

Dr. Sergio Raymundo Mendieta-Sevilla<sup>1</sup>

## Diagnóstico por TAC de rotura diafragmática en traumatismo cerrado de abdomen

### RESUMEN

Se comunican los casos de dos pacientes con rotura diafragmática, en un caso derecha y otro izquierda con traumatismo cerrado de abdomen. En el caso de la rotura derecha sufrió atropellamiento en la vía pública y fue trasladado al hospital con datos de choque hipovolémico, TA de 90/40 y FC de 111 por minuto. El estudio inicial

FAST mostró escaso líquido abdominal y la placa de tórax fracturas costales y elevación del diafragma derecho. En el otro caso, la rotura del lado izquierdo, el paciente fue levantado de la vía pública sin datos del mecanismo de lesión, sin alteración del estado hemodinámico. El diagnóstico de rotura diafragmática en ambos casos fue obviado inicialmente en las placas de tórax por personal no

especializado en imagen, aunque existían datos fiables de la lesión. El diagnóstico definitivo se realizó con TAC que mostró los signos característicos de la rotura diafragmática.

**Palabras clave:** Rotura diafragmática, traumatismo cerrado de abdomen, TAC, 3D.

*Continúa en la pág. 207*

<sup>1</sup> Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes. Av. Lomas Verdes s/n, Col. Exejido del Oro, 53140, Naucalpan, Estado de México.  
Copias (copies): Dr. Sergio Raymundo Mendieta Sevilla  
E-mail: seraymense@yahoo.com.mx

### Introducción

La rotura del diafragma en traumatismo cerrado está asociada en 90% con accidentes en vehículos automotores; es una entidad que puede poner en riesgo la vida de los pacientes con una mortalidad de 30% cuando hay herniación a través del diafragma con estrangulación de vísceras.<sup>1</sup> El 90% de las veces la rotura diafragmática ocurre del lado izquierdo, la diferencia en relación con el lado derecho está dada probablemente por el efecto protector que tiene el hígado; se muestran en este trabajo las imágenes características de las lesiones en ambos lados del diafragma.

### Caso clínico 1. Rotura diafragmática derecha

Se trata de un paciente masculino de 27 años de edad, atropellado en la vía pública y trasladado al Hospital, lo recibieron en la unidad de choque en donde se encontraba inconsciente y en estado de choque

hipovolémico, TA de 90/40 y FC de 111 por minuto. Después de ser estabilizado se le realizaron estudios de imagen, como fueron: el ultrasonido FAST que reportó escaso hemoperitoneo pero existía gran cantidad de aire abdominal que impedía visualizar todas las estructuras; la placa de tórax mostró aparente elevación del hemidiafragma derecho con su morfología alterada, fracturas costales con asas de intestino en tórax y aire interpuesto a la sombra hepática (signo de Chilaiditi, *Figura 1*).

La aparente elevación del hemidiafragma y las fracturas costales fueron los únicos datos observados por el personal no especialista en imagen, el resto de los datos no fueron percibidos en el área de choque. En el abdomen no se encontraron más datos que los ya señalados en la placa de tórax. Se indicó TAC de cráneo y al comentar el caso con el departamento de imagen se decidió realizar también TAC de tórax y abdomen. A nivel de cráneo únicamente se encontró edema cerebral leve; el TAC de tórax y abdomen corroboró el ascenso de las asas de intestino, así como del hígado (*Figura 2*).

Con la falta de visualización segmentaria del diafragma, en el abdomen se encontró neumoperitoneo, que mantenía continuidad con un neumotórax que se

## ABSTRACT

**Case reports:** we report two patients with diaphragmatic rupture, one right and one left with blunt abdominal trauma. In the case of right rupture suffered harassment on public streets and was taken to hospital with hypovolemic shock data, cha-

racterized by a BP of 90/40 and HR of 111 per minute. The initial study showed little liquid FAST abdominal and chest plate rib fractures and right diaphragm elevation. In the other case, the rupture of the left side, the patient is lifted from the street with no data on the mechanism of injury, hemodynamic status unaltered. Non-specialists in imaging overlooked the diagno-

sis of diaphragmatic rupture in both cases initially on chest radiographs, although there were reliable data from the injury. The definitive diagnosis was made with CT showing the characteristic signs of diaphragmatic rupture.

