

# EVALUACIÓN MEDIANTE TC DEL TRAUMATISMO TORÁCICO

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Eneritz Larrazabal Echevarria, Leire Hernaiz Argudo, Nerea Insausti Jaca, Begoña Guantes Del Vigo, Naroa Nates Uribe

## Objetivos Docentes

1. Revisar los mecanismos de lesión principales en los traumas torácicos
2. Describir el espectro de lesiones que pueden derivar de los diferentes tipos de traumatismo.
3. Familiarizar al radiólogo con los protocolos de TC en el traumatismo torácico

## Revisión del tema

### LESIONES ÓSEAS

#### Fractura costal

Las fracturas costales son las lesiones más frecuentes en los traumatismos cerrados (50%). Aunque las fracturas costales aisladas no tienen trascendencia clínica ni predicen la severidad del trauma, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- En pacientes mayores estas fracturas pueden ser una causa importante de dolor y la limitación al movimiento respiratorio que producen puede aumentar la prevalencia de atelectasias (4).
- En niños son indicativas de traumatismo de alta energía, puesto que en este grupo de edad los huesos son más inmaduros y resistentes (2).
- Al contrario que las fracturas aisladas, las múltiples pueden producir insuficiencia respiratoria y sirven de alerta para sospechar la posible existencia de lesiones torácicas y/o abdominales asociadas.

Las fracturas costales más frecuentes son las que afectan a los arcos 4º-9º (2).

#### Fracturas especiales

- **Tres primeros arcos costales o dos primeros y clavícula** (Fig 1)
  - Indican un mecanismo de alta energía puesto que forman parte de una estructura estable (la

cintura escapular).

- El 3-15% de ellas asocian lesión de vasos subclavios o del plexo braquial.
- **10°-12° arcos costales:** por su proximidad al abdomen, a veces se asocian con lesiones en órganos cercanos como el hígado, bazo, riñones (Fig 2).
- **"Volet costal"** (Fig 2): se produce cuando existe fractura de tres o más arcos costales contiguos en dos o más puntos. Los puntos de fractura suelen situarse en las regiones anteriores y anterolaterales de la parrilla costal media-baja. En estos casos, en los pacientes con ventilación espontánea se produce un movimiento paradójico, respecto al resto de la pared de costal, de dicho segmento de pared (4). Normalmente requiere de ventilación mecánica prolongada (5). No obstante, en este contexto la lesión de la musculatura intercostal (no visualizable) suele ser más importante y producir más discapacidad que las propias fracturas.
- En el contexto de una fractura costal, las hemorragias suelen ser secundarias a la disrupción de una arteria intercostal que resulta en un hematoma extrapleural.

### **Fractura escapular** (Figs 3 y 4)

Son relativamente raras (3-5%) debido a la protección que le concede a la escápula formar parte de la cintura escapular. Es frecuente que pasen desapercibidas debido a la coexistencia con otras lesiones más graves (4). En el 92-99% de los casos se asocian a neumotórax, lesión de nervio escapular o axilar o lesiones de vasos subclavios (3).

La mayoría de las fracturas afectan al cuerpo y cuello (40-75%) (1) y se tratan de manera conservadora a excepción de los casos de fracturas intraarticulares (2,5) que requieren un abordaje quirúrgico.

### **Fractura clavicular** (Figs 3 y 4)

Suelen asentar en el tercio medio del cuerpo clavicular (80%) y normalmente carecen de relevancia clínica (2). La luxación esternoclavicular puede ser anterior (más frecuente) o posterior. Aunque más raras, las luxaciones posteriores son más severas y pueden asociarse a lesiones mediastínicas.

### **Fractura esternal** (Fig 5)

Suele producirse en mecanismos de desaceleración o contusiones directas en la pared torácica anterior (4) y su prevalencia (3-8%) aumenta con el creciente uso del cinturón de seguridad. Se conoce como "síndrome del cinturón de seguridad" a la combinación de fractura esternal y fracturas costales (2). Se produce en el 88% de los traumas cerrados y suele situarse 2 cm por debajo del manubrio esternal. Aunque se puede producir de manera aislada, es útil como marcador de alta energía y obliga a valorar cuidadosamente el mediastino en búsqueda de hematomas, lesiones cardíacas o espinales (3,5), especialmente en el caso de luxaciones manubrioesternales (2).

La presencia de un hematoma en mediastino anterior se asocia frecuentemente a este tipo de fracturas. Para su detección se recomienda la valoración en el plano sagital (4).

### **Columna dorsal** (Fig 4)

Son secundarias a mecanismos de hiperflexión o compresión axial.

Los cuerpos vertebrales más comúnmente afectados son del 9°-11° y en un 10% de los casos son múltiples. Es importante tener en cuenta que en más del 80% los cuerpos fracturados no son contiguos (2,3), lo que obliga a una evaluación cuidadosa de toda la columna, y que sólo el 12% de los pacientes presentan síntomas neurológicos agudos.

Las reconstrucciones coronales y sagitales son de gran utilidad para detectar disrupciones de los muros posteriores y la presencia de fragmentos óseos en el canal raquídeo (Fig 10C) (2,3).

## **PARTES BLANDAS**

### **Enfisema subcutáneo** (Fig 5)

Puede ser secundario a fracturas costales que producen la disrupción de ambas hojas pleurales, por extensión de neumomediastino al opérculo torácico o por lesiones del árbol traqueobronquial superior

(2,3).

### **Hematoma de partes blandas** (Figs 5, 6)

Se produce habitualmente por fuerzas de compresión directa sobre las partes blandas o la ruptura de estructuras vasculares de la pared torácica por fracturas costales (2,3).

Se presentan como masas de partes blandas de borde convexo hacia el pulmón. Los hematomas arteriales pueden aumentar de tamaño muy rápidamente.

