

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

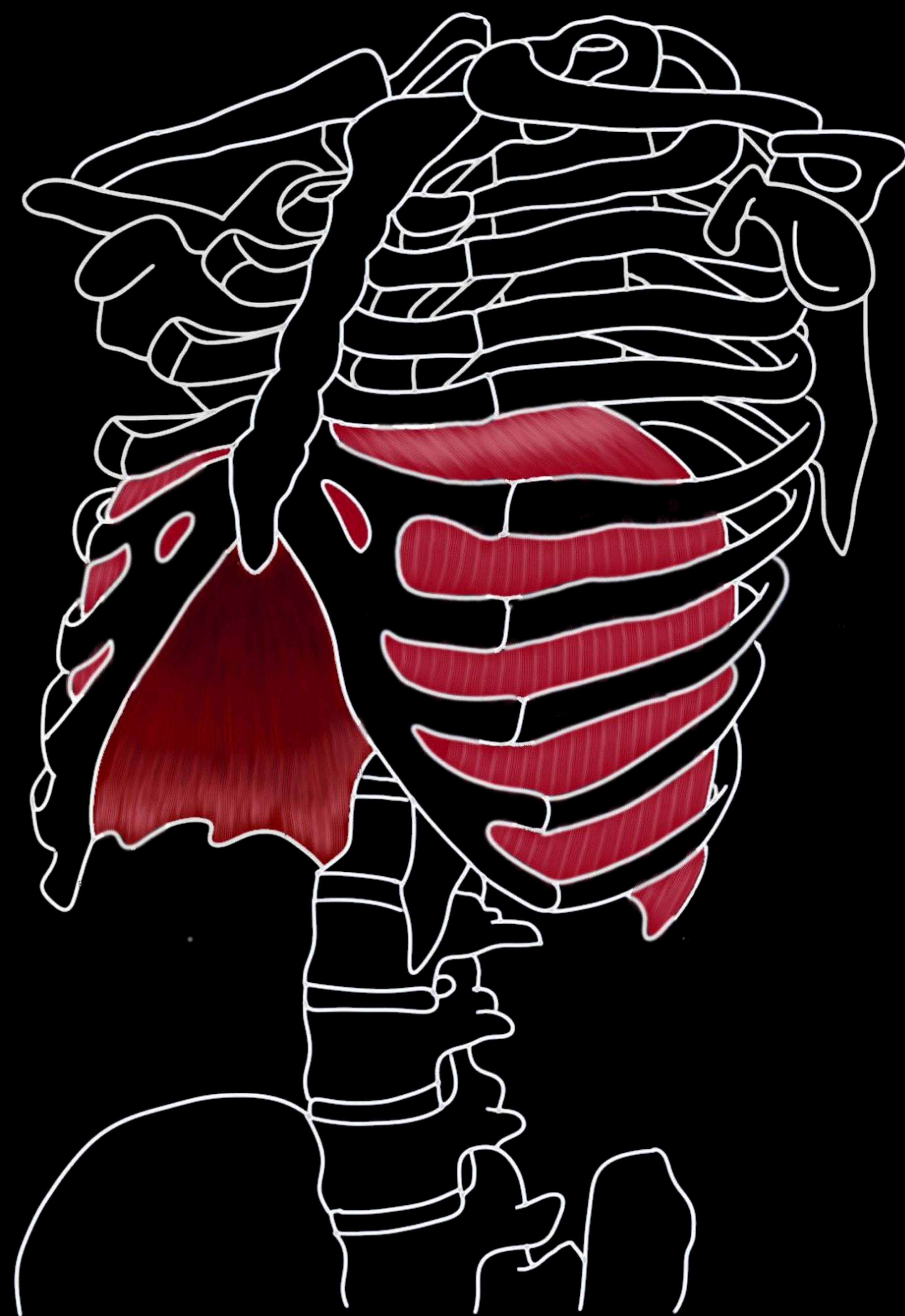
Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**FERM**  
FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA

**RC** | RADIOLOGÍA  
DE CATALUNYA

# ¡NO TE OLVIDES DEL DIAFRAGMA!



Alejandra Somoano Marfull <sup>1</sup>, Silvia Revuelta Gómez<sup>1</sup>, Aránzazu Sánchez Gabín <sup>1</sup>, Rodrigo Sutil Berjón <sup>1</sup>, Marina Arroyo Olmedo <sup>1</sup>, Ana Berasategui Criado <sup>1</sup>, Ángela Guitián Pinilla <sup>1</sup>, Teresa Cobo Ruiz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

## OBJETIVO DOCENTE

Revisar la anatomía normal del diafragma y las principales pruebas de imagen utilizadas para su evaluación.

Ilustrar las principales causas de disfunción y patología que pueden afectar al diafragma.

## INTRODUCCIÓN

El diafragma es el músculo principal de la respiración y constituye una barrera entre las cavidades torácica y abdominal. Pese a su gran importancia funcional, su evaluación en las pruebas de imagen a menudo pasa a un segundo plano y su patología pasa desapercibida.

Por ello en este trabajo nos centramos en su evaluación global, para lograr una adecuada comprensión sobre su anatomía y patología.

## RECUERDO ANATÓMICO

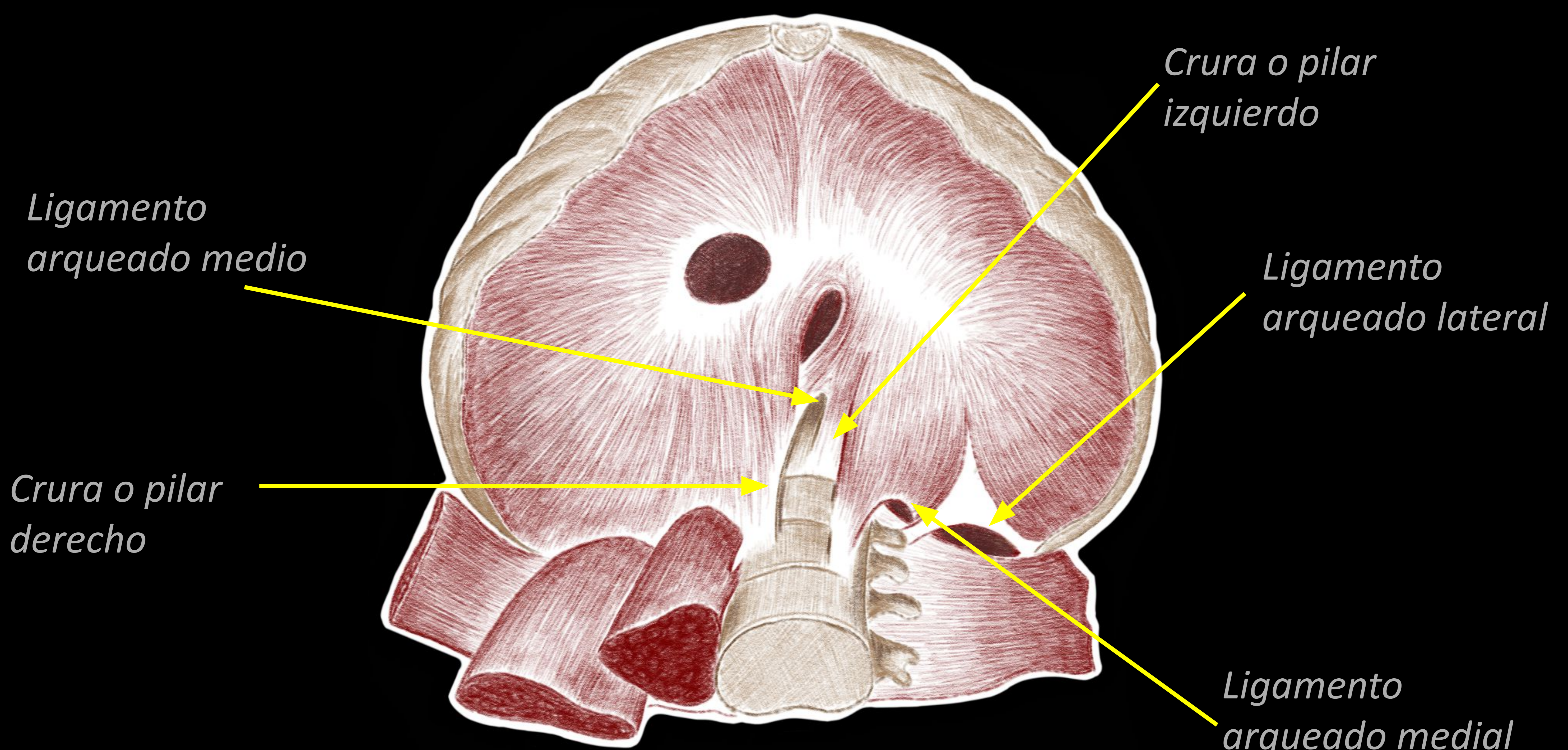
Músculo en forma de cúpula de convexidad craneal que separa la cavidad torácica de la abdominal. Tiene su origen en las vértebras, las costillas, el esternón y el tendón central.

PORCIÓN VERTEBRAL: se origina en la crura y los ligamentos arqueados.

- Crura derecha: está unida a los cuerpos y discos de las vértebras L1-L3.
- Crura izquierda: es más pequeña y está unida a los cuerpos y discos de L1-L2.
- El ligamento arqueado medial: recubre el músculo psoas y se extiende desde el cuerpo de L2 hasta la apófisis transversa de L1.
- Ligamento arqueado lateral: pasa a través del músculo cuadrado lumbar, se extiende desde la apófisis transversa de L1 hasta la 12ª costilla.
- Ligamento arqueado mediano: se refiere a la porción fibrosa de ambas cruras. Por detrás de él pasa la aorta.

PORCIÓN COSTAL: se origina de las 6 últimas costillas y sus respectivos cartílagos costales.