**Key words:** diaphragmatic rupture, blunt abdominal trauma, CT and 3D.

situaba anterior a las asas de intestino que ascendieron al tórax (Figura 3); esto se observa mejor en las reconstrucciones sagitales y coronales realizadas (Figuras 4 y 5); existía líquido en contacto con las asas de intestino y falta de visualización del diafragma en algunas porciones. Se encontró además lesión de la sindesmosis posterior de la articulación sacroiliaca izquierda, no mostrada en este estudio.

Con los datos obtenidos de la TAC ingresó al quirófano para laparotomía exploradora y fijación de pelvis, se corroboró durante la intervención la rotura del diafragma que dejaba un área descubierta de 25 x 20 cm que fue reparada; había además un hematoma retroperitoneal y desgarro del mesocolon sigmoides con neumoperi-

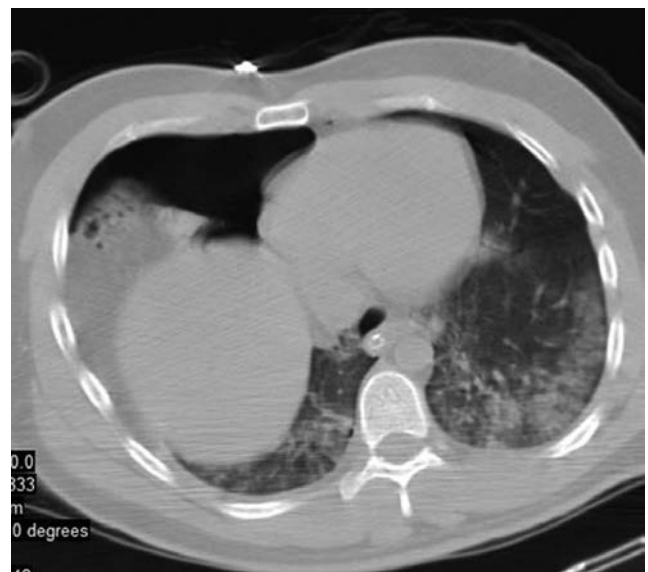
toneo, que fueron corregidos durante el procedimiento. El paciente eventualmente se recuperó y fue dado de alta, y se reintegró a sus actividades laborales.

### Caso clínico 2. Rotura diafragmática izquierda

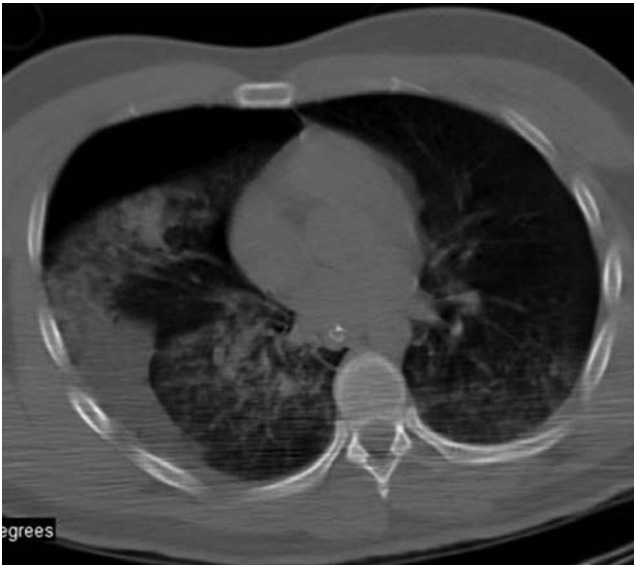
Se trató de un paciente levantado de la vía pública y trasladado al hospital, lo recibieron en la Unidad de Choque; ahí se corroboró la estabilidad de signos vitales pero estaba inconsciente, por lo que se solicitaron estudios de imagen de protocolo (placas lateral de columna cervical, tórax, abdomen y pelvis, además de extremidades en caso de sospecha de rotura). Posteriormente se solicitó TAC de cráneo y abdomen y se encontró en el cráneo únicamente edema leve. En el abdomen se observó desde el momento de realizar el topograma la elevación de asas de intestino del lado