### **Ruptura diafragmática** (Fig 7)

Mecanismos de producción (3):

- Aumento de la presión intraabdominal o intratorácica contra el diafragma
- Impacto lateral directo que deforma la pared torácica.
- Fragmentos óseos que producen soluciones de continuidad en el diafragma

Es una lesión infrecuente, con una incidencia de aproximadamente el 0,8% (1,4). En el 90% de los casos se lesiona el hemidiafragma izquierdo, debido al efecto protector del hígado sobre el hemidiafragma derecho (1).

Las soluciones de continuidad suelen afectar a la región más débil del músculo, que es la región posterolateral, y pueden producir la herniación de vísceras abdominales, tanto de forma aguda como retardada (4).

Las reconstrucciones coronales y sagitales permiten detectar pequeñas discontinuidades

#### Signos clásicos:

- Alteración del contorno normal del diafragma que simula una lobulación o un diafragma elevado.
- Herniación de vísceras abdominales al tórax.
- "Signo del collar de perlas" (63%), por la constricción de vísceras gastrointestinales herniadas.
- "Signo de la víscera caída": resulta de la situación de una víscera abdominal en la zona posterior del tórax secundaria a la interrupción del diafragma.
- Detección del extremo distal de una sonda nasogástrica en el interior del tórax

## **PLEURA**

### **Neumotórax** (Fig 8)

Su sintomatología y severidad depende fundamentalmente de la capacidad funcional previa del paciente, más que en su tamaño.

Consiste en la presencia de una colección de aire en el espacio pleural y puede ser secundaria a ruptura alveolar, incremento en la presión torácica, barotrauma o laceración pulmonar (3).

La distribución del aire depende de la posición del paciente, la cantidad y la presencia de adherencias pleurales o atelectasias.

Si no se resuelve con la colocación de un tubo de tórax hay que descartar la malposición del tubo, la presencia de adherencias pleurales o de laceraciones del árbol traqueobronquial (3).

Los neumotórax pequeños pueden tener trascendencia si no se detectan, fundamentalmente en pacientes intubados, puesto que pueden aumentar significativamente con el consiguiente riesgo de insuficiencia respiratoria (1,4).

#### Neumotórax a tensión

Se produce cuando la colección de aire en el espacio pleural produce una elevación de la presión intrapleural que excede a la presión atmosférica y dicho aumento de presión condiciona un colapso del

pulmón unilateral, desviación mediastínica, compromiso del retorno venoso al corazón e inversión diafragmática.

Es una lesión potencialmente letal y requiere la colocación precoz de un tubo de drenaje torácico.

### **Hemotórax (Fig 9)**

Representa la presencia de sangre en el espacio pleural, y ocurre en el 23% de los traumas cerrados y en el 63-82% de los penetrantes. A menudo es bilateral y puede producirse horas después del traumatismo.

#### Mecanismo de producción

- Disrupción de arterias intercostales, mediastínicas, paravertebrales, vasos mamarios internos...
- Laceración pulmonar
- Ruptura diafragmática

El sangrado venoso es de mejor pronóstico, puesto que suele ser autolimitado.

El TC permite la caracterización del líquido pleural: en el caso del hemotórax ronda las 35-70 aunque su densidad puede variar en función del tiempo transcurrido (3,4,5).

La acumulación de más de un litro de sangre se asocia a signos de shock hipovolémico (Fig 9) y representa un hemotórax masivo (4,5)

En los casos de ruptura del conducto torácico (se debe sospechar en traumas penetrantes o si existe fractura del tercio distal de la clavícula izquierda) podemos encontrar un quilotórax, que se caracteriza por un líquido pleural de muy baja densidad.

## **PARÉNQUIMA PULMONAR**

### **Contusión (Figs 1, 9D y 10A)**

La contusión pulmonar es la lesión más frecuente del parénquima pulmonar en los traumatismos cerrados, con una incidencia muy variable (17-70%) (2,4).

Representa una hemorragia alveolar, sin disrupción significativa de las paredes alveolares, que se extiende por el intersticio pulmonar.

Se produce en el momento del impacto, y normalmente en el mismo sitio del impacto, cerca de las estructuras óseas (cuerpos vertebrales, costillas) o los órganos sólidos (corazón, hígado) aunque se pueden llegar a ver en regiones opuestas por mecanismo de contragolpe.

Se detectan como opacidades en vidrio delustrado o consolidaciones mal definidas situadas en la periferia del pulmón y que pueden llegar a atravesar cisuras. Característicamente respetan la región inmediatamente subpleural. No suelen mostrar broncograma aéreo puesto que la vía aérea suele estar repleta de hemorragia.

Las contusiones se suelen manifestar en las primeras 3-4 h y tienen a progresar en las primeras 24 horas. Comienza a resolverse espontáneamente a las 24-48 horas y desaparecen por completo en 3-10 días. En el caso de que no se resuelvan, hay que descartar patología subyacente (3). (Fig 11)

### **Laceración**

Se tratan de disrupciones del parénquima pulmonar secundarias a fuerzas de cizallamiento y son más frecuentes en niños y adultos jóvenes por la mayor elasticidad de la pared torácica que resulta en una mayor probabilidad de lesión pulmonar en los traumatismos cerrados (4).

#### Mecanismos de lesión:

- Fractura costal que produce una laceración pulmonar y la consiguiente formación de una cavidad
- Mecanismo de desaceleración

- Herida penetrante

En el TC se visualizan como colecciones de aire en el seno de zonas de contusión pulmonar. a medida que la contusión se va resolviendo se muestran como lesiones quísticas de pared finas con contenido aéreo/hemático (secundario a la lesión del árbol bronquial o vascular locorreional. Cuando esta cavidad se encuentra repleta por completo de sangre se la denomina hematoma pulmonar.

Normalmente comienzan a resolverse a las 3-5 semanas, excepto en algunos casos en los que el paciente requiere de ventilación mecánica con presión positiva en los que pueden progresar y persistir por meses. Las laceraciones que no se resuelven obligan a descartar una fístula broncopleural persistente.

### **Hernia** (Fig 12)

La herniación pulmonar es una condición rara que ocurre cuando una parte de pulmón recubierta de pleura se extruye

e a través de una solución de continuidad en la pared torácica, normalmente un espacio intercostal.

