

## RADIOLOGÍA EN IMÁGENES

# Traumatismo torácico grave no cardiovascular: claves diagnósticas en tomografía computarizada



A. Villanueva Campos<sup>a,\*</sup>, A. Oikonomou<sup>b</sup>, L. Jiménez-Juan<sup>c</sup>,  
L. Gorospe Sarasúa<sup>a</sup> y A. Villanueva Marcos<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Radiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>b</sup> Departamento de Radiología, Sunnybrook Health Sciences Centre, Universidad de Toronto, Toronto, Canadá

<sup>c</sup> Departamento de Radiología, St Michael's Hospital, Universidad de Toronto, Toronto, Canadá

<sup>d</sup> Departamento de Radiología, East Surrey Hospital, Surrey and Sussex Healthcare NHS Trust, Redhill, Inglaterra

Recibido el 26 de septiembre de 2022; aceptado el 16 de noviembre de 2022

Disponible en Internet el 21 de febrero de 2023

## PALABRAS CLAVE

Traumatismo torácico;  
Politraumatismo;  
Tomografía computarizada

## Resumen

**Objetivo:** El traumatismo torácico ocurre en aproximadamente el 60% de los pacientes politraumatizados y es causa de muerte en un 10%. La tomografía computarizada (TC) es la prueba de imagen más sensible y específica en el diagnóstico de patología aguda y contribuye en el manejo y valoración del pronóstico en los pacientes con un traumatismo de alto impacto. El objetivo de este artículo es mostrar puntos clave y prácticos para el diagnóstico con TC de patología no cardiovascular en el traumatismo torácico grave.

**Conclusión:** El conocimiento de los aspectos clave en la TC de patología aguda en el traumatismo torácico grave es crucial para evitar errores diagnósticos. El radiólogo tiene un papel fundamental en el diagnóstico correcto y precoz de dicha patología, ya que de ello dependerá en gran parte el manejo y evolución de los pacientes.

© 2023 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Thoracic trauma;  
Multiple trauma;  
Computed tomography

## Severe non-cardiovascular thoracic trauma: diagnostic clues on computed tomography

### Abstract

**Objective:** About 60% of polytrauma patients present thoracic traumatic injuries, accounting for approximately 10% of trauma-related deaths. Computed tomography (CT) is the most sensitive and specific imaging modality for the diagnosis of acute injuries, and it improves management and prognostic evaluation of patients with high-impact trauma. This paper aims to show practical clues that are key for diagnosing severe non-cardiovascular thoracic trauma by CT.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Avillanuevacampos10@gmail.com](mailto:Avillanuevacampos10@gmail.com) (A. Villanueva Campos).

*Conclusion:* Knowing the key features of severe acute thoracic trauma on CT is crucial to avoid diagnostic errors. Radiologists play a fundamental role in the accurate early diagnosis of severe non-cardiovascular thoracic trauma, because the patient's management and outcome will depend largely on the imaging findings.

© 2023 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El traumatismo torácico ocurre en aproximadamente el 60% de los pacientes politraumatizados y es causa de muerte en un 10%<sup>1</sup>.

Se divide en traumatismo abierto o penetrante y cerrado, según exista o no disrupción del tejido cutáneo. El traumatismo cerrado constituye el 70% de los casos, es el más frecuente en nuestro país y se debe sobre todo a traumatismos de alto impacto como accidentes de tráfico y caídas. En los traumatismos penetrantes se incluyen las heridas por arma blanca y arma de fuego<sup>2</sup>.

La tomografía computarizada (TC) es la prueba de imagen más sensible y específica en traumatismos de alto impacto, no solo para el diagnóstico de patología traumática aguda, sino también para valorar el pronóstico y un óptimo manejo del paciente<sup>3</sup>.

El objetivo de este artículo es mostrar puntos clave y prácticos para el diagnóstico con TC de patología no cardiovascular en el traumatismo torácico grave, repasando los diferentes bloques anatómicos. Están fuera del alcance del trabajo una descripción detallada de los diferentes mecanismos lesionales, la minuciosa explicación de cada una de las entidades y los detalles sobre la técnica de TC<sup>1</sup>.

## Pared torácica

En el paciente politraumatizado la evaluación de la pared torácica (piel, tejido celular subcutáneo y hueso) proporciona mucha información sobre lo sucedido y aporta indicios sobre la patología que debe buscarse en el tórax y abdomen.

En los traumatismos cerrados es clave prestar atención a la grasa subcutánea, ya que la trabeculación de la misma indica el lugar de la contusión, reflejando así el mecanismo traumático y las posibles lesiones internas asociadas.

Un ejemplo clásico es el signo del cinturón de seguridad, caracterizado por contusiones en la pared torácica y abdominopélvica que corresponden a la posición diagonal y horizontal de las cintas. Aproximadamente el 30% de los pacientes que clínicamente presentan abrasiones cutáneas, manifiestan fracturas óseas y lesiones viscerales que constituyen el denominado síndrome del cinturón<sup>4</sup>. Las lesiones más comunes de este síndrome son fracturas costales, esternales y las de Chance, las contusiones pulmonares y los hematomas mesentéricos e intestinales, y de forma excepcional la rotura miocárdica, aórtica o diafragmática (fig. 1). Las fracturas de Chance ocurren típicamente cuando el

pasajero sólo lleva la cinta que sujeta la cintura y, por tanto, se produce una flexión excesiva del cuerpo vertebral y distracción o tracción de los elementos posteriores<sup>4</sup>.

Por el contrario, en un traumatismo abierto el enfoque diagnóstico difiere, y siempre deben buscarse el orificio de entrada, el trayecto y el orificio de salida. Como se describe en el artículo de Ditkofsky et al.<sup>5</sup>, es importante tener en cuenta tres conceptos clave:

- 1) Pueden existir múltiples orificios de entrada y múltiples trayectos en un mismo paciente.
- 2) Los trayectos no siempre son lineales por lo que a veces no se encuentran los orificios de entrada y salida a la misma altura, y por tanto las lesiones viscerales no se sitúan en un mismo plano.
- 3) No siempre existe un orificio de salida, y en dichas ocasiones debe buscarse el cuerpo extraño (bala u hoja del arma blanca) que permanece dentro del paciente.

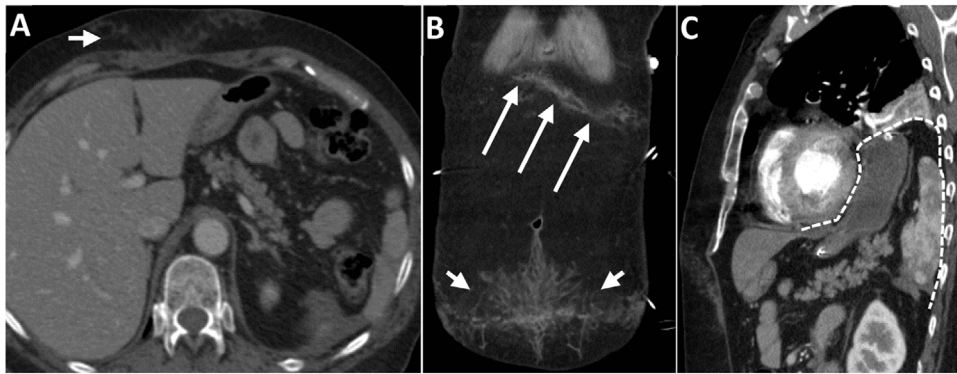
En el traumatismo penetrante es también importante revisar cuidadosamente todas las estructuras situadas en el trayecto lesional y «buscar lo que está y lo que no está». Los ojos del radiólogo diagnostican con más facilidad lo que está presente y es patológico, que aquellas estructuras «ausentes» (fig. 2).