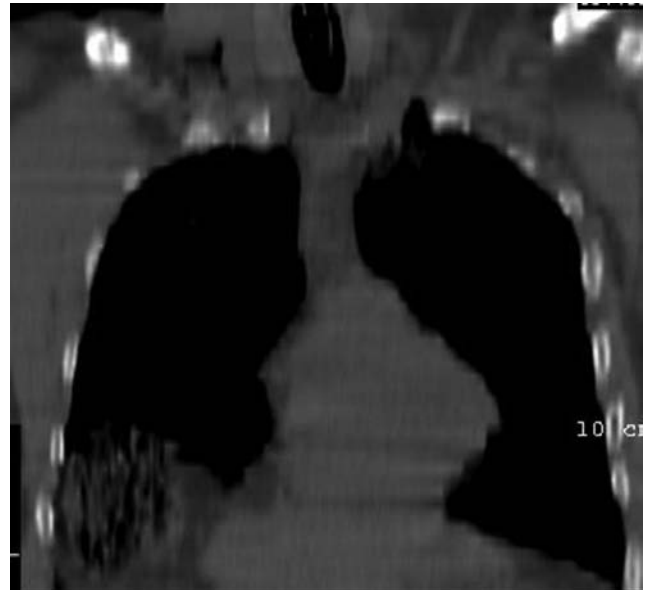
**Figura 1.** Elevación del diafragma derecho con irregularidad y el signo de Chilaiditi.



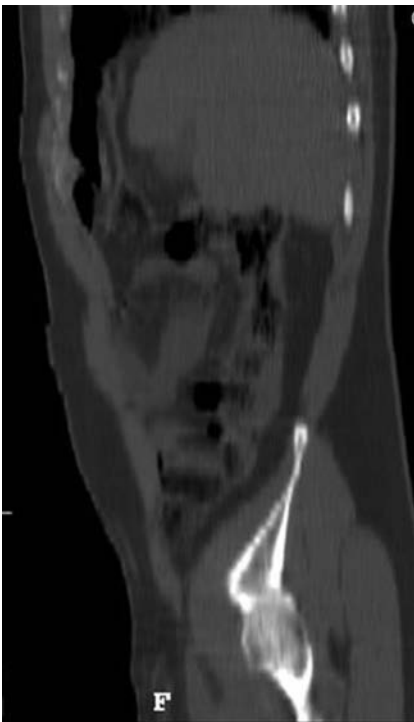
**Figura 2.** El corte axial muestra el ascenso de asas de intestino e hígado con falta de continuidad del diafragma en la zona posterolateral e hidroneumotórax.



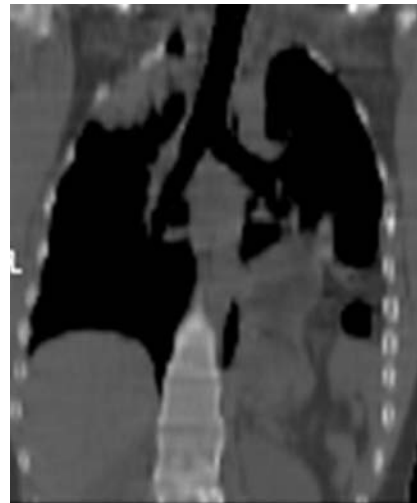
**Figura 3.** El corte axial muestra hidroneumotórax con zonas de contusión pulmonar.



**Figura 5.** La reconstrucción coronal muestra las asas del intestino en tórax con líquido a su alrededor.



**Figura 4.** La reconstrucción sagital muestra la continuidad de neumotórax con el neumoperitoneo y la falta de continuidad del diafragma con el ascenso del hígado.



**Figura 6.** Tórax que muestra el colon situado por arriba del diafragma izquierdo.

izquierdo del diafragma, por lo que se complementó el estudio con evaluación del tórax (*Figura 6*).