Al igual que las laceraciones puede empeorar en los pacientes con ventilación mecánica, por lo que estos pacientes deben ser tratados antes de la intubación o la anestesia general **Embolismo graso** Es más

frecuente a partir de las 48 horas. Debe sospecharse en pacientes con empeoramiento clínico repentino y disnea. Los hallazgos varían ampliamente: desde estudios normales a aparición de opacidades alveolares o intersticiales, no asociadas a derrame pleural. La presencia de opacidades parcheadas en vidrio deslustrado en el contexto clínico apropiado es muy sugestiva de esta entidad. **ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL**

Las lesiones traqueobronquiales son raras (0,2-8%) (2) en la práctica clínica puesto que estos pacientes suelen fallecer antes de la llegada al servicio de urgencias debido a la gravedad de las lesiones que suelen acompañarlas (4).

### Mecanismos de producción

- Compresión de la vía aérea entre el esternón y la columna dorsal
- Fuerzas de cizallamiento en los puntos de fijación de los pulmones tráquea y bronquios
- Aumento brusco de la presión intratorácica contra una glotis cerrada
- Heridas penetrantes

Las lesiones traqueales suelen ser yatrogénicas o secundarias a traumatismo penetrantes y presentar un trayecto longitudinal. A menudo asientan próximas a la carina (3,4).

Se recomienda su valoración mediante reformateos multiplanares, especialmente útiles en la detección de segmentos estenóticos (sensibilidad del 70-100%) (2,4)

Se asocian casi invariablemente a enfisema subcutáneo (4).

Las laceraciones bronquiales son más frecuentes. Típicamente son paralelas al cartílago bronquial y se acompañan de neumotórax o neumomediastino.

Debe sospecharse ante un neumotórax que no responde al drenaje mediante tubo torácico (siempre que esté bien posicionado) (2,4,5).

Cuando existe una transección completa del bronquio el pulmón ipsilateral puede desplazarse posterolateralmente del hilio ("signo del pulmón caído) (4).

### **Neumomediastino** (Fig 6)

Se trata de la presencia de colecciones aéreas que disecan los planos grasos que rodean a las estructuras mediastínicas y que pueden extenderse hasta el cuello y producir enfisema subcutáneo.

Ocurre hasta en el 10% de los traumatismos torácicos cerrados y tiene varios mecanismos de producción (2,3).

#### Causas:

- La causa más común es la ruptura alveolar con propagación de most common source is alveolar rupture with air propagation through the peribronchovascular interstitium (Macklin effect) (1,3,4,5)
- Lesión del árbol traqueobronquial
- Perforación esofágica
- Extensión del aire a través de una laceración laríngea/traqueal o de un neumoretroperitoneo

#### Signos de neumomediastino

- "Signo del diafragma continuo": resulta de la interposición de aire entre el corazón y el diafragma en una radiografía posteroanterior, permitiendo la visualización de la porción central del mismo en continuidad con las partes laterales.
- "Signo de la arteria tubular": el aire mediastínico contornea las principales ramas de la aorta.
- "Signo del anillo alrededor de la arteria pulmonar": análogo al anterior.
- En los niños, la elevación del timo es prácticamente diagnóstica en presencia de una gran cantidad de neumomediastino

## ESÓFAGO

### **Rotura esofágica**

La perforación esofágica es habitualmente secundaria a traumatismos abiertos (2,3,4).

#### Mecanismo de producción (3,4)

- Compresión del esófago entre la columna y la tráquea
- Secundaria al desplazamiento de un cuerpo vertebral fracturado.

La pared esofágica izquierda es más vulnerable y el lugar de asiento de la mayoría de estas lesiones. El neumomediastino es el hallazgo más frecuente. Otros hallazgos son: enfisema en planos profundos cervicales, gas o hematoma periesofágico, engrosamiento de la pared esofágica y derrame pleural o hidroneumotórax (especialmente en el lado izquierdo).

El esofagograma es la técnica de elección para su confirmación.

## AORTA

Las lesiones aórticas representan la segunda causa de muerte en los traumatismos torácicos (en el 10-20% de los casos), después de los traumatismos craneoencefálicos (5).

#### Mecanismos de acción:

- El más frecuente son las fuerzas de **aceleración-desaceleración**. La desaceleración rápida provoca la torsión del vaso y la aparición de fuerzas de corte en lugares de relativa inmovilidad aórtica (puntos de fijación), como son la región adyacente al ligamento arterioso, a la raíz aórtica y al diafragma.
- El aumento de presión intravascular tras la compresión directa de la aorta.

- La compresión directa de la aorta entre la pared anterior del tórax y la columna vertebral.
- Las lesiones penetrantes por fractura costal o de cuerpo vertebral.

Existe un amplio espectro de lesiones traumáticas aórticas, que se clasifican en base al grado de afectación de la pared aórtica. (Fig 9)

- **Tipo 1:** lesión de la íntima
- **Tipo 2:** hematoma intramural (por disrupción de los vasa vasorum)
- **Tipo 3:** pseudoaneurisma
- **Tipo 4:** transección completa con sangrado activo

En el 90% de los casos las lesiones se producen justo distal al origen de la arteria subclavia izquierda (istmo aórtico), seguidas de la raíz aórtica. En este último caso, la mortalidad aumenta debido a la mayor incidencia de taponamiento pericárdico (3).

### **Signos de lesión aórtica**

#### **Directos:**

- Pseudoaneurisma
- Cambios abruptos en el contorno aórtico
- Disección intimal (doble luz aórtica)
- Hematoma intramural
- Extravasación de contraste a planos periaórticos
- Disminución del calibre de la aorta descendente
- Pseudocoartación

#### **Indirectos:**

- Hematoma mediastínico

Las reconstrucciones coronales y volumétricas son muy útiles y permiten medir la distancia del punto lesional a las ramas principales del arco aórtico, la longitud de la lesión, y la coexistencia de variantes anatómicas: datos todos ellos importantes para la reparación quirúrgica.