Otro concepto que merece especial atención por su manejo urgente es el volet costal. Su definición ha variado a lo largo de los años<sup>6,7</sup>, hoy en día se conoce como la presencia dos o más fracturas en tres o más costillas contiguas (fig. 3)<sup>8</sup>. Debe recordarse que esta entidad conlleva un riesgo de respiración paradójica, motivo por el que más del 50% de estos pacientes requieren intubación inmediata. El tratamiento quirúrgico se reserva para aquellos casos en los que fracasa el manejo conservador<sup>8</sup>.

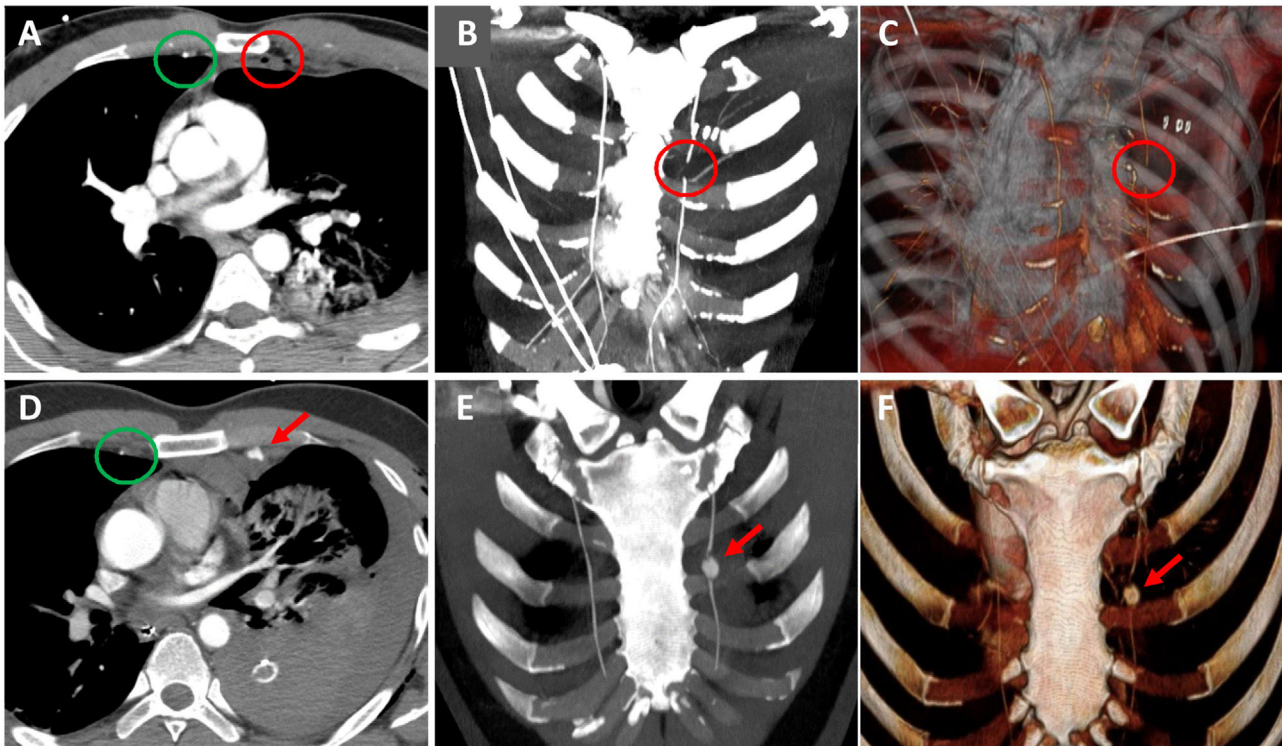
Por último, debemos recordar que las lesiones de la pared torácica más frecuente son las fracturas costales. Si las fracturas ocurren en las tres primeras costillas indican un traumatismo de alta energía y aumenta el riesgo de lesión vascular (vasos subclavios) y del plexo branquial, si afectan a costillas medias se suelen asociar a lesiones pulmonares y cardiovasculares; y si hay fracturas de las últimas costillas aumenta la posibilidad de una lesión abdominal (hígado o bazo)<sup>8</sup>.

## Pulmón

El espectro de lesiones pulmonares en traumatismos torácicos graves es amplio y suelen ocurrir de forma simultánea



**Figura 1** Mujer de 65 años, copiloto en accidente de tráfico, con **síndrome del cinturón de seguridad**. A) Imagen axial de TC (ventana de mediastino) en las que se observa una estricción de la grasa subcutánea de la pared torácica (flechas). B) Reconstrucción coronal de TC en la que se aprecia mejor la orientación de la estricción subcutánea (oblicua en la pared torácica inferior [flechas largas] y horizontal en la pared abdominal [flechas cortas]). C) Reconstrucción sagital de TC en la que se identifica una rotura del hemidiafragma izquierdo con herniación del estómago, páncreas y bazo (línea discontinua).



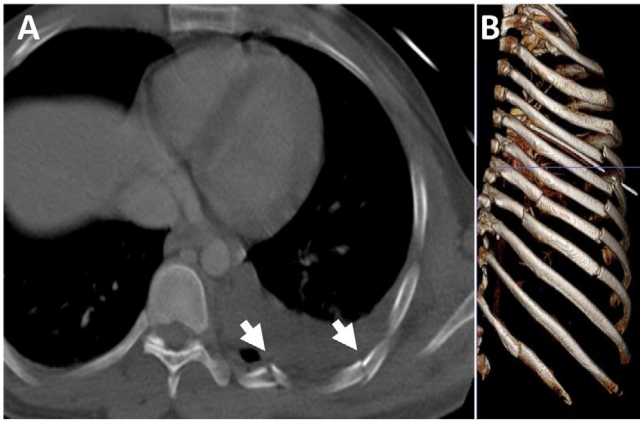
**Figura 2** Dos pacientes varones con intento autolítico (auto-apuñalamiento), de 24 años (fila superior) y 39 años (fila inferior) de edad, en los que la TC torácica muestra hallazgos en las arterias mamarias internas (AMI). A-C) Imagen axial (ventana de mediastino) (A), reconstrucción coronal de proyección de máxima intensidad (MIP, ventana de mediastino) (B) y reconstrucción 3D (C) en las que se observa una **ausencia de opacificación segmentaria de la AMI izquierda** (círculo rojo), compatible con una **disección**. D-F) Imagen axial ventana de mediastino (D), reconstrucción coronal MIP (ventana de mediastino) (E) y reconstrucción 3D (F) en las que se aprecia una **saculación irregular de la AMI izquierda**, compatible con un **pseudoaneurisma** (flecha roja). El círculo verde representa los vasos mamarios internos derechos, que no muestran alteraciones. Con estos dos casos se pretende mostrar la dificultad que conlleva identificar estructuras que, por su pequeño tamaño, en el plano axial, solo se aprecian en un solo corte o no se ven (como en el primer caso), así como subrayar la utilidad de las reconstrucciones MIP y 3D.

en un mismo paciente, siendo las más frecuentes las contusiones y las laceraciones pulmonares. No debe olvidarse que puede coexistir patología no traumática que debemos reconocer e informar, como infecciones o tumores.