Los cortes axiales mostraron la falta de visualización del diafragma en la zona posterior del tórax, con engrosamiento de la crura diafragmática izquierda (*Figura 7*), con el colon y estómago a la altura del corazón, así como la posición del contenido abdominal en la zona de posterior del tórax, “signo de la víscera caída” (*Figura 8*). Las reconstrucciones mostraron de mejor manera el paso del contenido abdominal al tórax, y en este



**Figura 7.** Se observa engrosamiento de la crura diafragmática izquierda y falta de visualización del resto del diafragma.



**Figura 8.** No se observa el diafragma con el signo de la "viscera caída" y líquido alrededor de las asas.

caso también existía contusión pulmonar contralateral (Figuras 9 y 10).

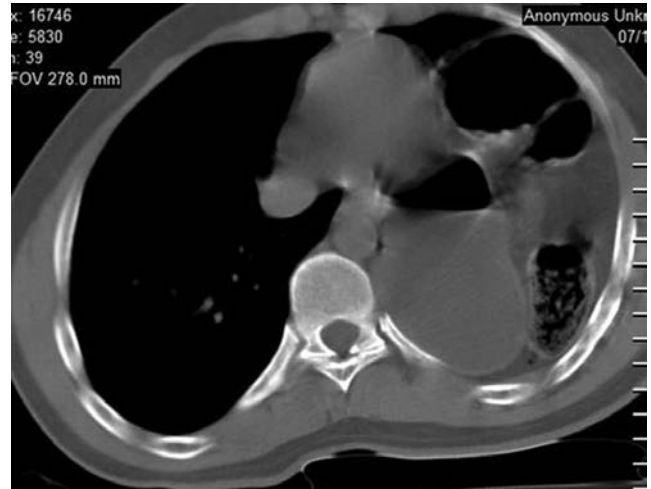
### Revisión de la bibliografía

El diagnóstico temprano es fundamental para abatir la mortalidad relacionada con la rotura diafragmática, pero los datos de sospecha frecuentemente pasan desapercibidos para los no expertos en imagen y, aun, para el radiólogo que no tenga en mente la posibilidad de la lesión, ésta es la razón de que el hallazgo de la lesión se realice más frecuentemente durante el procedimiento quirúrgico que antes de éste.

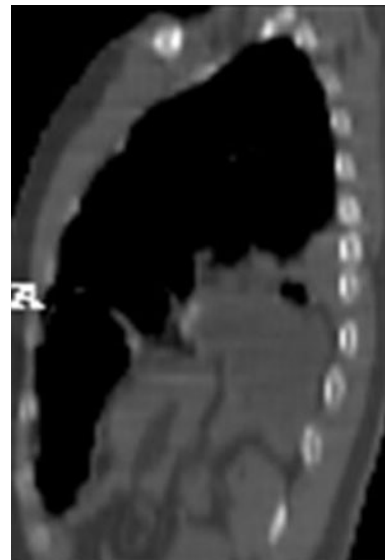
La falta de detección temprana condiciona dos situaciones: la elevada morbilidad y mortalidad asociada o la presentación tardía de una herniación transdiafragmática de contenido abdominal meses o años después; en el caso del lado derecho la presentación tardía pudiera estar dada por efecto protector que tiene el hígado,<sup>2</sup> pero finalmente es vencida esta barrera debido a las diferencias de presiones entre el tórax y el abdomen.