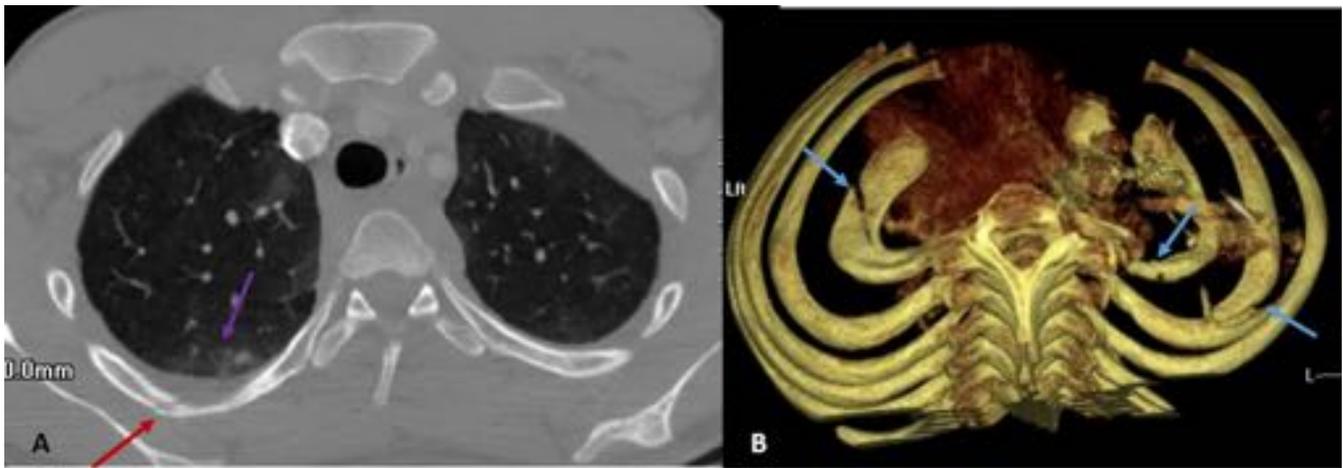
## **CORAZÓN y PERICARDIO**

Las lesiones cardíacas están entre las lesiones más letales en los pacientes con traumatismos torácicos. La lesión más frecuente es la contusión miocárdica (visible como un área de hipodensidad respecto al resto del miocardio) seguida por las lesiones de las arterias coronarias, el desgarro pericárdico con neumo / hemopericardio (más común en el lado izquierdo) y las lesiones valvulares.

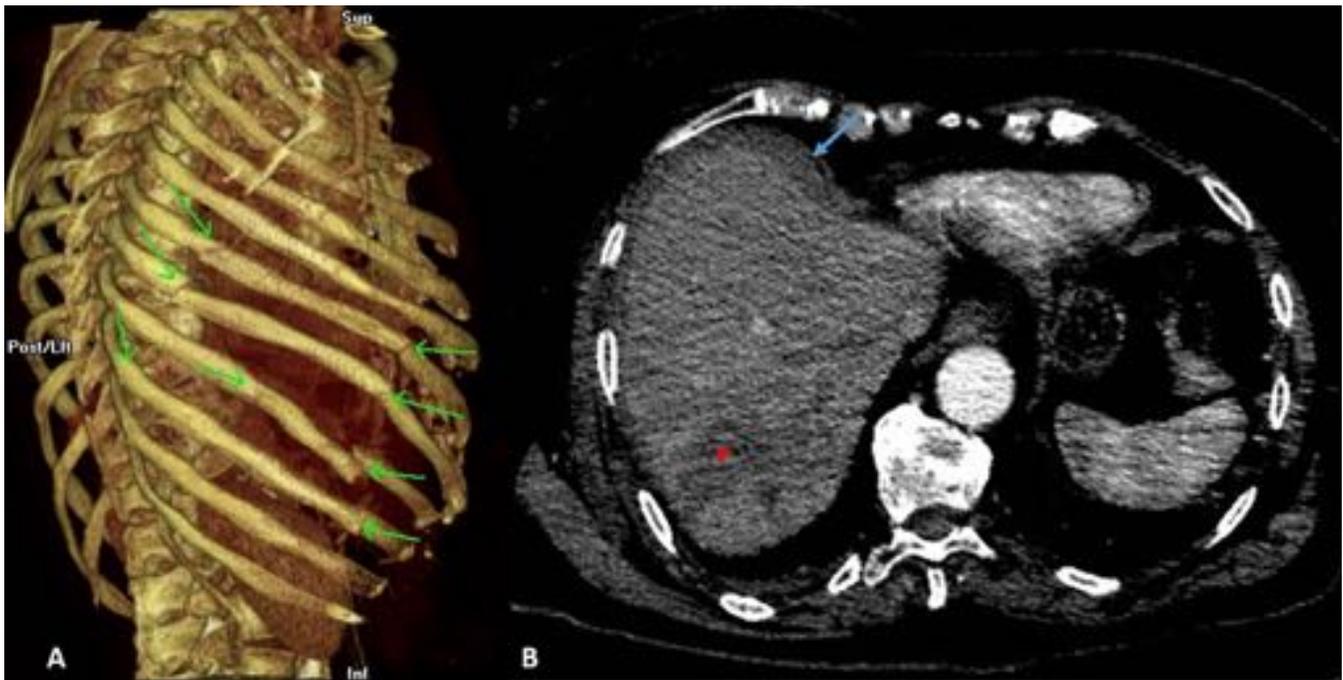
La ruptura miocárdica es rara (0,21-2%) y por lo general implica la aurícula derecha (3).

El diagnóstico de lesiones cardíacas requiere un alto grado de sospecha en un paciente con antecedente de traumatismo de alta energía, alteraciones en el ECG y elevación de las enzimas cardíacas.

