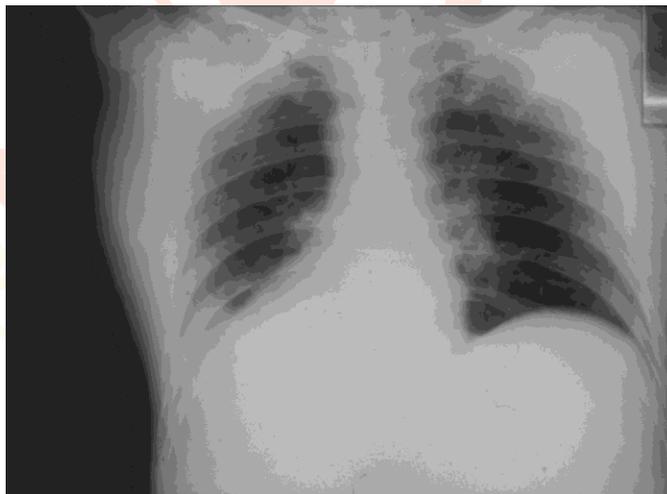


Foto 5 – Contusión pulmonar



4.2 Trauma cardíaco contuso

El traumatismo cardíaco contuso es la forma más común de lesión cardíaca traumática. El

traumatismo cardíaco contuso puede resultar en un amplio espectro que va desde la contusión hasta la ruptura miocárdica. Generalmente el trauma cardíaco contuso se ocurre secundario a colisión vehicular (50%), arrollamientos de peatones por vehículos (35%), por colisiones de moto vehículos (9%) y por caídas de altura (6%) (13)

La mortalidad varía entre un 76 a 93 %, siendo en un 80 % de las mismas en la etapa prehospitalaria. La ruptura cardíaca es una lesión común entre las víctimas de lesiones vehiculares fatales y se estima que conlleva un 15 % de las muertes por este mecanismo lesional en pacientes adultos. La fragilidad de la caja torácica y la mayor movilidad de las estructuras mediastínicas son factores predisponentes para lesiones cardíacas. Dentro de las lesiones de las cavidades la más comúnmente lesionada es la aurícula derecha (14).

Dentro de los tipos de trauma cardíaco contuso podemos diferenciar a la **concusión cardíaca** que refiere a un subgrupo de traumatismos cardíacos que muestran alteración de la motilidad de las paredes cardíacas sin lesión celular o anatómica constatada, y a la **contusión cardíaca** en la cual existe lesión anatómica o tisular demostrada en la cirugía, la autopsia o por aumento de los marcadores de necrosis celular miocárdica (13). Si bien es potencialmente letal, permanece frecuentemente no reconocida. Es producida por fuerzas de desaceleración y compresión entre las vértebras y el esternón. Raramente es obvia al examen, pero debe sospecharse en niños que sufren impacto esternal y que presentan arritmias acompañadas por soplos cardíacos. Las manifestaciones clínicas incluyen la disnea y el dolor precordial anginoso pero estos pueden pasar desapercibidos debido a la alteración del estado de conciencia de los pacientes. Existe elevación de la presión venosa central con hipotensión arterial en los casos que se acompaña con shock cardiogénico (14).

La contusión miocárdica se asocia con contusión pulmonar y fracturas de costillas altas.

Los métodos de diagnóstico que se pueden utilizar son la centellografía, la elevación de la CPK Mb, y la troponina. El 80 % de los adultos con contusión miocárdica muestra anormalidades en el electrocardiograma y arritmias cardíacas, pero este hallazgo es menos frecuente en la población pediátrica. Las arritmias que mayormente se asocian a contusión miocárdica son las extrasístoles ventriculares, la taquicardia sinusal y otras arritmias auriculares. El estudio que muestra mayor especificidad en el diagnóstico es la ecocardiografía.

El tratamiento de la lesión miocárdica contusa se basa en el control de las arritmias y el manejo de la falla cardíaca.

4.3 Lesión de la aorta torácica.

Los reportes de esta lesión son raros en niños. Se debe a desaceleraciones bruscas de alta velocidad (caída de altura, colisión vehicular, como peatón, o pasajero) que junto con la tracción del movimiento inercial lesionan los grandes vasos. El sitio de mayor compromiso se encuentra a nivel del istmo aórtico (unión del arco aórtico móvil con la aorta descendente fijada). Otras lesiones que pueden observarse incluyen la formación de hematomas murales, desgarramiento de la íntima, disección y formación de pseudoaneurismas (13).