### Contusiones pulmonares

Las contusiones pulmonares son lesiones producidas por la ocupación de sangre en el alvéolo e intersticio pulmonar,





**Figura 3** Varón de 50 años implicado en accidente de moto, con **volet costal**. La imagen axial de TC de tórax (ventana de hueso) (A) y la reconstrucción 3 D (B) muestran dos puntos de fractura en más de tres costillas contiguas (flechas). El volet costal es marcador de gravedad y puede asociar respiración paradójica.

pero, a diferencia de las laceraciones, no existe disrupción del parénquima pulmonar<sup>1</sup>. Ocurren con más frecuencia en los traumatismos cerrados que en traumatismos abiertos<sup>1</sup>.

Dependiendo de la cantidad de sangre y el tiempo de evolución, las contusiones pulmonares tendrán unas

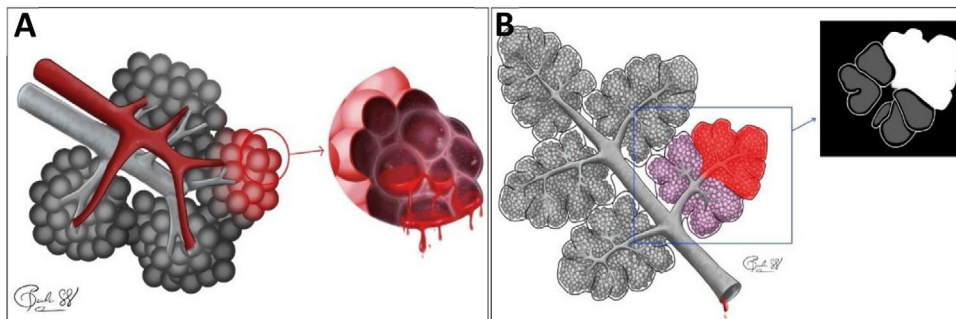
manifestaciones diferentes en la TC (fig. 4)<sup>9,10</sup>. Pueden observarse como opacidades de distribución focal, parcheadas o difusas, característicamente no segmentarias y a veces traspasando las cisuras, dado que no siguen una ruta bronquial, como ocurre en las infecciones y aspiraciones<sup>1,10</sup> (fig. 5).

Como sucede con las contusiones hepatoesplénicas, las contusiones pulmonares pueden mostrar extravasación de contraste indicando sangrado activo, aunque es poco frecuente y ocurre sobre todo en casos graves<sup>11</sup>.

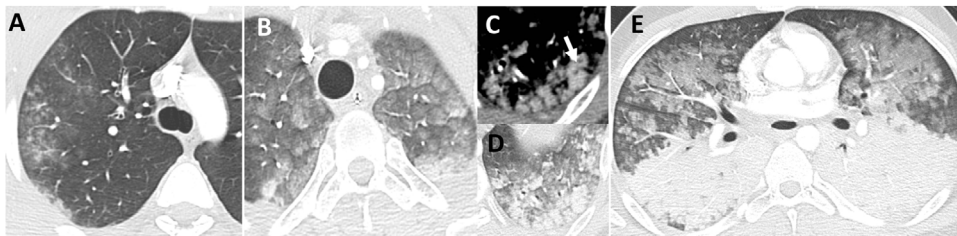
Conviene remarcar un concepto importante: las contusiones se resuelven normalmente entre dos y cuatro días, y deberían desaparecer completamente en un máximo de 14 días<sup>12</sup>. Se debe tener presente que si persisten por más tiempo o aparece alguna consolidación nueva pasadas las primeras 24 horas del traumatismo, deben sospecharse complicaciones como la neumonía, absceso pulmonar o síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)<sup>10</sup>. Las contusiones pulmonares son factores predictivos independientes para el desarrollo de SDRA, disfunción respiratoria y muerte<sup>1,13,14</sup>.

### Laceraciones pulmonares

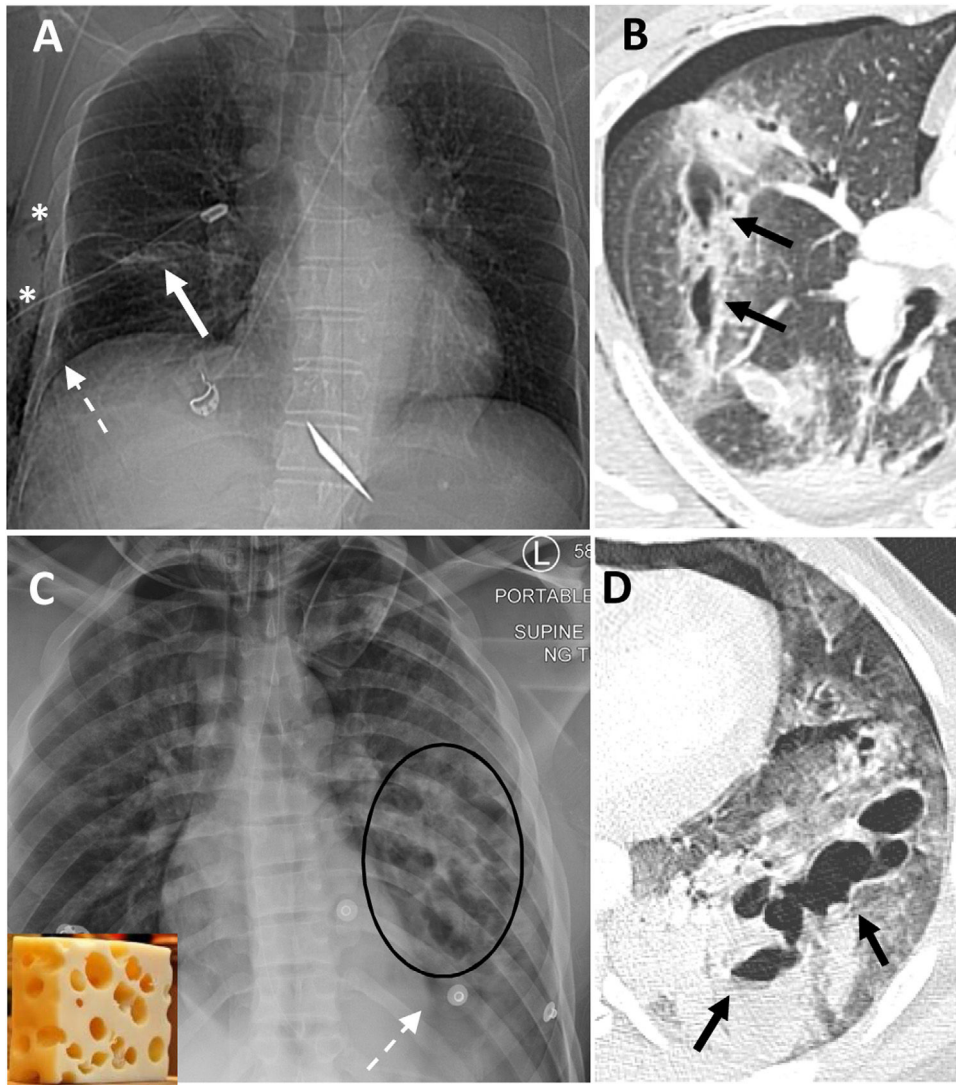
Por definición, una laceración implica la rotura del parénquima pulmonar. Debido a la naturaleza elástica del pulmón y a diferencia de las laceraciones típicas en órganos sólidos (como el hígado o bazo), las pulmonares no suelen



**Figura 4** Diagrama que ilustra los distintos patrones de contusión pulmonar, que varían según la cantidad de sangre presente y el tiempo de evolución. Inicialmente (A), la sangre ocupa los alvéolos produciendo un patrón nodular centrolobulillar. Posteriormente el lobulillo pulmonar secundario se rellena y, en función del volumen de sangre, visualizaremos opacidades en vidrio deslustrado y/o consolidaciones (B). Cuando la sangre pasa al tracto respiratorio el paciente puede presentar hemoptisis.