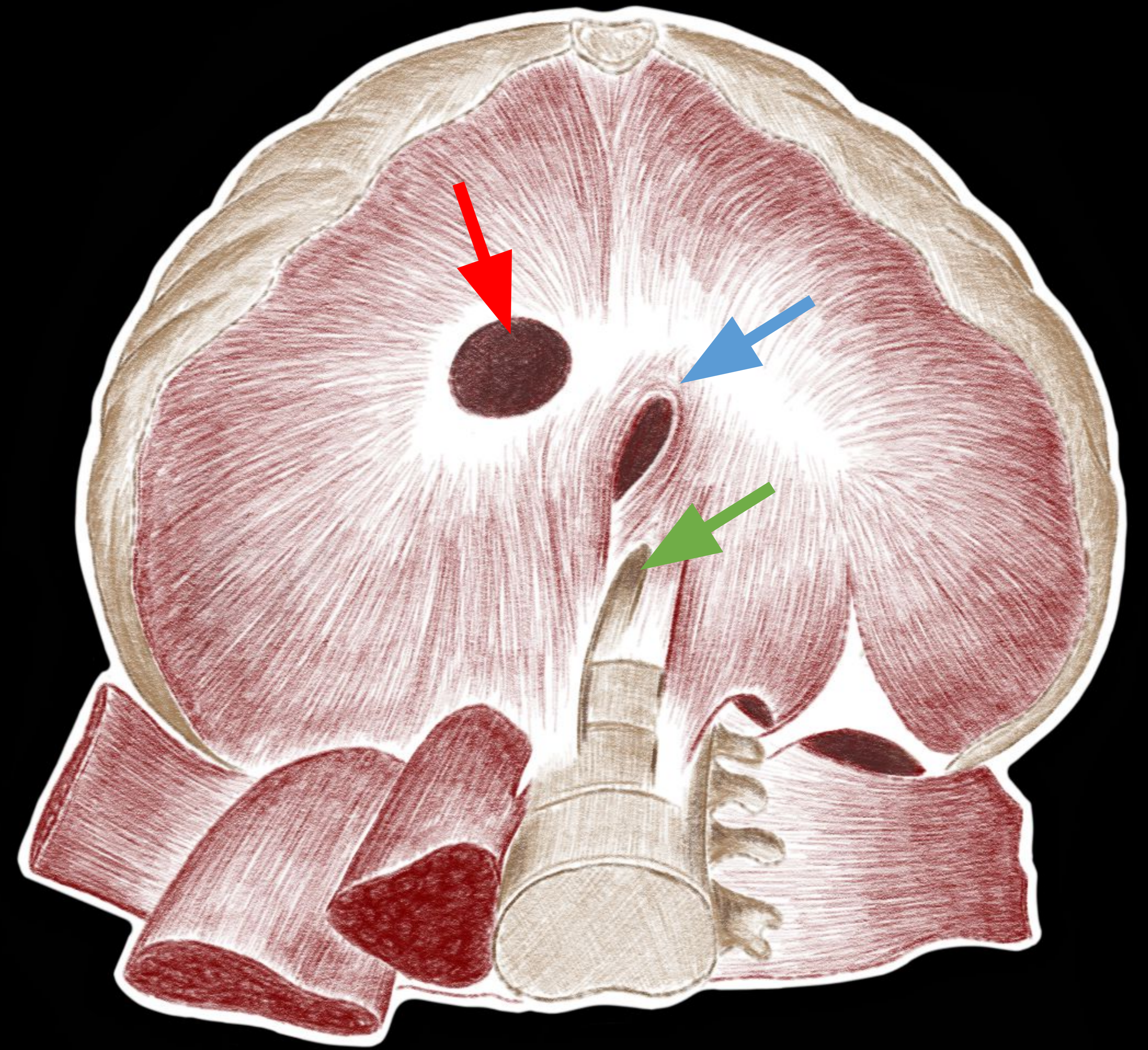
PORCIÓN ESTERNAL: surge de la superficie posterior del apéndice xifoides.



## RECUERDO ANATÓMICO

### HIATOS DIAFRAGMÁTICOS:

- **Aórtico** (a nivel de T12): contiene la aorta acompañada del conducto torácico y la vena ácigos. Realmente la aorta pasa por detrás del ligamento arqueado mediano más que a través del diafragma.
- **Esofágico** (a nivel de T10): por él pasan el esófago, el nervio vago, ramas de la arteria gástrica izquierda, venas y linfáticos.
- **De la vena cava** (a nivel de T8): sirve de paso para la vena cava inferior y para el nervio frénico derecho.



### APORTE SANGUÍNEO DEL DIAFRAGMA:

- La superficie abdominal del diafragma está irrigada por las arterias frénicas inferiores (ramas de la aorta abdominal).
- Los bordes costales reciben aporte de las arterias intercostales.

### INERVAÇÃO DEL DIARFAGMA:

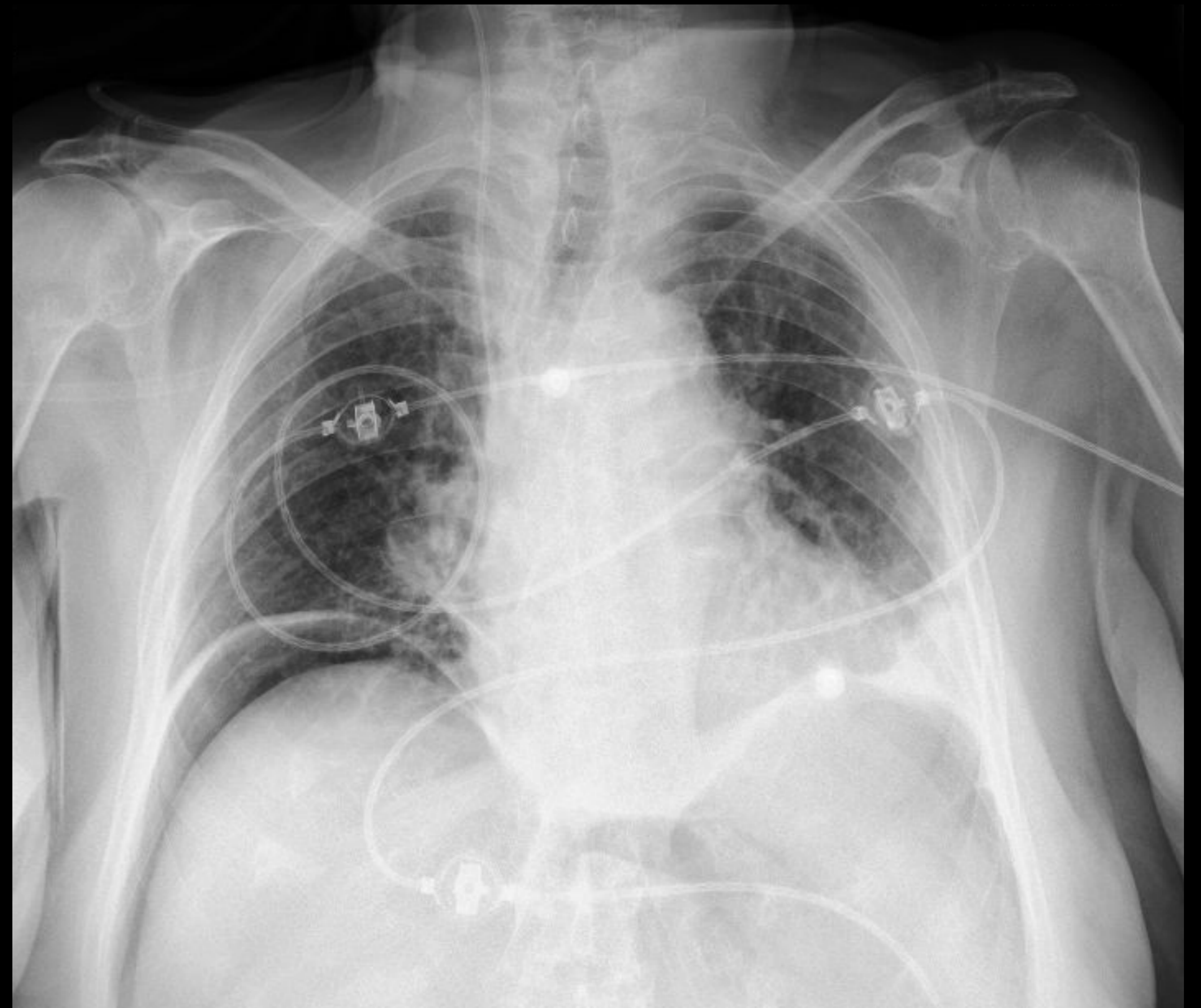
- Los nervios motores del diafragma son los nervios frénicos derecho e izquierdo, que surgen de las raíces C3-C5.
- Los impulsos nerviosos sensoriales originados en la porción central del diafragma van con el nervio frénico y los que parten de la periferia van con los nervios intercostales.