La desaceleración horizontal produce desgarramiento en el istmo aórtico a nivel de la unión entre el arco aórtico relativamente móvil y la aorta descendente fija. La desaceleración vertical desplaza el corazón caudalmente y hacia la cavidad pleural izquierda y lesiona la aorta ascendente o la arteria innominada. La extensión súbita del cuello o tracción del hombro puede lesionar el arco aórtico y producir lesión de la íntima, disrupción de la media o ruptura completa de la pared arterial. Estas lesiones pueden llevar a disección, trombosis, pseudoaneurisma del vaso comprometido o hemorragia.

La ruptura aórtica lleva a la muerte inmediatamente en el 75 a 90 % de los casos. En el 10 a 20 % los pacientes sobrevivientes son debido a que la sangre aórtica sea contenida por adventicia, pleura y el tejido mediastinal subyacente. El 30 % de los sobrevivientes mueren dentro de las primeras 24 horas y el 50 % lo hace en la primera semana de la ruptura (15).

Para el diagnóstico de lesión aórtica se debe tener un alto índice de sospecha, entre un 30 a 50 % de los pacientes no tienen evidencia de lesión externa en la pared torácica. El síntoma más frecuentemente encontrado es dolor retroesternal o interescapular, disfagia, disnea, estridor, hipertensión en miembros superiores, pérdida de pulsos femorales (síndrome de pseudocoartación), soplo interescapular o síntomas de compromiso isquémico en la médula espinal (Paraplejía) o miembros superiores. Si el traumatismo es penetrante se debe sospechar cuando el orificio de entrada está cercano a la clavícula (15).

4.4 Lesión diafragmática

La lesión diafragmática no es común en niños. Pero debido a la importancia que tiene este músculo en la respiración la presencia de la misma puede generar compromiso de la vida del paciente.

La lesión diafragmática ocurre más frecuentemente del lado izquierdo debido a la protección ofrecida por el hígado del lado derecho. Clínicamente puede evidenciarse como dolor de pecho, dolor a nivel del hombro, ausencia de sonidos respiratorios del lado afectado, ruidos intestinales a nivel torácico, SDRA, dolor abdominal, náuseas, constipación, y oclusión intestinal.

El diagnóstico se puede realizar con una radiografía simple de tórax, que es positiva en un 50 % de las veces, pero una radiografía normal no excluye la posibilidad de lesión diafragmática y en los casos de alta sospecha y radiografía simple normal, puede realizarse una tomografía computada con contraste oral. Los signos de ruptura de diafragma en la radiografía simple incluyen la apariencia de un hemidiafragma elevado, la visualización de asas intestinales a nivel del tórax, el desplazamiento del mediastino y la presencia de atelectasias bibasales. La resolución de estas lesiones es quirúrgica (3,16).

4.5 Lesión laringo-traqueobronquial

Las lesiones de la laringe o del árbol traqueobronquial muestran baja incidencia en la población pediátrica (menos del 3% de los casos de traumatismos torácicos). La lesión laríngea puede generarse principalmente por desaceleración brusca del aparato laringotraqueal que impacta contra la columna cervical, lo cual produce contusión, laceración o fractura. Puede observarse en colisiones vehiculares, en lesiones deportivas, en ahorcamientos y en riñas.

Clínicamente se manifiesta como edema, equimosis, hematoma de la región anterior del cuello, enfisema subcutáneo, y signos extratorácicos de dificultad respiratoria. Otros síntomas pueden ser disfonía, ronquera, dolor localizado en la zona cervical anterior, disfagia, odinofagia, hemoptisis, intolerancia al decúbito y dificultad respiratoria (17).

Las lesiones que incluyen la tráquea y los bronquios suelen ser menos frecuentes pero revisten mayor gravedad. En estos casos observamos enfisema subcutáneo, disnea, dolor esternal y

hemoptisis. En los estudios de imágenes observaremos la presencia de neumotórax y/o neumomediastino.