**Imágenes en esta sección:**



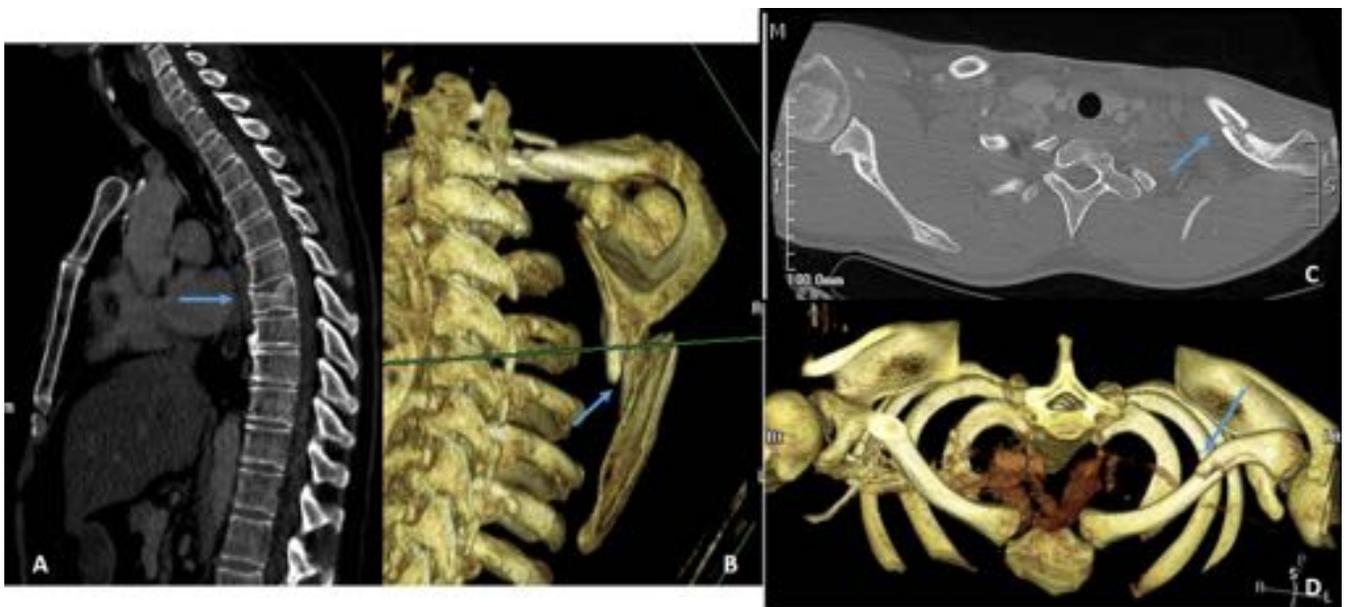
**Fig. 1:** A. La fractura de la segunda costilla (flecha roja) se asocia a un pequeño componente de contusión pulmonar (flecha morada) B. Fractura del primer arco costal derecho y de los dos primeros arcos costales izquierdos



**Fig. 2:** Volet costal. A. Reconstrucción volumétrica. Las flechas señalan los puntos de fractura. B. Laceración hepática



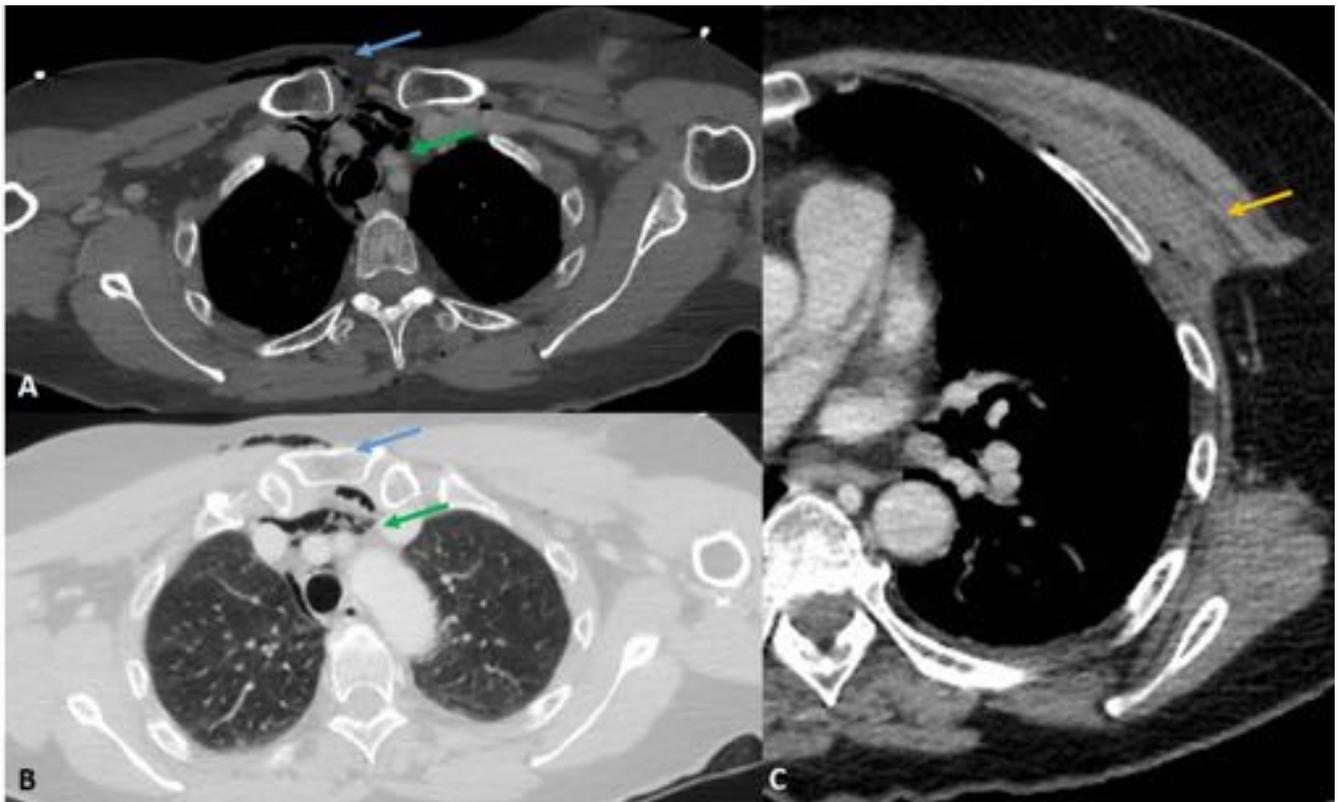
**Fig. 3:** Fractura del cuerpo escapular asociada a fractura del cuerpo claviclar