## EL DIAFRAGMA EN LAS DIFERENTES PRUEBAS DE IMAGEN

### RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

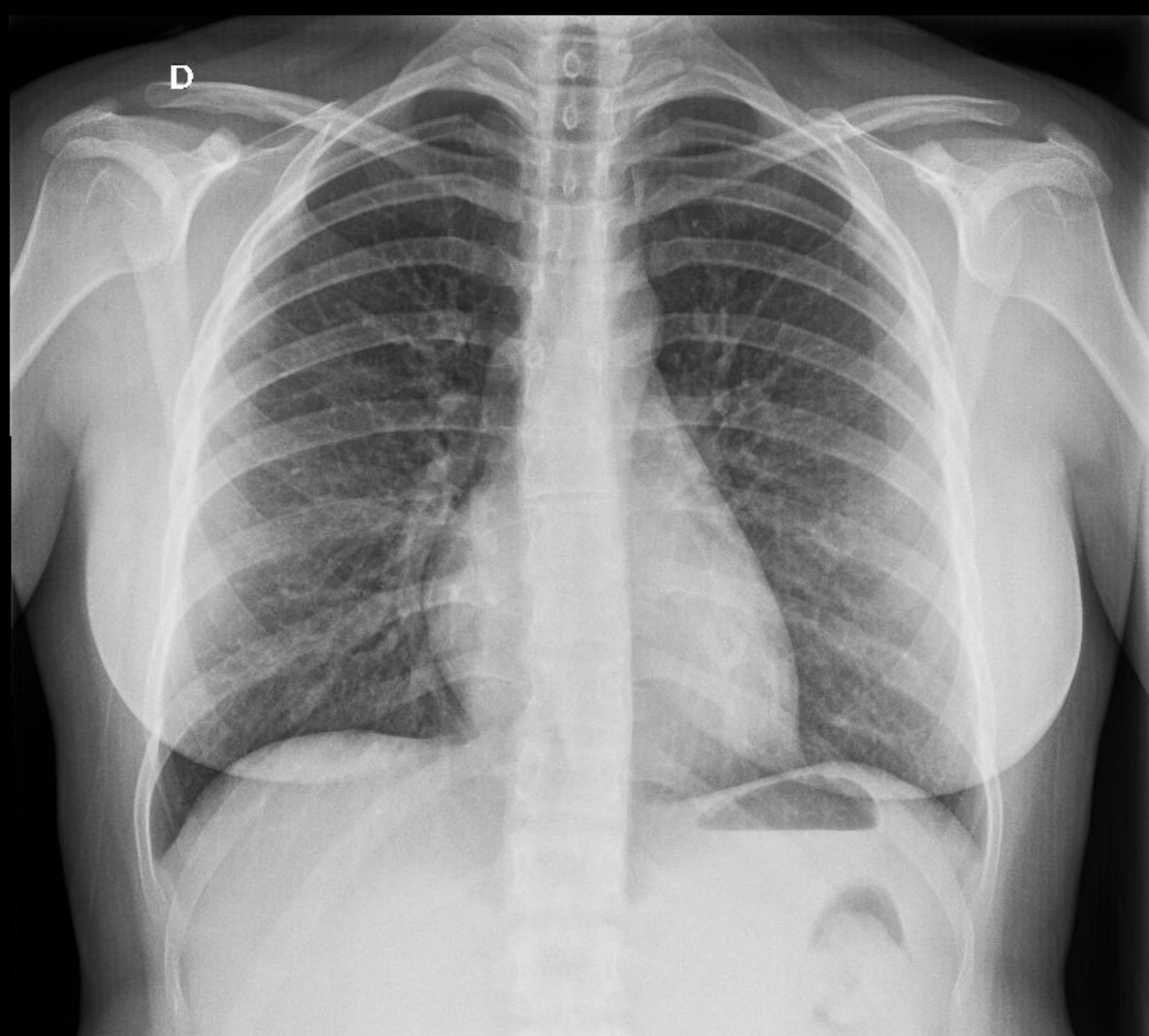
Se visualiza como dos líneas curvas de convexidad superior separadas por la silueta cardíaca.

Tiene aproximadamente 2-3 mm de grosor, pero esto solo podremos verlo si está en contacto con aire tanto por encima (pulmones) como por debajo (como por ejemplo en casos de neumoperitoneo).



En condiciones normales, el hemidiafragma derecho se proyecta anteriormente sobre la 5ª o 6ª costilla y posteriormente sobre la 10ª costilla.

El hemidiafragma izquierdo está 1,5 - 2,5 cm más abajo. Si la cúpula del hemidiafragma izquierdo está >2cm por encima, debemos sospechar parálisis diafragmática.

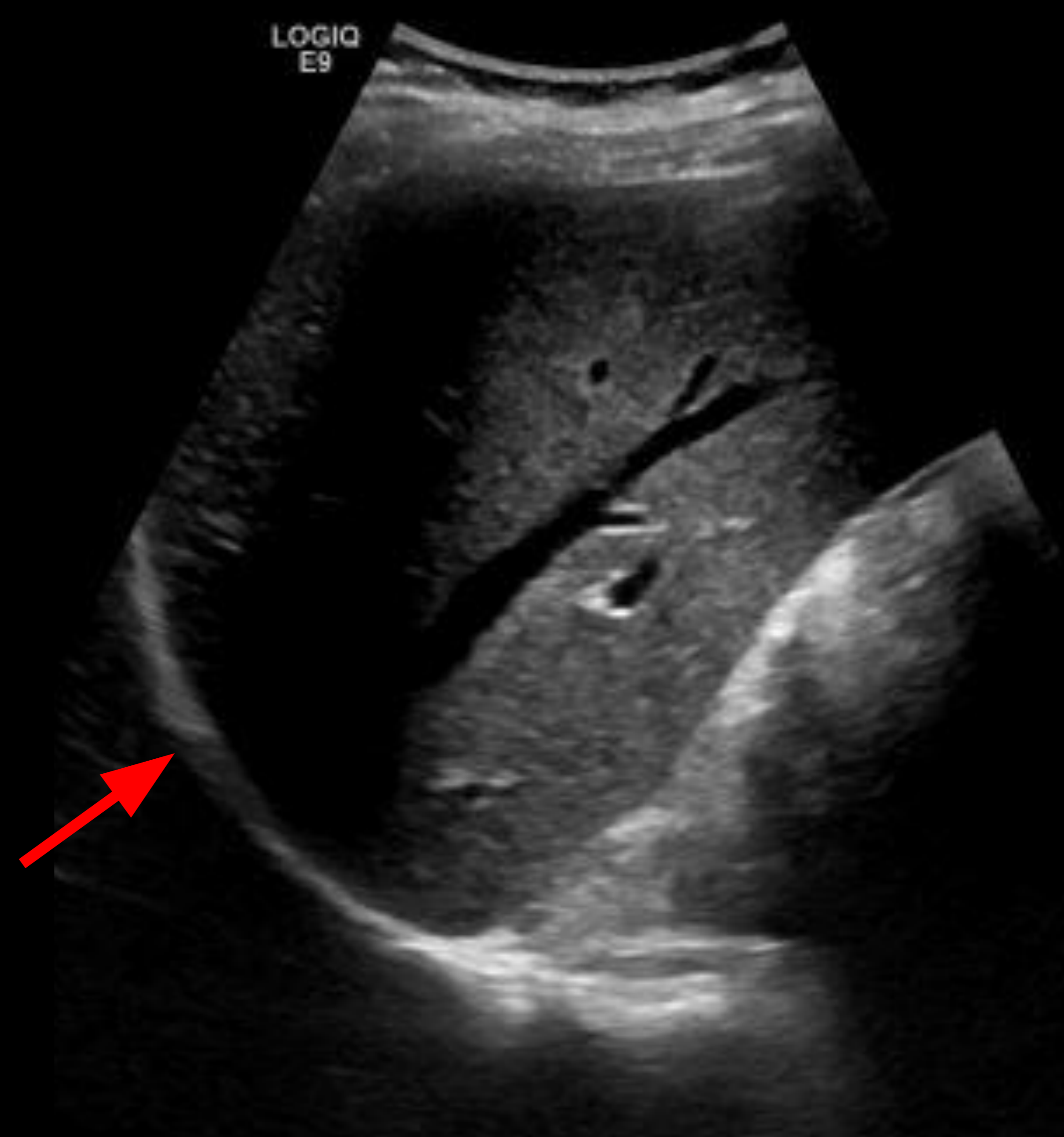


## EL DIAFRAGMA EN LAS DIFERENTES PRUEBAS DE IMAGEN

### ECOGRAFÍA

Debemos buscar el diafragma mediante un abordaje lateral en las porciones basales de la línea media axilar. Aparecerá como una banda hipoecogénica rodeada de dos finas bandas hiperecogénicas.

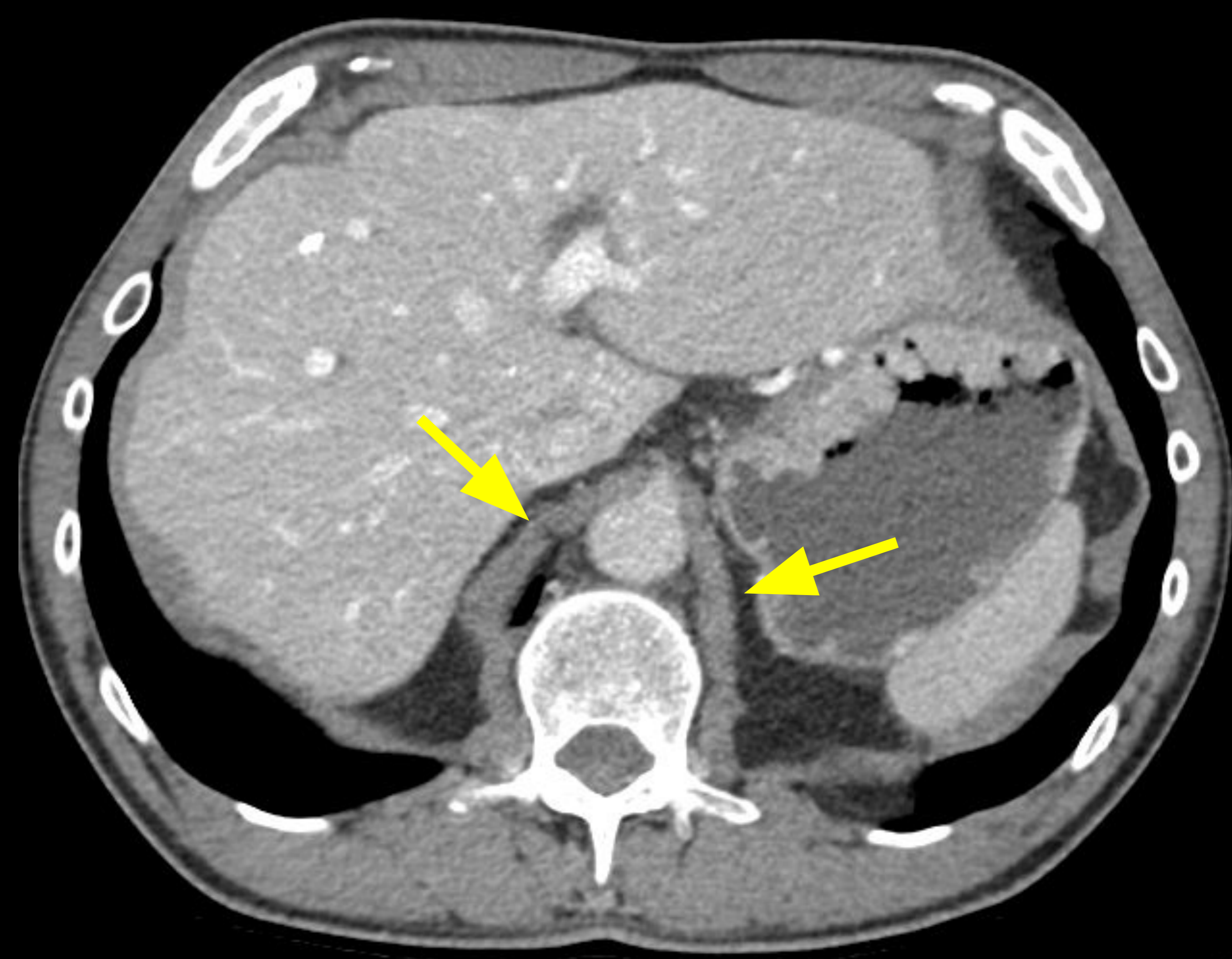
Mediante la ecografía se puede valorar la motilidad diafragmática y cuantificarla, importante en casos de parálisis diafragmática.



### TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Normalmente no podemos identificar el diafragma como una estructura separada del hígado u otro órgano abdominal a menos que haya grasa en la superficie abdominal.

Las cruras (→) se distinguen en la superficie anterior de las vértebras lumbares superiores. La crura derecha se extiende más caudalmente que la izquierda.

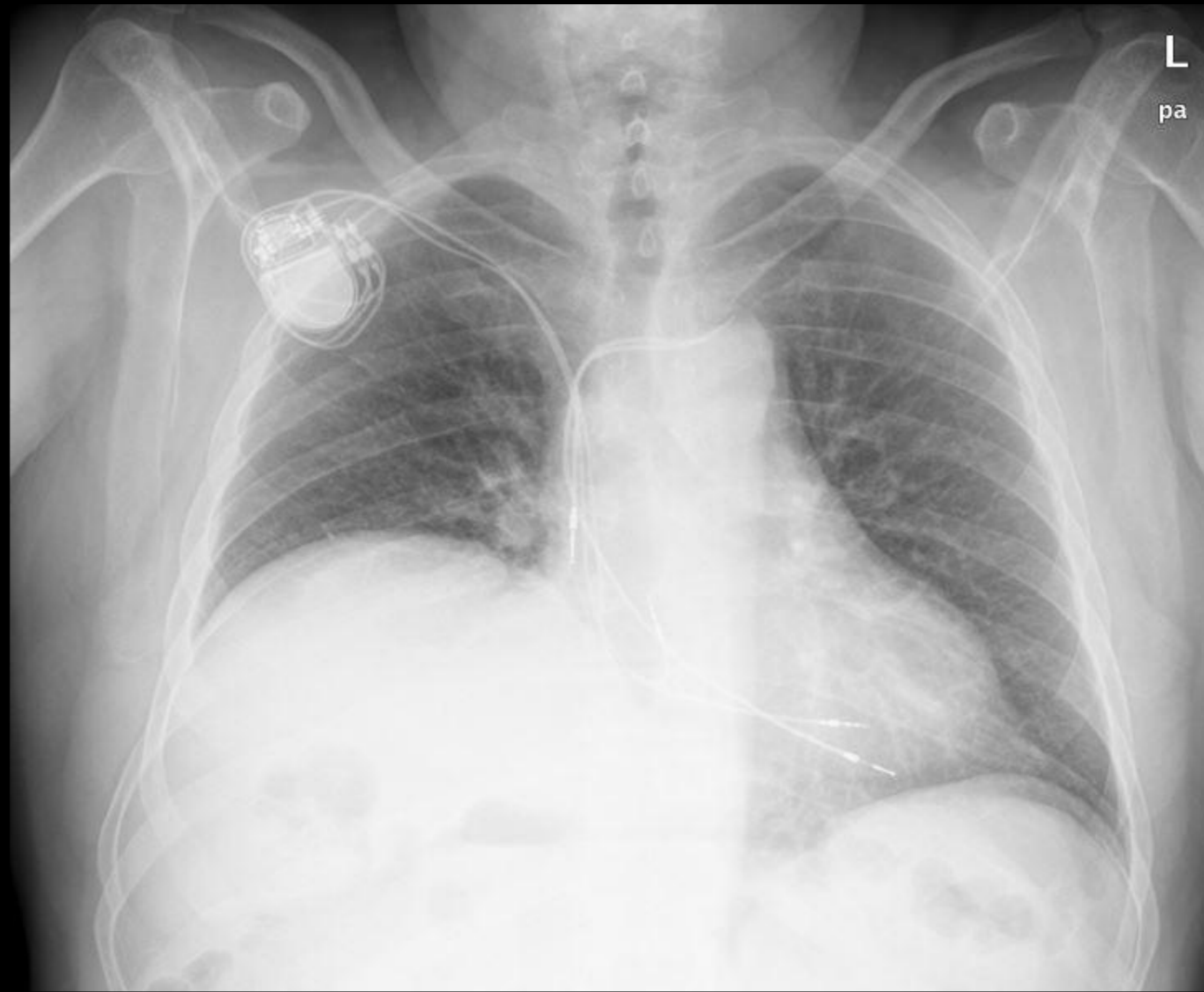


### RESONANCIA MAGNÉTICA

Proporciona excelentes imágenes sagitales y coronales del diafragma, mostrándolo como un fino septo muscular de señal intermedia.

## PATOLOGÍA DEL DIAFRAGMA PARÁLISIS DIAFRAGMÁTICA

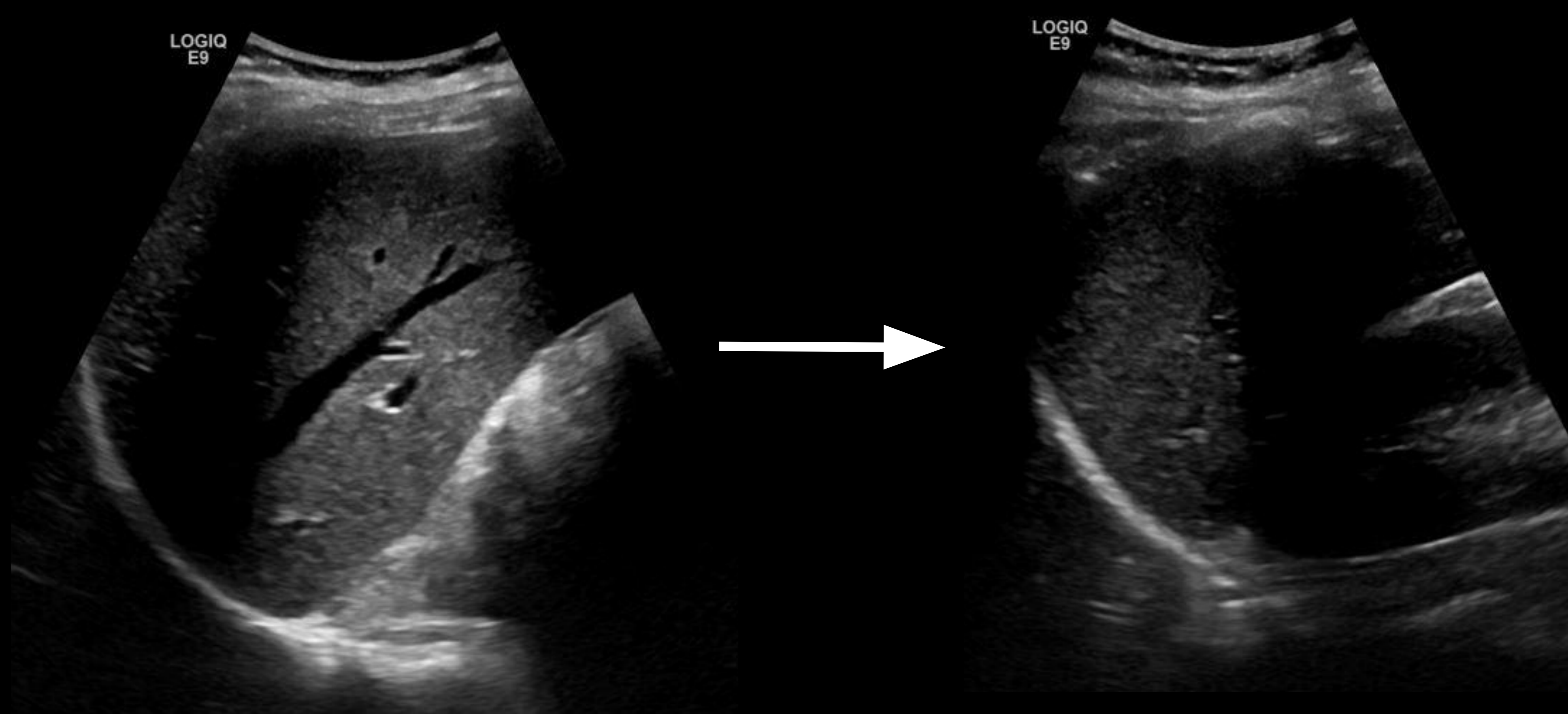
Como la radiografía de tórax se realiza al final de la inspiración profunda, cualquier limitación en el movimiento de un hemidiafragma se verá como una elevación de dicho hemidiafragma.