**Figura 5** Imágenes de TC de tórax de tres pacientes diferentes con traumatismos cerrados con distintos patrones de contusión pulmonar. A) Imagen axial (ventana de pulmón) que muestra **nódulos centrilobulillares** («árbol en brote»). B-D) Imagen axial (B, ventana de pulmón) que muestra **opacidades de atenuación en vidrio deslustrado** e imágenes axiales (C, ventana de mediastino y D, ventana de pulmón) en las que se observan algunas opacidades de alta densidad en ventana de mediastino (flecha), con septos interlobulillares respetados. E) Imagen axial (ventana de pulmón) en la que se identifican opacidades de atenuación en **vidrio deslustrado y consolidaciones**. Cuando los bronquios no se encuentran ocupados por sangre, se puede observar broncograma aéreo en el interior de las contusiones pulmonares.



**Figura 6** Imágenes de dos pacientes con traumatismo torácico abierto por arma blanca (fila superior) y cerrado (fila inferior). A) Topograma de TC de tórax en el que se observa una opacidad lineal en el pulmón derecho (flecha), enfisema subcutáneo (asteriscos) y neumotórax (flecha discontinua). B) Imagen axial de TC de tórax (ventana de pulmón) en la que se aprecia mejor una **laceración pulmonar única con morfología lineal** (flechas). C) Radiografía portátil en la que se identifica una opacidad mal definida en el pulmón izquierdo (elipse) y neumotórax (flecha discontinua). D) Imagen axial de TC de tórax (ventana de pulmón) en la que se observan **múltiples laceraciones pulmonares con morfología redonda/ovalada** (flechas) que recuerdan a un «queso suizo». Frecuentemente coexisten en estos pacientes contusiones pulmonares rodeando las laceraciones y pequeños neumotórax ipsilaterales.

tener morfología lineal, sino que presentan normalmente una apariencia redondeada u ovalada<sup>14</sup>. Pueden ser únicas o múltiples (signo del queso suizo)<sup>15-17</sup> (fig. 6).

Las laceraciones pulmonares se clasifican en neumatocele, hematocele o neumohematocele, según el contenido de la cavitación. El término neumatocele, descrito también como pseudoquiste pulmonar, se relaciona comúnmente con una infección pulmonar; sin embargo, se emplea este mismo concepto en el contexto de un traumatismo<sup>18,19</sup>. El término hematocele se conoce también como hematoma pulmonar<sup>1,14,20</sup> (fig. 7).

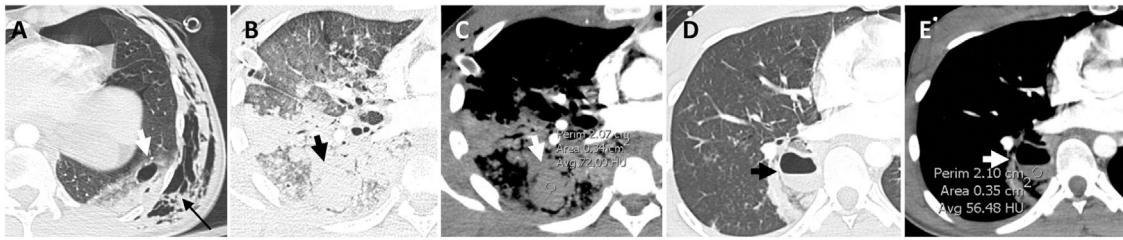
El tratamiento de las laceraciones pulmonares suele ser conservador, con una resolución más lenta que las contusiones, pudiendo tardar semanas o meses en desaparecer, observándose en ciertos casos una atelectasia

fibrocatricial residual. Al igual que las contusiones, la persistencia o aumento de las mismas debe sugerir complicaciones como el absceso pulmonar, la fístula broncopleural y el sangrado activo<sup>10</sup>. Esta última complicación es infrecuente y requiere tratamiento intervencionista urgente<sup>21</sup> (fig. 8).

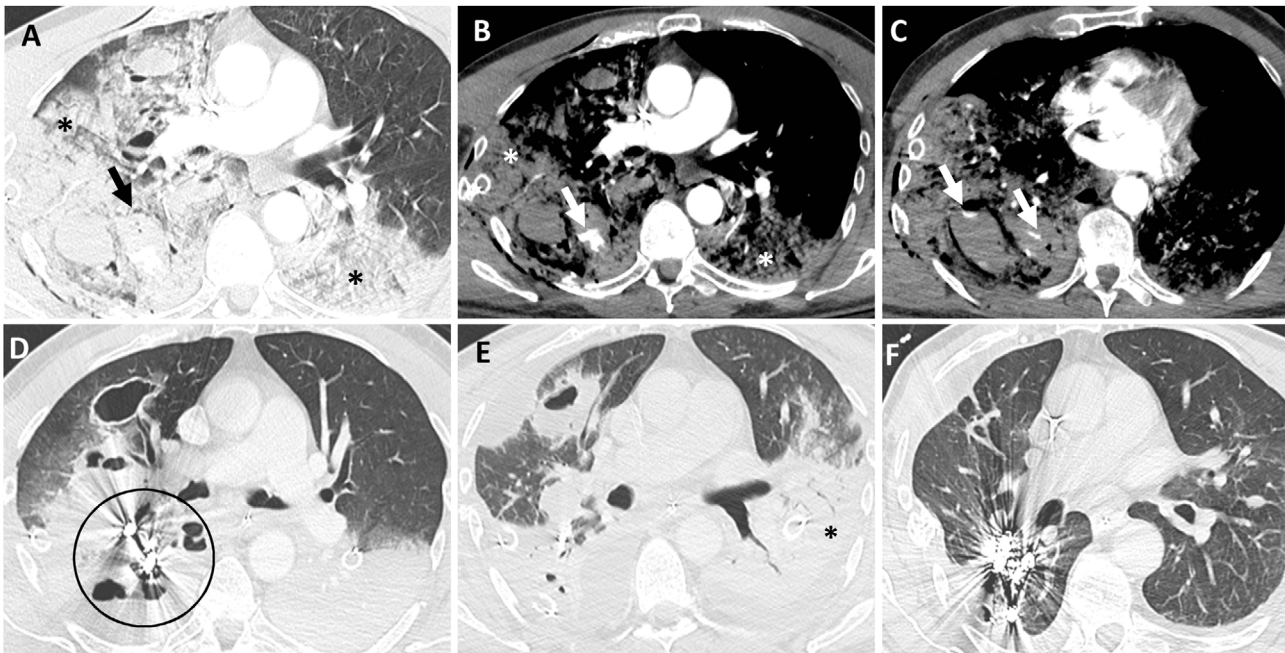
### Hernias pulmonares

Otra patología esencial de reconocer, sobre todo cuando son pequeñas, es la hernia pulmonar (fig. 9). Su importancia reside en que pueden complicarse con estrangulación pulmonar, infecciones de repetición y neumotórax a tensión<sup>22,23</sup>.