**Fig. 4:** A. Fractura-acuñamiento del platillo superior de un cuerpo vertebral dorsal medio. B. Fractura de cuerpo escapular C y D. Fractura del tercio medio claviclar



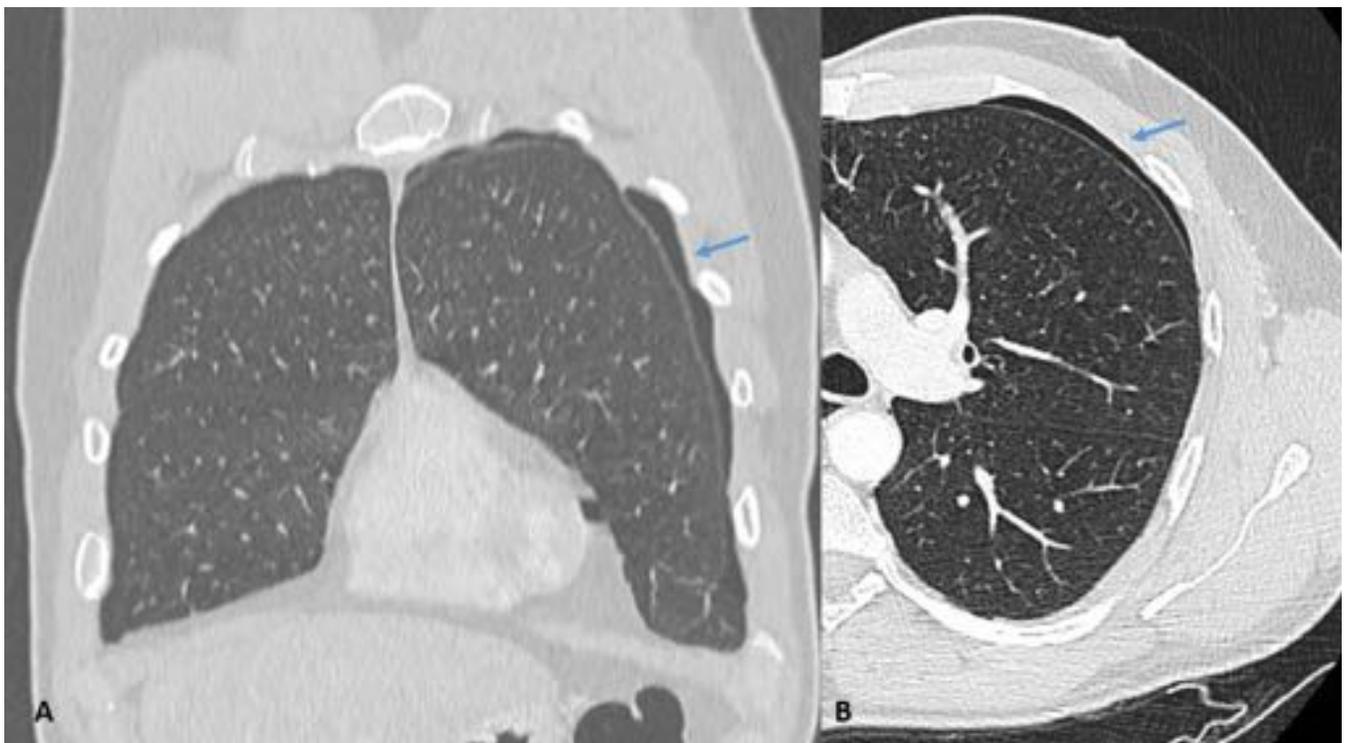
**Fig. 5:** Accidente de tráfico. A. Reconstrucción sagital: fractura con hundimiento del fragmento distal del cuerpo esternal. B. "Síndrome del cinturón de seguridad": además el paciente presenta fractura costal (flecha roja), con hematoma de partes blandas (flecha amarilla) y hematoma en torno a ambos paquetes vasculares mamarios internos (flechas verde y morada)



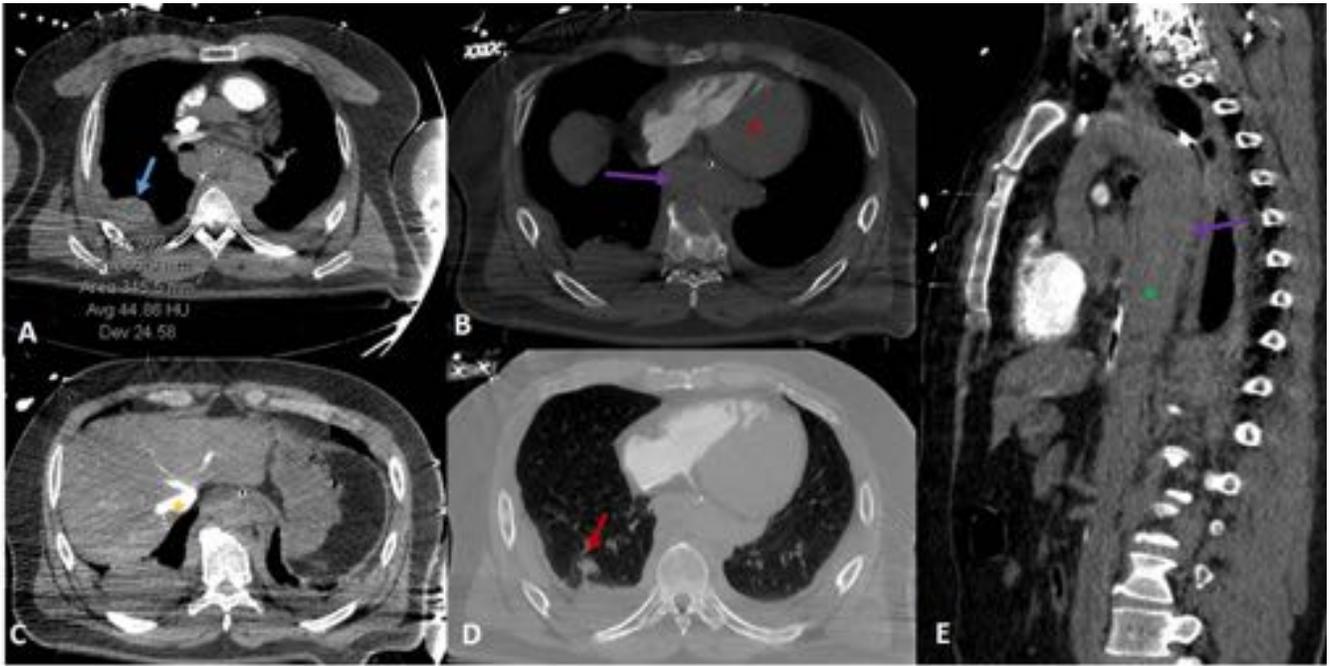
**Fig. 6:** Agresión con arma blanca. A y B. Enfisema subcutáneo (flecha azul) y neumomediastino (flecha verde) C. Engrosamiento del músculo pectoral en relación con hematoma de partes blandas y enfisema