*RX de tórax PA con elevación de hemidiafragma derecho en paciente con parálisis diafragmática derecha.*

Sin embargo, la parálisis diafragmática se evalúa mejor mediante fluoroscopia o ecografía, donde veremos:

- Ausencia de movimiento del diafragma con la inspiración.
- Movimiento paradójico del diafragma.
- Ausencia de engrosamiento del diafragma durante la inspiración.



*Movimiento normal del diafragma con la inspiración.*

# PATOLOGÍA DEL DIAFRAGMA

## HERNIAS CONGÉNITAS

### HERNIA DE BOCHDALEK

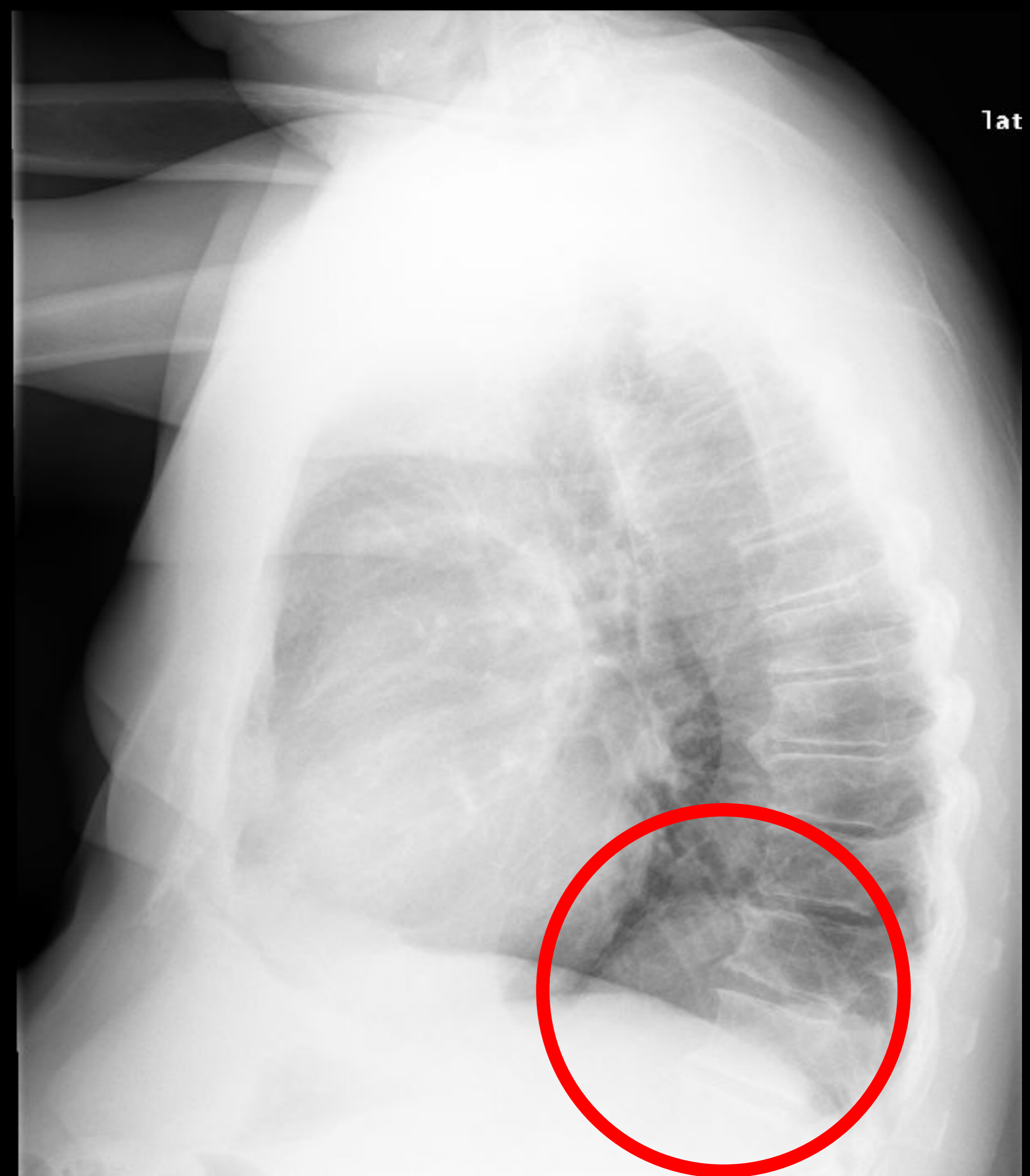
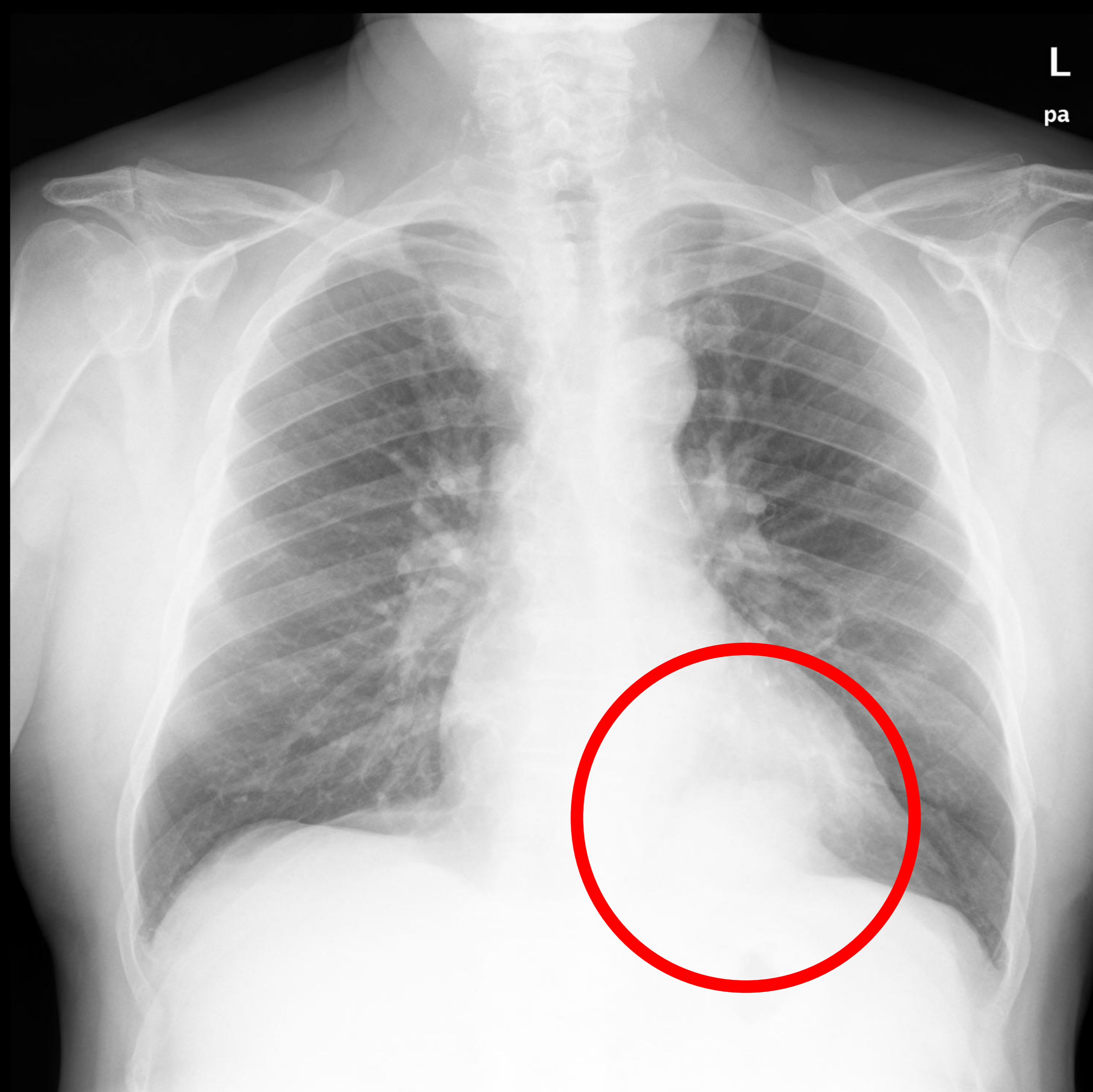
Son las hernias congénitas más frecuentes (80-90%).

Se producen por un defecto en la fusión de las membranas pleuroperitoneales en la región posterolateral del diafragma.

Son más frecuentes en el lado izquierdo (relación 9:1 respecto al derecho).

Se estima que están presentes en el 6% de la población. Suelen diagnosticarse en los recién nacidos (donde un defecto de gran tamaño se asocia a importante mortalidad).

En la radiografía las vemos como “lobulaciones” posteriores del hemidiafragma izquierdo.