**Figura 7** A) Varón de 32 años involucrado en un accidente de moto. Imagen axial de TC de tórax (ventana de pulmón) en la que se observa un **neumatocele** (flecha gruesa) de paredes finas y enfisema subcutáneo (flecha fina). B y C) Varón de 39 años implicado en un accidente de moto. Imágenes axiales de TC de tórax (ventanas de pulmón [B] y mediastino [C]) en las que se identifica una lesión nodular de alta atenuación (72 unidades Hounsfield) compatible con un **hematocele** (flecha). D y E) Mujer de 27 años precipitada desde un sexto piso. Imágenes axiales de TC de tórax (ventanas de pulmón [D] y mediastino [E]) en las que se visualiza una lesión nodular cavitada con nivel aire-sangre (flecha) compatible con un **neumohematocele**.



**Figura 8** Peatón de 58 años que sufre atropello. A-C) Las imágenes de la fila superior (imágenes axiales de TC de tórax en ventana de pulmón [A] y mediastino [B y C]) muestran varios hematoceles pulmonares derechos en los que pueden observarse focos de **sangrado activo** (flechas) y extensas contusiones pulmonares bilaterales (asteriscos). Esta complicación es poco frecuente y fue tratada mediante embolización de varias arterias pulmonares. D-F) Las imágenes de la fila inferior (imágenes axiales de TC de tórax en ventana de pulmón) obtenidas a los cuatro días (D), a las tres semanas (E) y a los 2 meses (F) del traumatismo muestran el material de embolización (círculo en D) y la disminución progresiva del tamaño de los hematoceles. Obsérvese la aparición de una consolidación neumónica en pulmón izquierdo (asterisco en E), complicación relativamente frecuente en este tipo de pacientes.

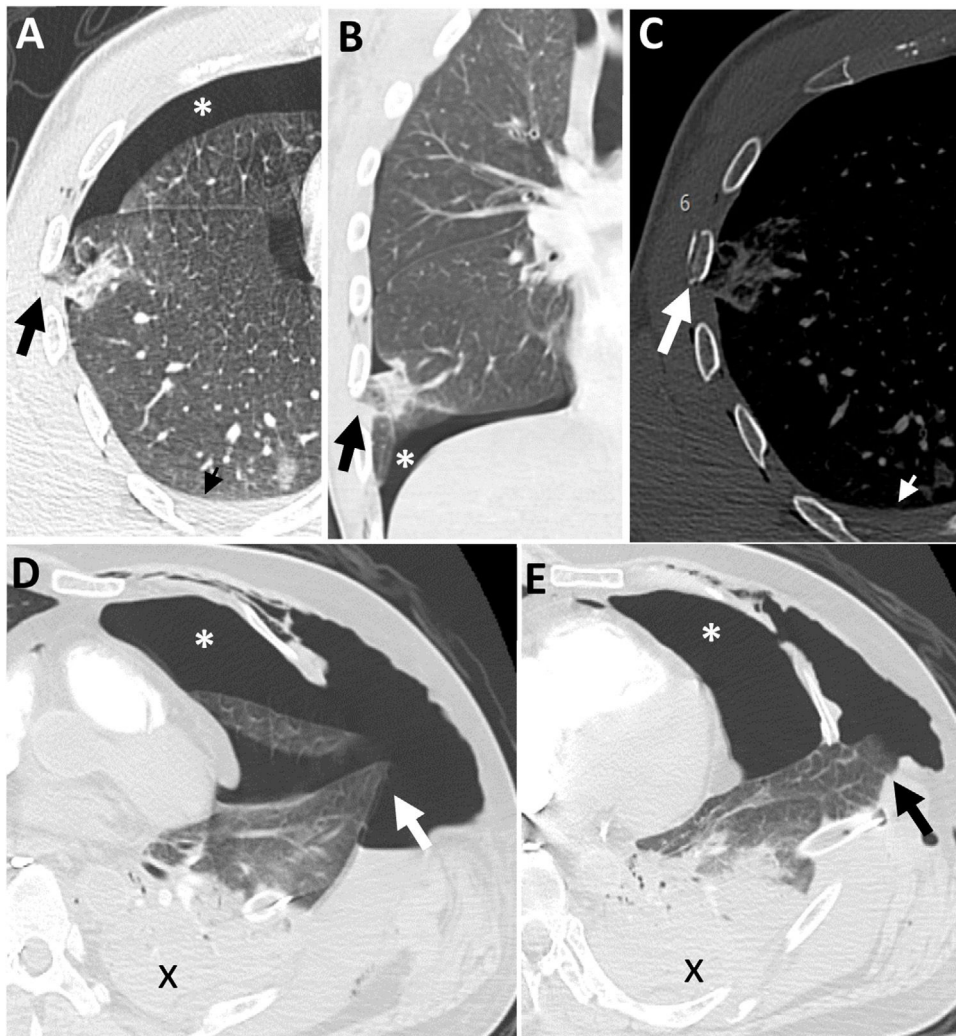
## Pleura

### Neumotórax

Se define como la presencia de aire en el interior de la cavidad pleural y ocurre en aproximadamente el 30-40% de los traumatismos torácicos<sup>10,16</sup>. Dado que el aire tiende a acumularse antigravitacionalmente y teniendo en cuenta que el paciente está en decúbito supino cuando se realiza la TC, el neumotórax tiende a localizarse en situación anterior y medial dentro la cavidad pleural<sup>15</sup>.

Por su urgencia clínica y necesidad inmediata de tratamiento es importante el diagnóstico de neumotórax a

tensión, que se define como el acúmulo progresivo de gran cantidad de aire en la cavidad pleural, debido a un mecanismo de válvula unidireccional<sup>16</sup>. El neumotórax a tensión debe diagnosticarse en la radiografía de tórax anteroposterior en decúbito supino que se realiza habitualmente a los pacientes politraumatizados graves antes de la TC, objetivando un desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral al neumotórax, inversión del diafragma ipsilateral y aumento de los espacios intercostales. El tratamiento es el drenaje inmediato que, en ocasiones, cuando se realiza una evacuación muy rápida, conlleva como complicación la aparición de edema pulmonar<sup>15</sup>.



**Figura 9** Varón de 30 años involucrado en un accidente de moto (A-C). Imágenes de TC de tórax (axial [A] y coronal [B] en ventana de pulmón, axial [C] en ventana de hueso) en las que se aprecia una pequeña **hernia pulmonar** (flechas negras), fractura costal (flecha blanca), neumotórax (asteriscos) y mínimo derrame pleural (puntas de flecha). Las reconstrucciones coronales, las fracturas costales o el antecedente de un tubo de drenaje torácico son claves diagnósticas muy útiles para su detección. Varón de 40 años precipitado desde un noveno piso (D y E). Imágenes axiales de TC de tórax (ventana de pulmón) en las que se observa una voluminosa hernia pulmonar izquierda (flechas), neumotórax (asteriscos) y contusión/atelectasias de los lóbulos inferiores (x).