En los estudios de imágenes puede observarse alteración de la vía aérea y evidenciarse el escape de aire como enfisema subcutáneo. Ante la sospecha de lesión de la vía aérea debe realizarse una fibrolaringoscopia para precisar la extensión de la lesión endolaríngea y una tomografía computada para evaluar la totalidad de la extensión y evaluar adecuadamente la anatomía. En algunos casos el manejo puede ser conservador y no quirúrgico (si puede asegurarse la vía aérea colocando un tubo endotraqueal que pase el nivel de la lesión, lesión menor a un tercio de la tráquea y en caso de neumotórax que este pueda drenarse). En los casos que estas condiciones no se cumplan el manejo será quirúrgico y puede requerir la realización de una traqueostomía (3).

Si se sospecha la lesión de la vía aérea se debe intubar al paciente idealmente antes de realizar la broncoscopia (17).

4.6 Lesión esofágica

Debido a que el esófago yace profundamente en el mediastino, es elástico y está rodeado por otras estructuras mediastinales, las lesiones por trauma cerrado o penetrante son poco frecuentes en pediatría. A pesar de su baja incidencia las lesiones esofágicas presentan una elevada mortalidad que puede ser superior al 20%. La presencia de perforación esofágica se asocia a una mortalidad de aproximadamente 50% debido a la ocurrencia de sepsis y falla orgánica múltiple. Esto se debe a que las bacterias y las enzimas digestivas pueden acceder fácilmente al mediastino generando mediastinitis, empiema, lo que conduce a la sepsis (18).

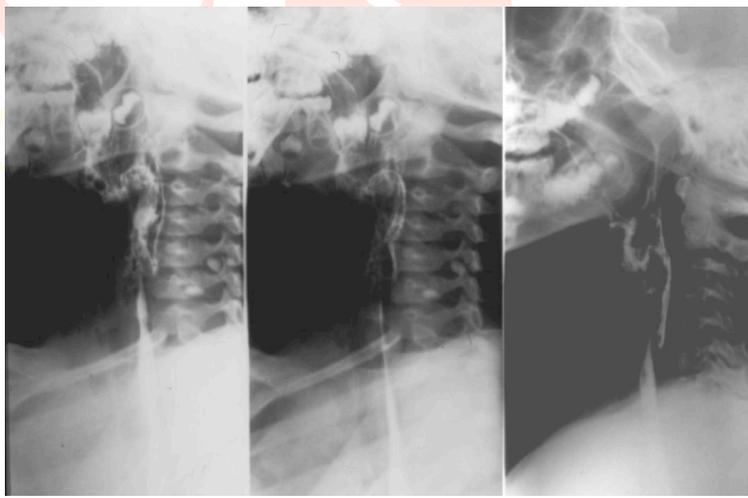
La mortalidad se relaciona al tiempo perdido sin diagnóstico, la localización de la lesión y la presencia o no de colección perilesional. Los síntomas asociados son disnea, dolor en cuello, odinofagia, enfisema subcutáneo, vómitos o la presencia de sangre en la SNG. Los estudios de imágenes para el diagnóstico incluyen la radiografía simple, que puede ser normal hasta en un 30% de los casos. Puede evidenciar la presencia de enfisema subcutáneo, neumomediastino, hidroneumotórax, neumopericardio. La TC es el mejor estudio para la evaluación de las manifestaciones para esofágicas como son las colecciones, abscesos y efusiones.

La esofagografía es el mejor estudio para diagnosticar la lesión esofágica. En un primer momento debe utilizarse contraste hidrosoluble para evitar la respuesta inflamatoria que podría generar el bario, pero ante la sospecha fuerte y un estudio negativo, debemos realizar un estudio con bario debido a la aparición de un 10 a 38% de estudios falsos negativos con contraste hidrosoluble (3,18). Dependiendo del estado del paciente y la posibilidad de transportarlo a la sala de imágenes, es aceptable en ciertas situaciones la realización de una endoscopia como primer estudio diagnóstico con una sensibilidad elevada (entre el 82%-100% con esofagoscopia rígida) (3).

El tratamiento dependerá de las horas de evolución de la perforación, de la localización de la misma y de la presencia de colección perilesional aunque los modelos terapéuticos utilizados en pacientes adultos no son, según nuestra experiencia, reproducibles en pediatría. Genéricamente el tratamiento requiere drenaje mediastinal con un muy agresivo tratamiento antibiótico y antifúngico. La gastrostomía de descarga al reflujo ácido, y la yeyunostomía para alimentación precoz son gestos complementarios que deberán ser cuidadosamente indicados sobre el estudio de cada paciente en particular.