# PATOLOGÍA DEL DIAFRAGMA

## HERNIAS CONGÉNITAS

### HERNIA DE MORGAGNI

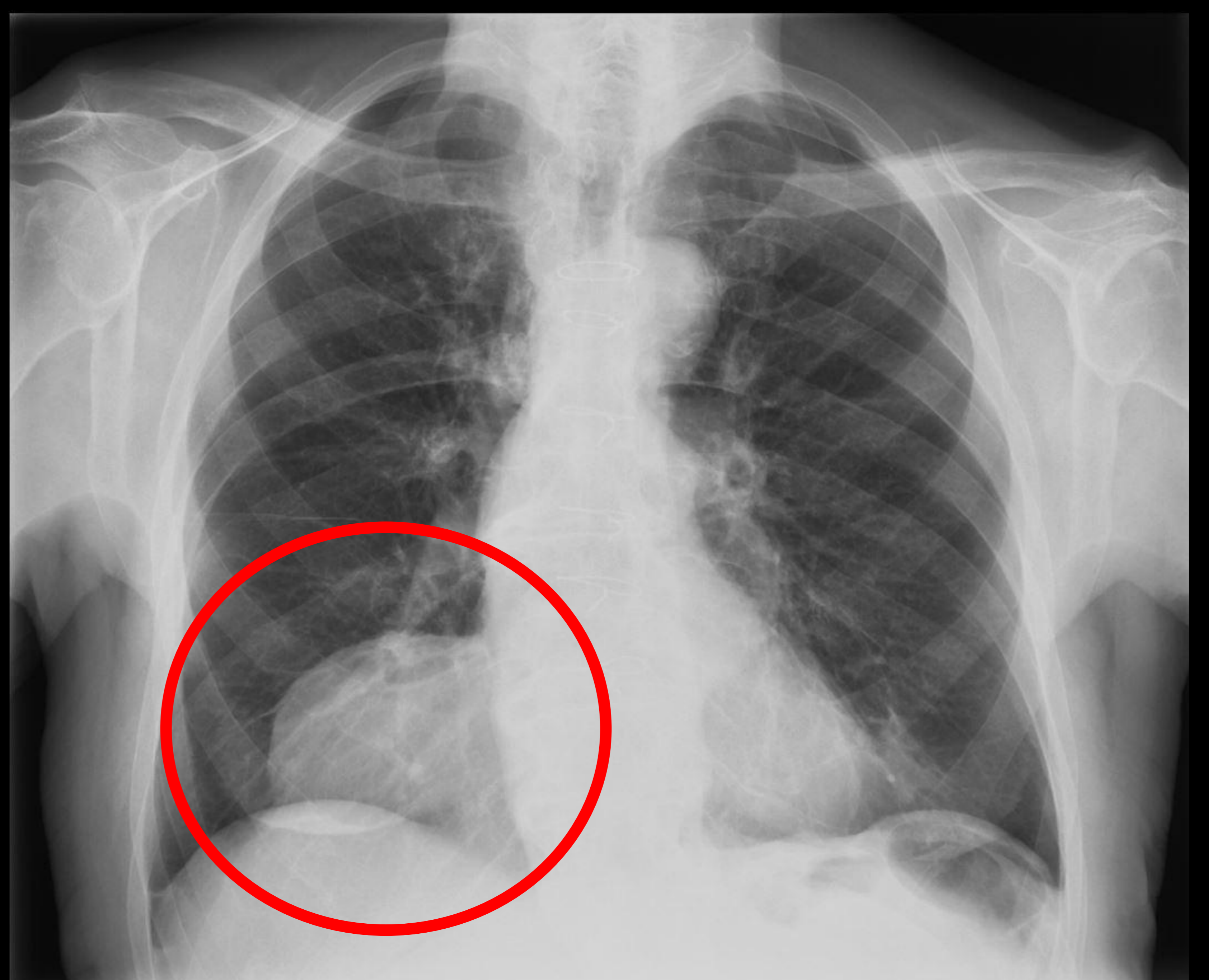
También llamadas retroesternales.

Suelen producirse por un aumento en la presión intraabdominal (secundaria a embarazo, ascitis, obesidad...), pasando contenido abdominal a través de un defecto congénito del diafragma en su región anteroinferior (espacio de Larrey).

Son más frecuentes en el lado derecho.

La hernia está cubierta por pleura y peritoneo y general suelen contener epiplón, estómago y colon transverso.

En las pruebas de imagen generalmente se ven como masas paracardiacas en el lado derecho.



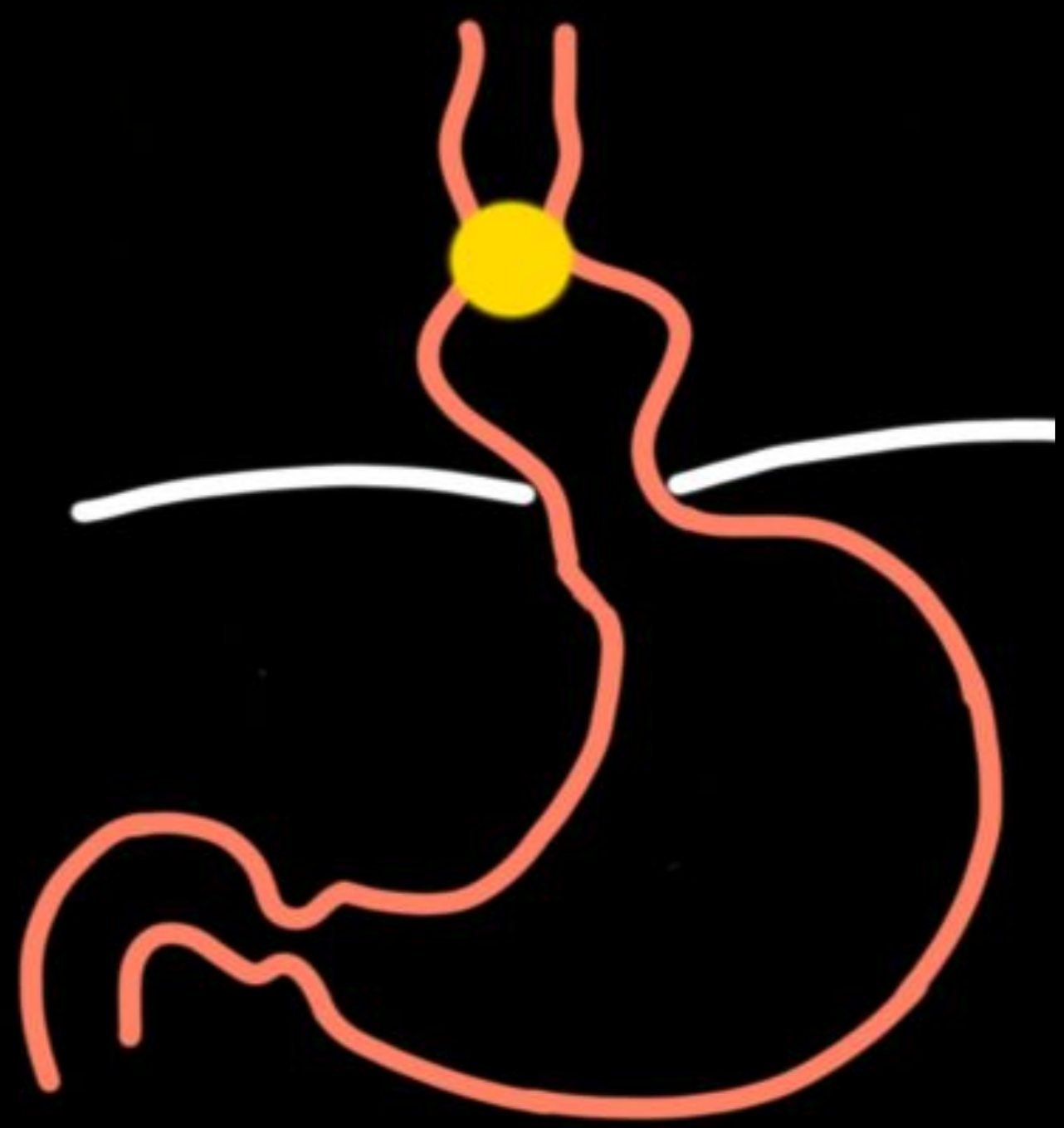
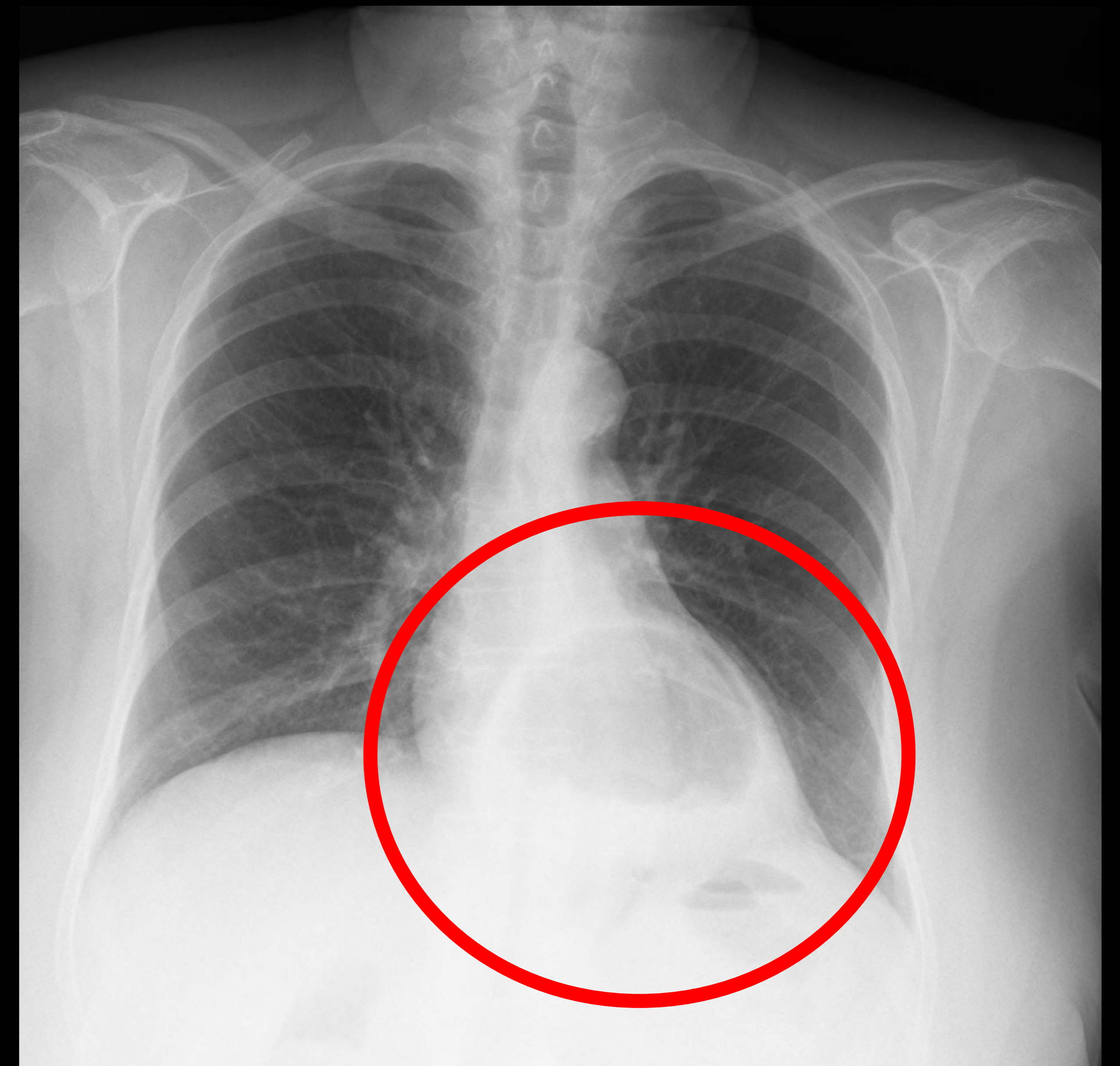
## PATOLOGÍA DEL DIAFRAGMA