También es importante diagnosticar el neumotórax de pequeña cuantía, prestando atención a localizaciones menos frecuentes como la paravertebral (posterior), ya que estos pacientes suelen estar expuestos a ventilación mecánica positiva o requieren anestesia/colocación de tubo endotraqueal (TE), lo cual facilita que un neumotórax pequeño aumente rápidamente su tamaño<sup>10,15</sup>.

Una dificultad particular en pacientes fumadores/exfumadores consiste en diferenciar una pequeña bulla o enfisema paraseptal de un pequeño neumotórax focal. En dicha situación se sugiere exponer las dudas en el informe.

### Hemotórax

La presencia de sangre en la cavidad pleural se denomina hemotórax. En dichos casos se objetiva líquido pleural de alta atenuación (> 25 UH) en TC, a veces con efecto

hematocrito o coágulos. El efecto hematocrito es un nivel líquido-líquido, de alta densidad en parte inferior por efecto de los eritrocitos sedimentados y de baja atenuación en la porción superior debido al sobrenadante líquido.

Una vez realizado el diagnóstico se debe buscar siempre si existe o no sangrado activo, es decir, un foco de alta atenuación en fase arterial que aumenta en fases más tardías. El origen más frecuente de los sangrados arteriales proviene de las arterias intercostales, subclavia o mamaria interna (fig. 10). Esta complicación es una urgencia que requiere embolización.

En cambio, cuando el hemotórax se produce por sangrado venoso, no se suele identificar un foco hiperdenso focal y además suele ser autolimitado por el efecto de taponamiento que ejerce el parénquima pulmonar adyacente<sup>16</sup>.

Es importante diferenciar un hemotórax de un hematoma extrapleural, donde el acúmulo de sangre se sitúa fuera de la cavidad pleural. Debe recordarse que la clave es buscar



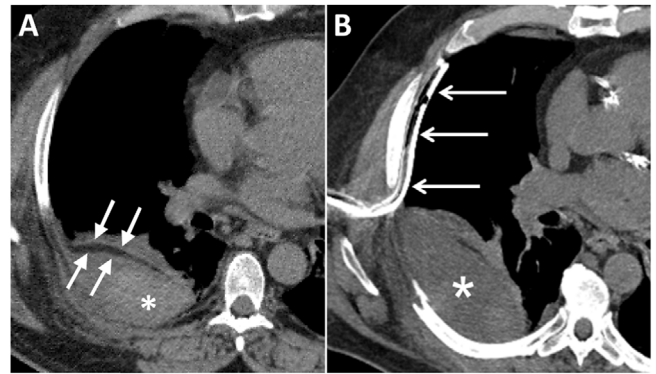


**Figura 10** Mujer de 91 años que ha sufrido un atropello. Imagen axial de TC de tórax (ventana de mediastino, fase arterial) en la que se observa un abundante derrame pleural derecho heterogéneo de alta atenuación (asterisco) compatible con un hemotórax, y un foco de sangrado activo (flecha blanca) que depende de una arteria intercostal. La flecha negra señala la línea grasa extrapleural.

si existe una línea grasa entre la colección hemática y la pared torácica o no (fig. 11). Los hematomas extrapleurales no se resuelven con un tubo torácico y pueden requerir evacuación quirúrgica<sup>1</sup>. Si coexisten hemotórax y hematomas extrapleurales extensos, puede ser difícil diferenciar uno de otro (fig. 12).

### Árbol traqueobronquial y esófago

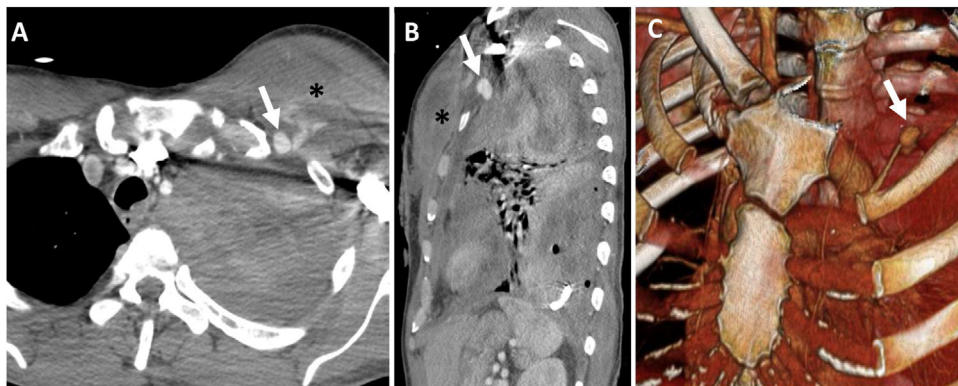
Las lesiones traumáticas de la vía aérea son raras (0,4 - 1,5%) y difíciles de diagnosticar. De los pacientes informados, un 50% muere en la primera hora después del traumatismo<sup>17</sup>. En traumatismos penetrantes la localización más común es



**Figura 11** Paciente alcohólico tras caída por las escaleras. Imágenes axiales de TC basal, ventana de mediastino (A-B). A) Se observa la línea de grasa extrapleural (flechas) interpuesta entre el hematoma (asterisco) y el pulmón. Estos hallazgos se interpretaron inicialmente como un hemotórax, se puso un tubo de drenaje (flechas en B) que no fue de utilidad, de hecho, se observa como el tubo es «incapaz» de entrar en el hematoma extrapleural (asterisco). El paciente presentaba además fracturas costales.

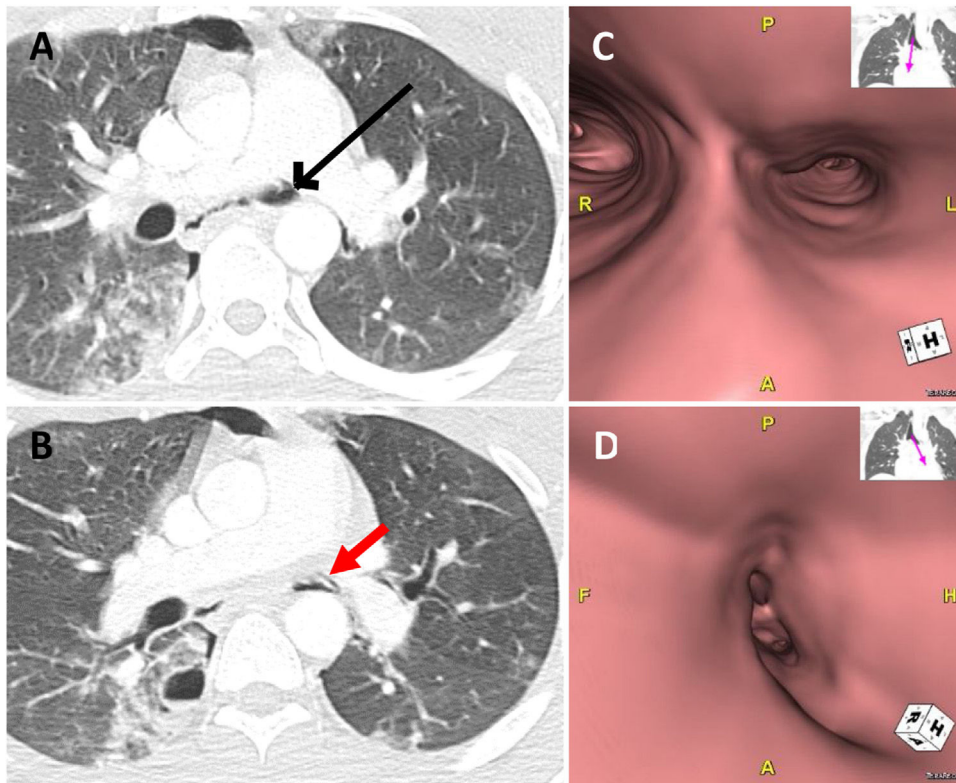
la pared anterior de la tráquea cervical y en traumatismos cerrados la pared posterior de la tráquea distal cerca de la carina, porque la pared membranosa es más débil que la cartilaginosa<sup>24</sup>.