En una revisión de 307 autopsias (incluidos casos que no llegaron al hospital por muerte en el sitio del lugar), se encontró que sólo en 5.2% de los casos hubo rotura del diafragma, lo que señala lo bien protegido que se encuentra este órgano. Las lesiones asociadas más frecuentemente son: lesión aórtica, laceración hepática y esplénica, lesiones costales y fracturas de huesos largos, de la cara y pelvis.<sup>3</sup>

Como se mencionaba, la mayor parte del descubrimiento de las lesiones diafragmáticas se realizan mediante la exploración quirúrgica del abdomen por causa diferentes al diafragma. Los datos clínicos son escasos, pues consisten únicamente en contusiones toraco-abdominales y disnea los que hace que el ra-



**Figura 9.** Paso del contenido abdominal al tórax de localización posterior.



**Figura 10.** Se observa el contenido abdominal en tórax y la contusión contralateral.

diólogo tenga un papel importante en la sospecha de la lesión. Se han mencionado una serie de técnicas que ayudarían al diagnóstico de rotura diafragmática, como son: placas seriadas de tórax, fluoroscopia, el uso de aire o bario a través de la sonda nasogástrica o urografía excretora, además de TAC y RM.

No hay una explicación definitiva sobre el mecanismo de rotura del diafragma, la más obvia es el aumento de la presión cuando se golpea el abdomen, pero no siempre es éste el mecanismo de la rotura, ya que la contusión sobre el tórax también lo produce (en estos casos probablemente producidos por las fracturas costales que rasgan el diafragma), algunos han asociado el momento del ciclo respiratorio con el traumatismo y la rotura.

El sitio de lesión diafragmática característica se localiza en la unión músculo-tendinosa.<sup>4</sup> Las herniaciones más comunes del lado derecho son el hígado, y del lado

izquierdo casi en la misma proporción se encuentran el estómago, colon y bazo.<sup>3</sup> Se considera que el diafragma derecho es más fuerte que el izquierdo, éste es más débil en el espacio situado entre el bazo y la aorta; en el diagnóstico diferencial deben incluirse las hernias congénitas de Morgagni y Bochdalek.

Algunas series<sup>5</sup> muestran que se afecta al género masculino cuatro veces más que al femenino, normalmente en la tercera década de la vida, el traumatismo cerrado es la causa más frecuente con 75% de las veces. Los factores asociados con la mortalidad son: choque previo a la cirugía, traumatismo cerrado de abdomen, transfusiones mayores de tres unidades y lesión esplénica; la herniación en una serie no tuvo significación estadística para mortalidad, pero sí para el síndrome de dificultad respiratoria del adulto,<sup>6</sup> que es la complicación posoperatoria más frecuente.<sup>7</sup>

El 85% de las veces la placa de tórax muestra alguna alteración, pero la mayor parte de las veces no es específica de la lesión.<sup>8</sup> En una revisión de las placas de tórax se encontró de utilidad realizar placas tardías entre 3-5 horas después de la placa inicial, ya que 25% de las veces los pacientes con roturas tuvieron placas de inicio normales, los cambios consistieron en la observación de asas intestinales o la presencia de la sonda nasogástrica en tórax,<sup>9</sup> o elevación de un hemidiafragma en promedio mayor a 7 cm en relación con el contralateral, incluidos estos pacientes se obtuvo una sensibilidad de 68% para la detección de rotura diafragmática usando únicamente la placa. Este último signo es el observado más frecuentemente en la radiografía (61% de la serie), pero no es específico ya que puede ser causado por una lesión del nervio frénico o atelectasias pulmonares; por tanto, el dato más confiable para rotura del diafragma en la placa son asas en el tórax.

Se ha mencionado la importancia de las placas tardías después del uso de ventiladores mecánicos que pudieran compensar inicialmente las diferencias de presión toraco-abdominal y ocultar la lesión.

Recientemente el diagnóstico por TAC de la rotura diafragmática ha gozado de mayor estima que la placa de tórax, a pesar de las dificultades que representa el aspecto de domo del diafragma y de las lesiones frecuentemente asociadas que lo oscurecen, como el hemotórax o hemoperitoneo. Un trabajo reportó una sensibilidad para la TAC en la rotura diafragmática que

varió entre 54-73% y una especificidad de 86-90%, con una concordancia entre observadores que varió entre 0.33-0.78, con la cirugía como el estándar de referencia. El signo más observado y más sensible para la rotura fue el defecto diafragmático, observado en 71% de los casos.<sup>10</sup>