### HERNIAS ADQUIRIDAS

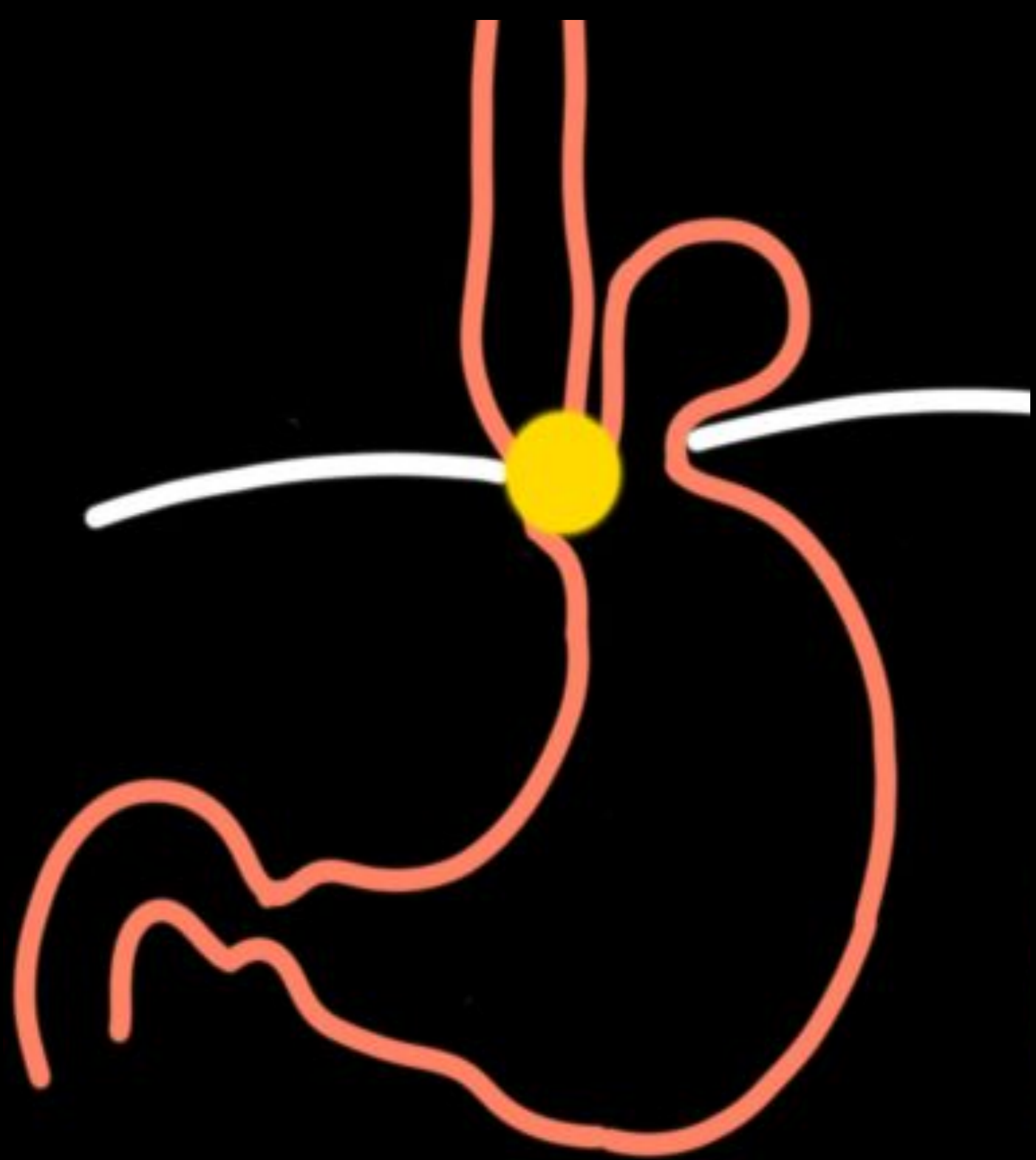
#### HERNIA DE HIATO

Herniación de parte del contenido abdominal a través del hiato esofágico del diafragma. Suelen ser adquiridas como consecuencia de un aumento de presión intraabdominal.

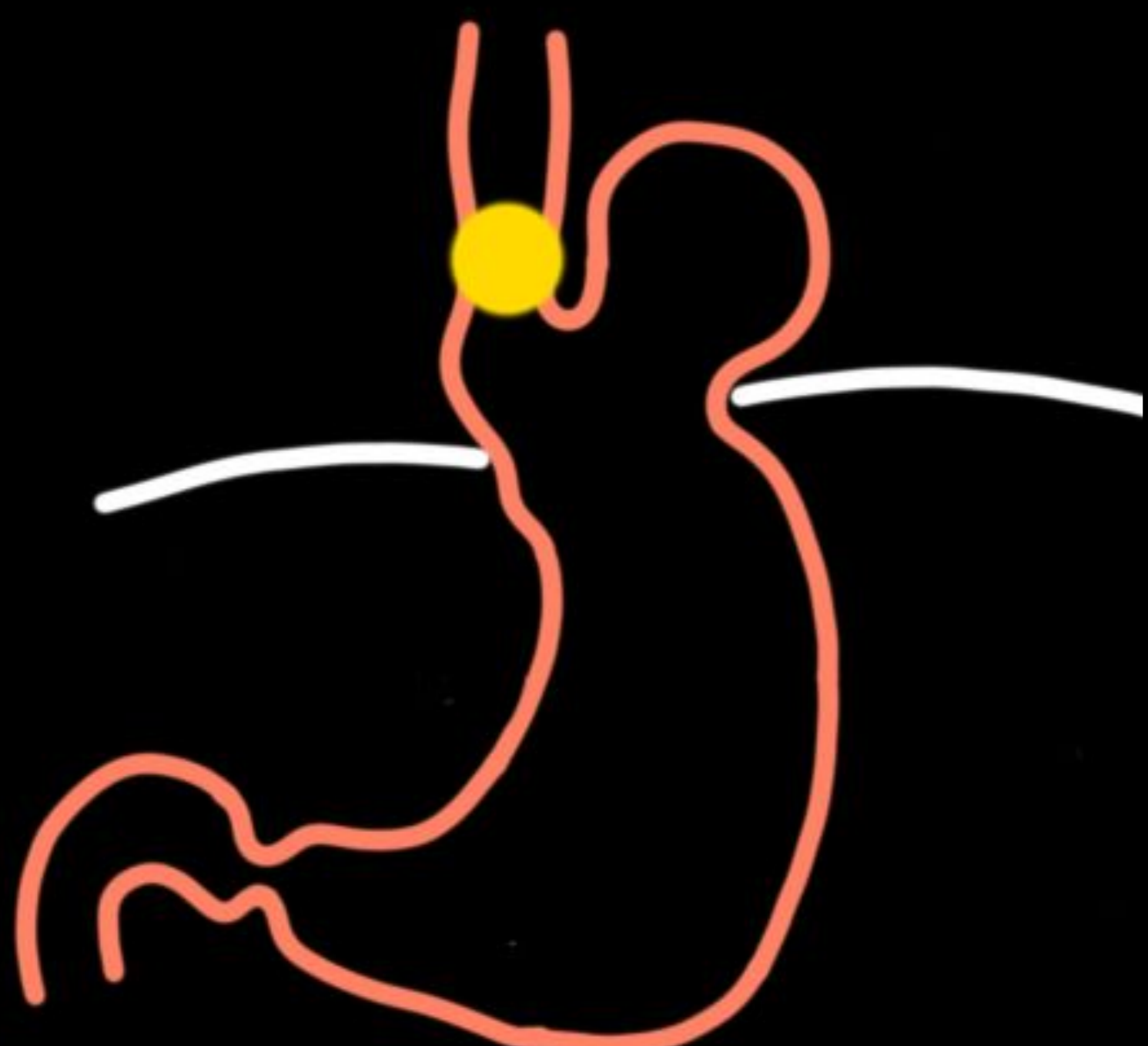
En la radiografía de tórax suelen verse como masas retrocardíacas que pueden tener o no nivel hidroaéreo.



**TIPO I - HERNIA POR DESLIZAMIENTO:** son las más frecuentes. Se dan por un aumento de tamaño del hiato esofágico y de laxitud del ligamento frenoesofágico (que está preservado). Se produce un desplazamiento superior de la unión esofagogástrica hacia el mediastino.



**TIPO II - HERNIA PARAESOFÁGICA:** la herniación se produce a través de un ligamento frenoesofágico muy delgado o roto. Se produce un desplazamiento superior del fundus gástrico anterior y lateralmente al esófago, con la unión esofago-gástrica localizada en su porción intraabdominal normal.



**TIPO III - MIXTAS:** se da una combinación de las dos anteriores, es decir, se produce la herniación tanto de la unión esofagogástrica como del fundus gástrico.