La discontinuidad de la pared traqueobronquial con fuga directa de aire es el hallazgo más específico, aunque poco frecuente. Existen varios signos indirectos como son la presencia de neumomediastino o neumotórax persistentes a pesar de la colocación de tubo de drenaje, la localización ectópica del TE, una sobredistensión del balón del TE > 2,8 cm y el signo del «pulmón caído»<sup>25</sup>. Este signo traduce una rotura significativa de un bronquio principal, objetivándose un colapso pulmonar no atribuible a neumotórax o a derrame; en lugar de producirse un desplazamiento ipsilateral hacia el hilio, el pulmón cae posteriormente alejado del hilio pulmonar<sup>26</sup>. En la figura 13 se ilustra un ejemplo de



**Figura 12** Varón de 32 años tras intento autolítico (auto-apuñalamiento). A-C) Imágenes de TC de tórax (axial [A] y sagital [B], ventana de mediastino; reconstrucción 3 D [C]) en las que se observa la rotura de un pseudoaneurisma de la arteria torácica interna izquierda (flecha) como complicación de una fractura costal desplazada. La rotura de este pseudoaneurisma provoca un extenso hemotórax y hematomas extrapleurales izquierdos con desaparición de la grasa extrapleural, siendo difícil su diferenciación. También se observan hematomas en la pared torácica (asteriscos).





**Figura 13** Rotura del bronquio principal izquierdo en un paciente de 19 años implicado en un accidente de moto. A y B) Imágenes axiales de TC de tórax (ventana de pulmón) en las que se identifica una irregularidad y pequeña solución de continuidad en la pared del bronquio principal izquierdo (flecha gruesa en A), parcialmente colapsado, así como un pequeño neumomediastino (flecha fina en B). C y D) Reconstrucciones 3 D (broncoscopia virtual) que muestran el colapso de la luz bronquial (una fibrobroncoscopia convencional confirmó la sospecha de rotura bronquial). El paciente fue sometido a una neumonectomía izquierda tras un intento fallido de reparación de la rotura bronquial.

rotura de bronquio principal, sin el signo del pulmón caído dado su pequeño tamaño.

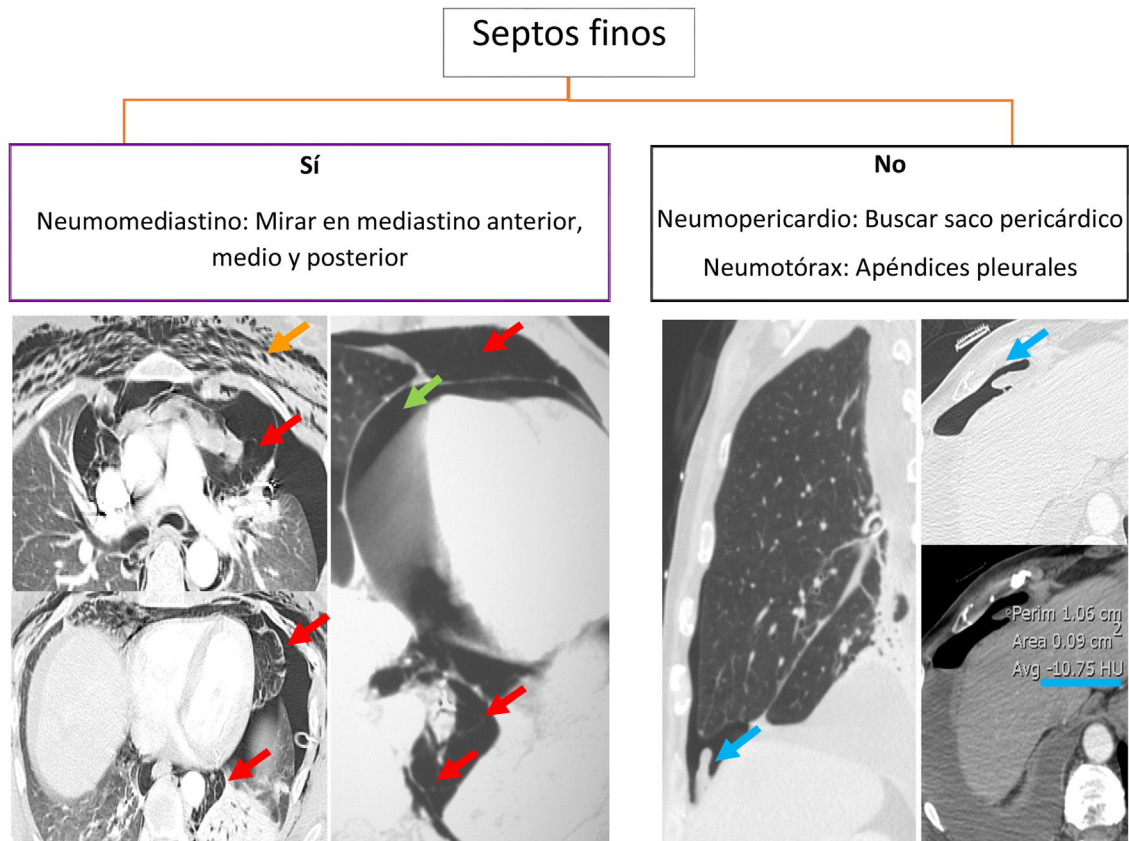
Una vez diagnosticada una rotura de la vía aérea debe descartarse una rotura esofágica, ya que ambas lesiones coexisten con frecuencia. Aunque la rotura esofágica también se asocia a neumomediastino, este suele localizarse rodeando al esófago y es de menor cuantía que en la lesión traqueal debido a la menor presión intraluminal<sup>1</sup>. Además, es frecuente encontrar lengüetas de líquido adyacente, hallazgo que no se suele observar en las roturas de vía aérea<sup>27</sup>.

### Aire ectópico intratorácico

En muchas ocasiones distinguir entre neumomediastino, neumopericardio y neumotórax puede resultar difícil. Para diferenciarlos, es importante prestar atención al contenido y a los límites de ese aire<sup>10,16,28</sup> (fig. 14).

Saber distinguir estas entidades es crucial, ya que tiene una gran trascendencia en el manejo del paciente.