Otra revisión sobre TAC de un análisis multivariado muestra mayor diversidad de los signos como son, además de la discontinuidad diafragmática, el engrosamiento del diafragma y la falta de visualización segmentaria del mismo. Con estos tres signos el reporte dice tener 100% de sensibilidad. Los signos altamente específicos fueron los "del collar", que es el sitio por donde las asas del intestino pasan a través del diafragma y se estrechan en esa zona. El signo de la víscera caída también se ha considerado un signo muy útil en la TAC, que consiste en la cercanía o colindancia del hígado o del estómago o colon con el borde posterior de las costillas, que se reporta en 90% de los casos que tuvieron rotura del diafragma,<sup>11</sup> y líquido en contacto con las asas a nivel torácico, estos signos estuvieron siempre acompañados de las lesiones diafragmáticas o asas u órganos en el tórax.<sup>12</sup>

Se recomienda tener cuidado con los falsos positivos producidos por los artefactos de movimiento que simulan una pseudoherniación y que en las reconstrucciones generan confusión, se recomienda en estos casos repetir el estudio con cortes más rápidos. También existen los falsos negativos producidos por el líquido que rodea las zonas de contusión que ocultan las roturas, sobre todo las pequeñas.<sup>13</sup>

Es importante realizar cortes finos en la zona toraco-abdominal y pensar que la tomografía helicoidal tendrá en un futuro mayor importancia debido a esta capacidad para realizarlo, así como en la mejoría de las reconstrucciones. En el algoritmo para el diagnóstico oportuno se ha mencionado a la placa de tórax como acercamiento inicial; en caso de sospecha realizar la TAC, y en caso de continuar la duda realizar resonancia magnética.

Se recalca la importancia del diagnóstico oportuno y la prontitud del procedimiento quirúrgico, no sólo para salvar la vida del paciente, sino para evitar complicaciones y mantener en mente la posibilidad de la lesión en todos los involucrados en el departamento de urgencias.

---

## Referencias

1. Heiberg E, Wolverson MK, Hurd RN, et al. CT recognition of traumatic rupture of the diaphragm. *AJR Am J Roentgenol* 1980; 135: 369-372.
2. Nessim GT, Ofori-Kumba FK, Hanson R, Velusamy S. Early diagnosis of traumatic rupture of the right hemidiaphragm. *Ann R Coll Surg Engl* 2000; 82: 101-102.
3. Estrera AS, Platt MR, Mills LJ. Traumatic injuries of the diaphragm. *Chest* 1979; 75: 306-313.
4. Shakleton KL, Estewart ET, Taylor AJ. Traumatic diaphragmatic injuries: spectrum of radiographic findings. *Radiographics* 1988; 18: 49-59.
5. Simpson J, Lobo DN, Shah AB, Rowlands BJ. Traumatic diaphragmatic rupture: associated injuries and outcome. *Ann R Coll Surg Engl* 2000; 82: 97-100.
6. Düzgün AP, Ozmen MM, Saylam B, Coşkun F. Factors influencing mortality in traumatic ruptures of diaphragm. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2008; 14(2): 132-138.
7. Al-Refaie RE, Awadb E, Mokbel EM. Blunt traumatic diaphragmatic rupture: retrospective observational study of 46 patients. *Interac Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 9: 45-49.
8. Holland DG, Quint LE. Traumatic rupture of the diaphragm without visceral herniation: CT diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157: 17-18.
9. Gelman R, Mirvis SE, Gens D. Diaphragmatic rupture due to blunt trauma: sensitivity of plain chest radiograph. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 156: 51-57.
10. Murray JG, Caoili E, Gruden JF, et al. Acute rupture of the diaphragm due to blunt trauma: sensibility and specificity of CT. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 1035-1039.
11. Bergin D, Ennis R, Keogh C, et al. The "dependent viscera" sign in CT diagnosis of blunt traumatic diaphragmatic rupture. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 1137-1140.
12. Nchimi A, Szapiro D, Ghaye B, et al. Helical CT of blunt diaphragmatic rupture. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 24-30.
13. lochum S, Ludig T, Walter F, et al. Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge. *Radiographics* 2002; 22: S103-S118.