## PATOLOGÍA DEL DIAFRAGMA

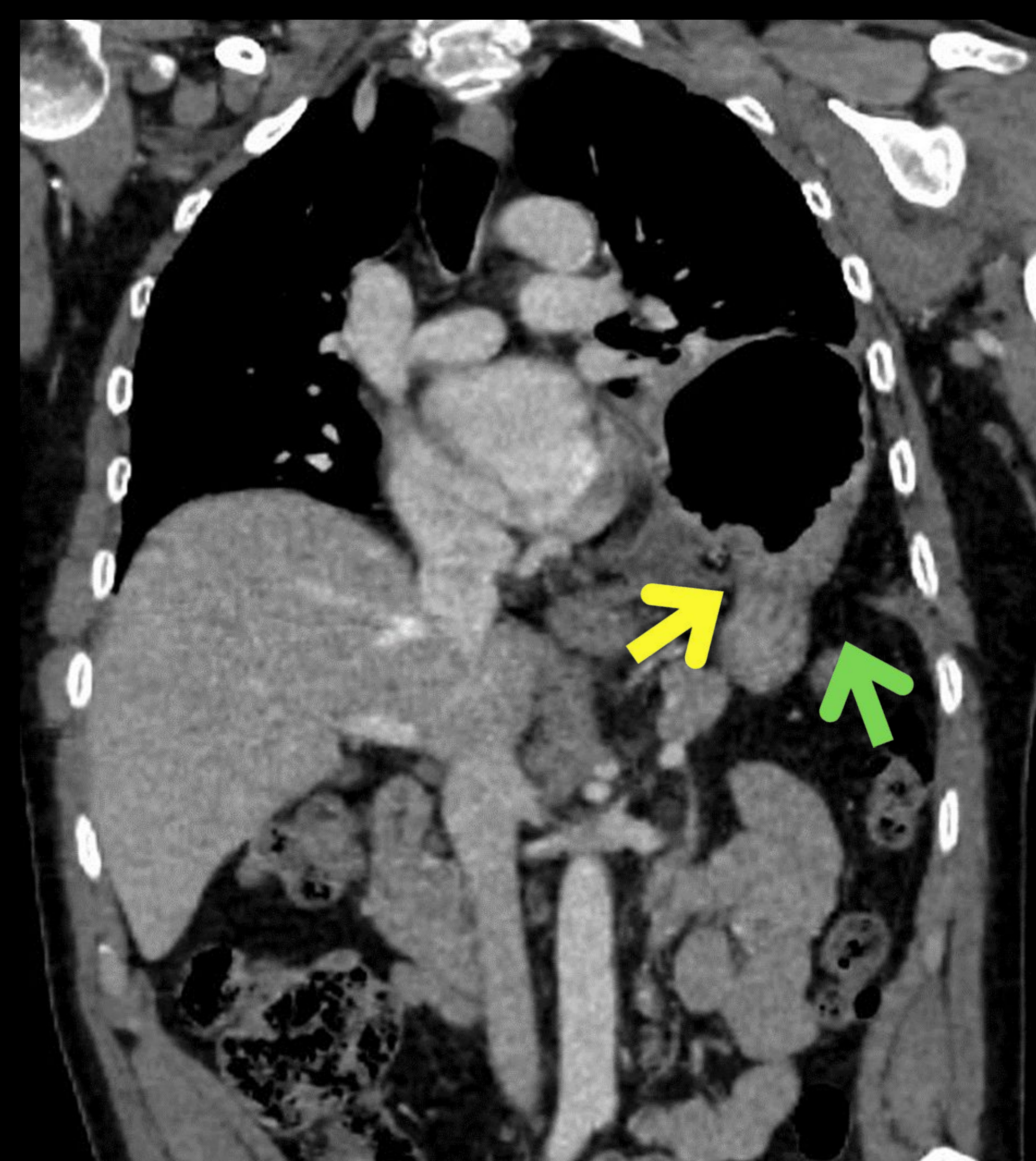
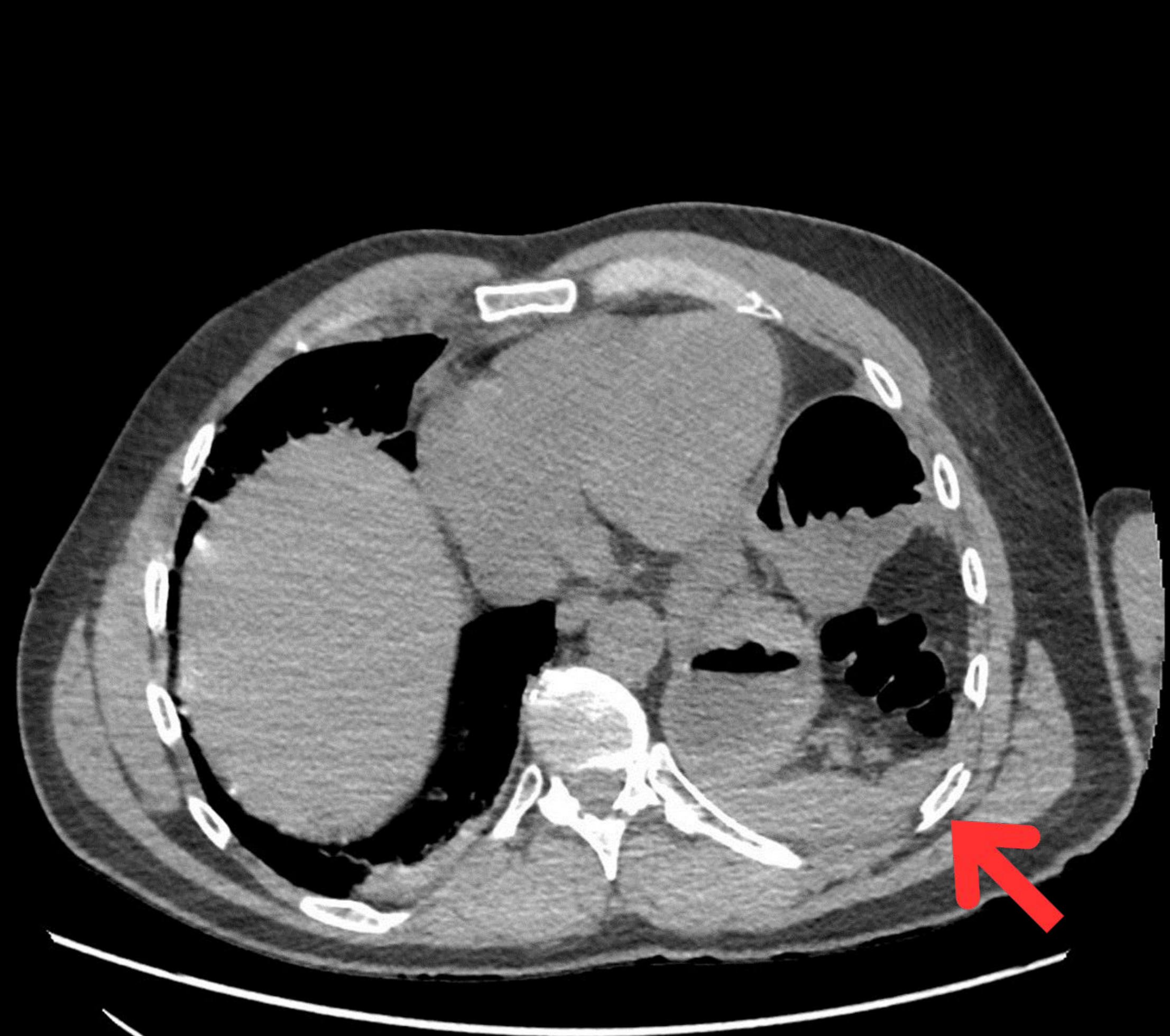
### ROTURA DIAFRAGMÁTICA

Mecanismo de lesión: Aumento de presión brusco intraabdominal / fragmentos de fracturas costales.

Traumatismos abiertos > traumatismos cerrados.

Hemidiafragma izquierdo > hemidiafragma derecho (por la protección del hígado).

Localización más frecuente: unión musculoesquelética.



#### Signos que sugieren rotura diafragmática:

- Herniación intratorácica de órganos intraabdominales.
- **Discontinuidad del diafragma.**
- **“Signo del collar”**: constricción focal del órgano herniado por el agujero de la rotura.
- **“Signo de la víscera declive”**: la víscera herniada “cae” hacia los arcos costales posteriores al no estar sostenida por el diafragma.



## CONCLUSIONES

El diafragma es una estructura difícil de visualizar en su totalidad, por lo que es de gran importancia para el radiólogo estar familiarizado con su anatomía.

Es importante conocer las capacidades de cada técnica, ya que el enfoque diagnóstico varía en gran medida dependiendo de cada patología.

A menudo la evaluación del diafragma en las pruebas de imagen pasa desapercibida, lo que puede condicionar retrasos diagnósticos, con las potenciales consecuencias derivadas de ello.

## BIBLIOGRAFÍA

- Nason, Laura K., et al. «Imaging of the Diaphragm: Anatomy and Function». RadioGraphics, vol. 32, n.o 2, marzo de 2012, pp. E51-70.
- The diaphragm: Anatomic, pathologic, and radiologic considerations RadioGraphics Volume 8, Number 3 May, 88 David M. Panicek, M, Carol B. Benson, M.D. Ronald H. Gottlieb, M.D.E. Robert Heitzman, M
- Ultrasonographic evaluation of the diaphragm in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Respirology 12:304–307 (2007) Yoshioka Y, Ohwada A, Sekiya M, Takahashi F, Ueki J, Fukuchi Y.
- Presenting posterior transdiaphragmatic (Bochdalek) hernia in adults: prevalence and MDCT characteristics. J Thorac Imaging 2009; 24:17-22. Kinoshita F, Ishiyama M, Honda S, et al. Late