En los pacientes con fugas contenidas y estables el tratamiento puede ser conservador y no quirúrgico pero en los pacientes que este manejo falla debe realizarse la reparación esofágica con tejido vivo pero en pacientes con mediastinitis puede requerirse una cirugía de control de daño con exclusión del esófago y drenaje mediastinal (3).

Foto N° 6 Lesión esofágica



5 -MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO EN TRAUMA TORÁCICO

5.1 Ecografía

La ecografía es un muy buen método de diagnóstico para los traumatismos torácicos, pero son muy pocos los lugares que cuentan con operadores capacitados las 24 horas del día.

La **ecografía transtorácica** es la modalidad diagnóstica de primera línea para detectar taponamiento pericárdico y evaluar la movilidad miocárdica. Tiene algunas limitaciones (aparte de ser operador dependiente) que son: espacios intercostales angostos, obesidad, deformidad torácica, enfisema, distensión abdominal, neumopericardio, neumotórax o neumomediastino.

La **ecografía transesofágica (ETE)** puede sortear todas estas dificultades. Las complicaciones con este procedimiento son raras (0.18 %) e incluyen: perforación esofágica, aspiración, broncoespasmo, arritmias transitorias y depresión respiratoria por el uso de sedantes (19, 20).

La **ecografía transtorácica y la ETE** tiene tres aplicaciones contemporáneas en el tratamiento de los pacientes lesionados en forma grave:

- Obtención de imágenes de la aorta torácica para valorar su posible lesión (idealmente la ETE)
- Visualización de sangre en el pericárdico, particularmente en el caso de heridas penetrantes del tórax
- Valoración de los pacientes con disfunción cardíaca después de un traumatismo (19,20).

5.2 Radiografía simple y Tomografía Axial Computada

La **radiografía simple** continúa siendo la modalidad de imagen de elección en los pacientes que se presentan con condiciones que amenazan la vida (neumotórax a tensión, hemotórax masivo, hematomas mediastinales, etc.).

La radiografía simple continúa siendo costo efectiva como primera línea en el manejo de los pacientes con traumatismo torácico debido a sus ventajas como accesibilidad y bajo costo. Además ofrece importante información de la localización de los tubos de drenaje, tubo endotraqueal, accesos

centrales, además de evidenciar lesiones pulmonares, neumotórax y hemotórax (21).

La **tomografía computada** (TAC) es relativamente rápida, segura, tiene una excelente resolución para las estructuras torácicas y puede detectar lesiones no visibles en la radiografía convencional.

La tomografía computada multi-slice es el gold standard para evaluar las lesiones torácicas y la posibilidad de obtener reconstrucciones 3D la hace el método ideal para reconocer lesiones como son las fracturas costales, neumotórax, hemotórax, contusiones pulmonares, rupturas diafragmáticas y lesiones aórticas (21).

La tomografía computada no parecería estar indicada de rutina para todos los pacientes con trauma de tórax. Para pacientes que requieran inmediata intubación y ventilación mecánica la TAC puede revelar hallazgos no aparentes en la radiología convencional. Para pacientes con PaFi < 300, la TAC puede ayudar para definir la extensión de la contusión pulmonar y además identificar aquellos pacientes con alto riesgo de fallo pulmonar agudo o en quienes se sospecha la aparición de neumotórax o hemotórax parcialmente drenados (22). Es de utilidad en el estudio de aquellos pacientes en los cuales el mecanismo lesional es indicativo de lesión espinal o vascular.

La Tomografía computada actualmente juega un papel importante en la evaluación no invasiva de los pacientes con traumatismo torácico en los cuales la radiografía simple o la ultrasonografía no son útiles para un correcto diagnóstico (21).

6-PUNTOS CLAVES

- El traumatismo torácico es la segunda causa de muerte en el paciente traumatizado pediátrico.
- El trauma cerrado o contuso corresponde al 85% de los casos de trauma de tórax en la edad pediátrica.
- Una correcta evaluación primaria permitirá identificar las condiciones amenazantes de la vida en los pacientes severamente enfermos.