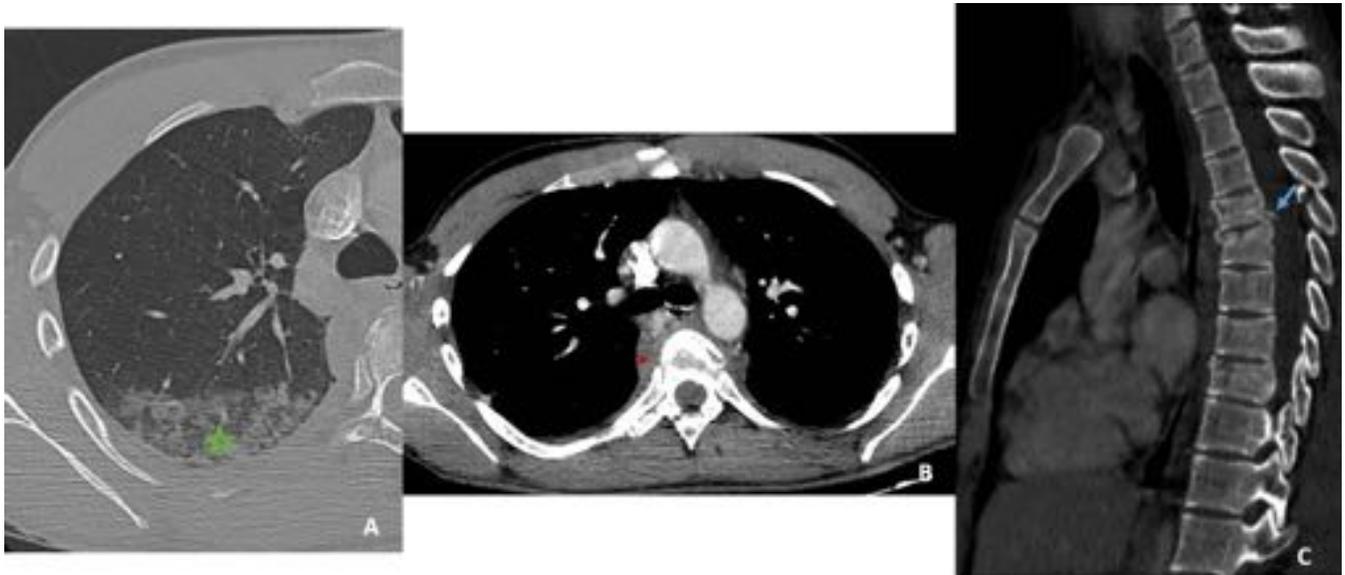
**Fig. 7:** Varón de 90 años con antecedente traumático hace años. Herniación del cólon y asas de delgado al hemitórax derecho a través de un defecto en el aspecto posterior del diafragma.



**Fig. 8:** Pequeño neumotórax



**Fig. 9:** A. Derrame pleural de alta densidad (hemotórax) Extenso hematoma periaórtico en torno al istmo aórtico (flechas moradas en B y E). Ausencia de contraste en el ventrículo izquierdo (asterisco rojo), en aorta (asterisco verde en E) y reflujo a venas suprahepáticas (asterisco amarillo en C) que traducen bajo gasto cardíaco secundario a shock hipovolémico. D. La flecha roja señala una contusión pulmonar.