- En los casos de neumomediastino debe buscarse una causa que lo justifique. Principalmente, existen cuatro posibilidades que deben revisarse: lesión de la vía aérea, rotura esofágica, extensión de gas hacia el tórax (desde el cuello o el abdomen) y el efecto Macklin. El efecto Macklin es una causa poco conocida de neumomediastino que se produce por la rotura de las paredes alveolares y salida del aire disecando el intersticio peribroncovascular hasta llegar al mediastino; también se ha descrito en otros contextos diferentes al traumático (p. ej., en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica)<sup>29</sup>. Debe tenerse en cuenta que pueden existir más de una causa que justifique el neumomediastino y, en tal caso, así debe referirse en el informe radiológico.
- La importancia del diagnóstico precoz del neumopericardio reside en el riesgo que conlleva de taponamiento cardíaco y muerte. Por ello, en los casos de neumopericardio a tensión, e incluso en algunos pacientes con neumopericardio leve y ventilación mecánica, es necesario tratar con un tubo de drenaje<sup>30</sup>.



**Figura 14** Algoritmo para diferenciar el aire ectópico en el tórax. Es muy importante fijarse en si existen septos finos en el seno del gas ectópico, así como en las estructuras anatómicas de alrededor (pared torácica, línea pericárdica). Los diferentes colores de las flechas se corresponden con las diferentes localizaciones del aire ectópico: neumomediastino (rojo), enfisema subcutáneo (naranja), neumopericardio (verde), neumotórax (azul).

## Conclusión

El radiólogo debe conocer los hallazgos radiológicos clave en la TC de la patología aguda traumática grave no cardiovascular para poder realizar un diagnóstico correcto y precoz ya que de ello dependerá, en gran parte, el manejo y evolución posterior del paciente.

## Financiación

No se ha recibido ninguna financiación ni becas por parte de ninguna entidad para la realización ni publicación de este trabajo.

## Conflictos de intereses

Todos los autores declaran que no hay conflictos de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.rx.2022.11.010.

## Bibliografía

- Lewis BT, Herr KD, Hamlin SA, Henry T, Little BP, Naeger DM, et al. Imaging manifestations of chest trauma. *RadioGraphics*. 2021;41:1321–34.
- Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol*. 2020;23:125–38.
- Galvez C, Arenas-Jimenez J, Del Campo J, Maroto S, Sirera M, Lirio F. Diagnostic imaging pathways in the setting of acute chest wall trauma. *J Vis Surg*. 2020;6:21.
- Hayes CW, Conway WF, Walsh JW, Coppage L, Gervin AS. Seat belt injuries: radiologic findings and clinical correlation. *RadioGraphics*. 1991;11:23–36.
- Ditkofsky NG, Maresky H, Mathur S. Imaging Ballistic Injuries. *CAR Journal*. 2020;71:335–43.
- Thoongsuwan N, Kanne JP, Stern EJ. Spectrum of Blunt Chest Injuries. *J Thorac Imaging*. 2005;20:89–97.
- Guttentag AR, Salwen JK. Keep your eyes on the ribs: the spectrum of normal variants and diseases that involve the ribs. *Radiographics*. 1999;19:1125–42.
- Talbot BS, Gange CP Jr, Chaturvedi A, Klionsky N, Hobbs SK, Chaturvedi A. Traumatic rib injury: patterns, imaging pitfalls, complications, and treatment [published correction appears in *Radiographics*. 2017; 37 1004]. *Radiographics*. 2017;37:628–51.
- Thoongsuwan N, Kanne JP, Stern EJ. Spectrum of blunt chest injuries. *J Thorac Imaging*. 2005;20:89–97.

10. Oikonomou A, Prassopoulos P. CT imaging of blunt chest trauma. *Insights Imaging*. 2011;2:281–95.
11. Tominaga N, Hayakawa M, Yokobori S. Blush in lung contusions is not rare and has a high risk of mortality in patients with blunt chest trauma. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:858511.
12. Wanek S, Mayberry JC. Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin*. 2004;20:71–81.
13. Miller PR, Croce MA, Bee TK, Qaisi WG, Smith CP, Collins GL, et al. ARDS after pulmonary contusion: accurate measurement of contusion volume identifies high-risk patients. *J Trauma*. 2001;51:223–30.
14. Požgain Z, Kristek D, Lovrić I, Kondža G, Jelavić G, Kocur MJ, et al. Pulmonary contusions after blunt chest trauma: clinical significance and evaluation of patient management. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44:773–7.
15. Kaewlai R, Avery LL, Asrani AV, Novelline RA. Multidetector CT of blunt thoracic trauma. *Radiographics*. 2008;28:1555–70.
16. Miller LA. Chest wall, lung, and pleural space trauma. *Radiol Clin North Am*. 2006;44:213–24.
17. Mirvis SE. Imaging of acute thoracic injury: the advent of MDCT screening. *Semin Ultrasound CT MR*. 2005;26:305–31.
18. Choudhary S, Pasrija D, Mendez MD. Pulmonary Contusion. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL):. StatPearls Publishing; 2022. PMID: 32644340.
19. Phillips B, Shaw J, Turco L, McDonald D, Carey J, Balters M, et al. Traumatic pulmonary pseudocyst: An underreported entity. *Injury*. 2017;48:214–20.
20. Altoos R, Carr R, Chung J, Stern E, Nevrekar D. Selective common and uncommon imaging manifestations of blunt nonaortic chest trauma: when time is of the essence. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2015;44:155–66.
21. Freixinet Gilart J, Ramírez Gil ME, Gallardo Valera G, Moreno Casado P. Chest trauma. *Arch Bronconeumol*. 2011;47:9–14.
22. Chaturvedi A, Rajiah P, Croake A, Saboo S, Chaturvedi A. Imaging of thoracic hernias: types and complications. *Insights Imaging*. 2018;9:989–1005.
23. Clark AJ, Hughes N, Chisti F. Traumatic extrathoracic lung herniation. *Br J Radiol*. 2009;82:e82–4.
24. Moser JB, Stefanidis K, Vlahos I. Imaging Evaluation of Tracheobronchial Injuries. *Radiographics*. 2020;40:515–28.
25. Scaglione M, Romano S, Pinto A, Sparano A, Scialpi M, Rotondo A. Acute tracheobronchial injuries: Impact of imaging on diagnosis and management implications. *Eur J Radiol*. 2006;59:336–43.
26. Tack D, Defrance P, Delcour C, Gevenois PA. The CT fallen-lung sign. *Eur Radiol*. 2000;10:719–21.
27. Ho AS, Ahmed A, Huang JS, Menias CO, Bhalla S. Multidetector computed tomography of spontaneous versus secondary pneumomediastinum in 89 patients: can multidetector computed tomography be used to reliably distinguish between the 2 entities? *J Thorac Imaging*. 2012;27:85–92.
28. Villanueva Campos AM, Etxano Cantera J, Patel N, Villanueva Marcos AJ. Apéndices pleurales: descripción, incidencia y relación con el índice de masa corporal. *Radiología*. 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2021.03.008>.
29. Wintermark M, Schnyder P. The Macklin effect: a frequent etiology for pneumomediastinum in severe blunt chest trauma. *Chest*. 2001;120:543–7.
30. Anand R, Brooks SE, Puckett Y, Richmond RE, Ronaghan CA. Pneumopericardium resulting from blunt thoracic trauma. *Cureus*. 2020;12:e11625.