- La contusión pulmonar es la principal lesión más frecuentemente observada en el trauma de tórax.
- La radiografía simple continúa siendo el método de elección en pacientes inestables hemodinámicamente con condiciones amenazantes de la vida. La ecografía transtorácica y transesofágica puede tener aplicaciones en el tratamiento del paciente gravemente lesionado.

7-REFERENCIAS

1. Nance M, Stewart R, Rotondo M, Nathens A, Brasel K, Burd R, et al. NTDB ANNUAL REPORT 2015. American College of Surgeons 2015.
2. Cantor R y Avarello J, Pediatric Major Trauma: An Approach to Evaluation and Management. *Emerg Med Clin N Am* 25 (2007) 803–836 doi:10.1016/j.emc.2007.06.013
3. Alemayehu H y Aguayo P. Pediatric blunt thoracic Trauma. *J Pediatr Intensive Care* 2015; 4:35-39.
4. Neira P, Gattari A. Comunicación personal. 1/5/2018.
5. Anders J, Brown K, Simpson J, Gausche-Hill M. Evidence and Controversies in Pediatric Prehospital Airway Management. *Clinical Pediatric Emergency Medicine* 2014; 15(1): 28-37
6. Berrueta M, Saporiti A. Consenso de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica. Comité de Terapia Intensiva. Comité Nacional de Cardiología. *Archi.argent.pediatr* 2000;98(4):258.
7. Sharma A, Jindal P. Principles of diagnosis and management of traumatic pneumothorax. *J Emerg Trauma Shock*. 2008; 1(1): 34–41.
8. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1995 ; 110 (6) : 1676-80
9. Roig Ros, G; Llorenz, W; Quinteros, D y col. Tórax Móvil traumático. *Rev de Cir Infanti* 1998 ; 8 (2) : 98-101
10. Yasuda R, Okada H, Shirai K, Yoshida S, Nagaya S, Ikeshoji H et al. Comparison of two pediatric flail chest cases. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2015; 23:73

11. Choo TL, Wong KY, Chen CK, Tan TH. Successful drainage of a traumatic haemopericardium with pericardiocentesis through an intercostal approach. *Emergency Medicine Australasia* 2010; 22: 565–567.
12. Roux, P; Fisher, R;. Chest Injuries in children: An analysis of 100 cases of blunt chest trauma from motor vehicle accidents. *J Ped Surg.* 1992 ; 27 (5) : 551-555
13. Leite L, Gonçalves L, Nuno Vieira D. Cardiac injuries caused by trauma: Review and case reports. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 2017; 52 30e34
14. Rezende J, Olivera Diniz H. Simao Filho C. Abrantes W. Blunt Traumatic Rupture of the Herat in a Child: Case Report and Review of the Literature. *J Trauma* 2001; 50: 746-749.
15. Pretre R. Chilcott M. Blunt Trauma to the Heart and Great Vessels. *NEJM* 1997; 336 (9): 626-632.
16. Shah R. Sabanathan S. Mearns A. Choudhury A. Traumatic Rupture of Diaphragm. *Ann. Thorac Surg* 1995; 60: 1444-9.
17. Hancock B, Wiseman N. Tracheobronchial Injuries in Children. *J Ped Surg.* 1991; 26(11) : 1316-1319.
18. Makhani M, Midani D, Goldberg A, FriedenberG F. Pathogenesis and Outcomes of Traumatic Injuries of the Esophagus. *Dis Esophagus.* 2014 ; 27(7): 630–636.
19. Boulanger B. Rozycki G, Rodríguez A. Valoración ultrasonográfica de las lesiones traumáticas. *Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica* 1999; 6: 1279-1300.
20. Chan D. Echocardiography in Thoracic Trauma. *Em Med Cl N Am.* 1998; 16 (1): 191-207.
21. Piccolo CL, Ianniello S, Trinci M, Galluzzo M, Tonerini M, Zeccolini M et al. Diagnostic Imaging in pediatric thoracic trauma. *Radiol Med* 2017; 122:850–865 DOI 10.1007/s11547-017-0783-1
22. Blostein P, Hodgman G. Computed Tomography of The Chest in Blunt Thoracic Trauma. Results of a Prospective Study. *J Trauma* 1997; 43 (1): 13-18