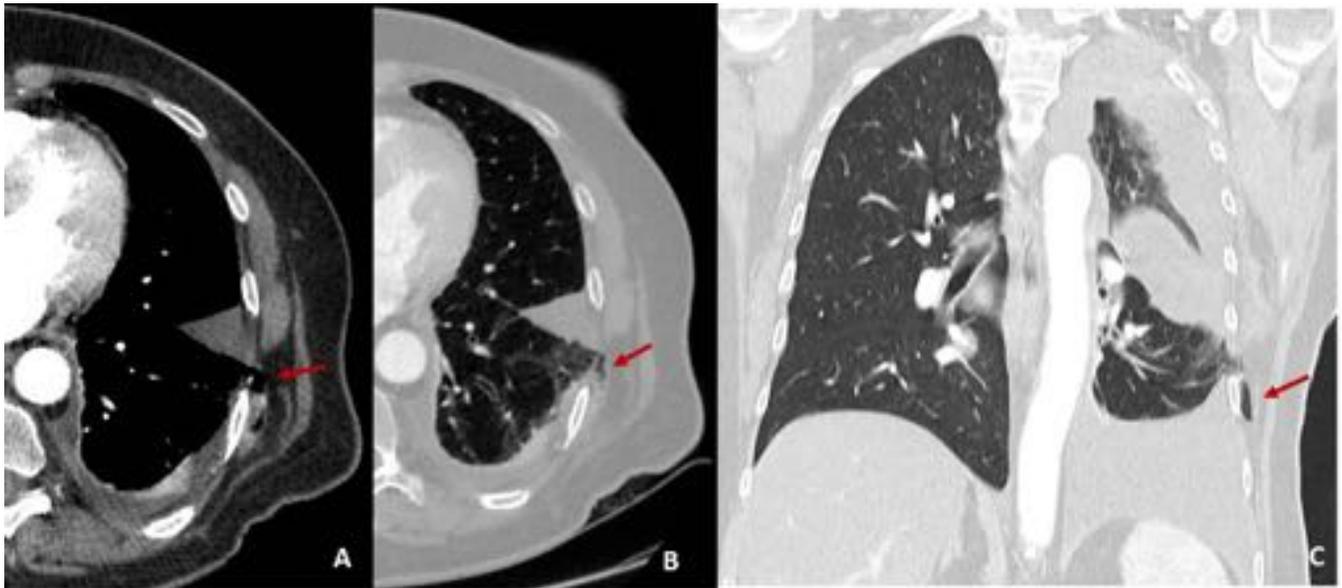


**Fig. 10:** A. Áreas en vidrio deslustrado en la periferia pulmonar en relación con áreas de contusión pulmonar B. Hematoma mediastínico C. Lesión del muro posterior de un cuerpo vertebral dorsal con retropulsión de fragmento óseo hacia canal raquídeo.

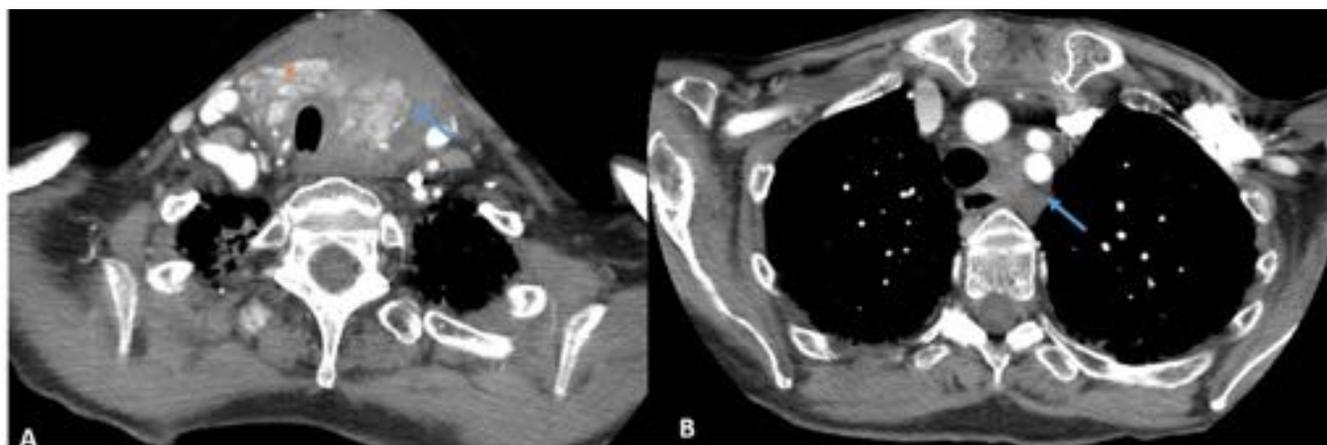
## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS CONSOLIDACIONES EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO

Rápida aparición	Primeras 24 horas	A partir de las 48 horas
Contusión	Sobrecarga hídrica	Embolia grasa TEP
Aspiración	Aspiración	Distrés respiratorio
Edema neurogénico	Reacción transfusional	Edema por insuficiencia renal

**Fig. 11:** Diagnóstico diferencial de las consolidaciones parenquimatosas en el paciente politraumatizado



**Fig. 12:** Herniación de una porción de pulmón a través de una solución de continuidad en el espacio intercostal.



**Fig. 13:** Ruptura traumática de bocio endotorácico. Disrupción completa de la glándula (asterisco) con áreas de sangrado activo (flecha azul en A) y extensión del hematoma al mediastino superior (flecha azul en B).

## Conclusiones

El TC es una herramienta rápida y precisa que permite el diagnóstico de una amplia variedad de lesiones en el paciente con traumatismo torácico así como la realización de reformateos multiplanares y volumétricos que facilitan su detección y una mejor comprensión de las mismas a los equipos médico-quirúrgicos involucrados en la asistencia a estos pacientes.

El conocimiento de los mecanismos lesionales permite al radiólogo anticiparse al diagnóstico de lesiones específicas.

Es esencial familiarizarse con un enfoque sistemático en la evaluación del traumatismo torácico, puesto que disminuye el riesgo de omitir lesiones, muchas de ellas potencialmente fatales.

## Bibliografía / Referencias

1. Constantino M., Gosselin M.V., Primarck S.L. (2006). “The ABC’s of thoracic trauma imaging”. *Semin Roentgenol*;41(3):209-25
2. ESTEBAN E.M. (2013) “La radiología en los traumatismos torácicos” *Rev Esp Patol Torac*; 25(1):33-38
3. FRAGA RIVAS, P. (2009). “Radiología del trauma torácico” en del Cura J.L., Pedraza S., Gayete A. *Radiología esencial*. Madrid: Editorial médica panamericana. Volumen I: 268-293
4. Kaewlai R., Avery L.L., Asrani A.V., Novelline R.A. (2008) “Multidetector CT of blunt thoracic trauma” *RadioGraphics*; 28:1555–1570
5. Villar A., Cañete N., Codina J. (2012) “Traumatismos torácicos. Descripción de los hallazgos en tomografía axial (TC) de las lesiones torácicas traumáticas”. En SERAM 2012/ S-1022. <http://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-1022>

