



Dispositivos médicos en el tórax Desenrollando cables

Andrés Barreiro Ares¹, Marta Sanmartín López¹,
Aldara Naveiras Calvo¹, Martín Bravo González¹,
Moises Jose Pinto Lima¹, Javier Martínez
Fernández¹, Miguel Souto Bayarri¹, Anxo Martínez
de Alegría de Alonso¹

¹Hospital Clínico Universitario, Santiago de
Compostela.



OBJETIVOS DOCENTES

Mostrar los principales dispositivos médicos en la radiografía simple de tórax atendiendo a su correcta colocación y a sus posibles complicaciones.

Seguiremos el siguiente esquema

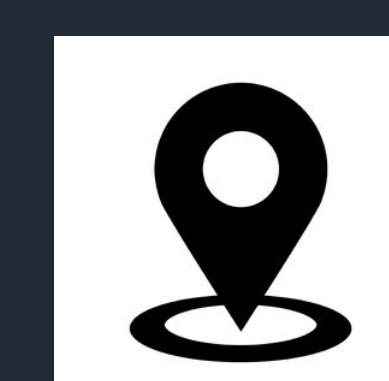
- 1.ENDOTRAQUEALES
- 2.TUBOS DE TORACOSTOMÍA
- 3.INTRAVASCULARES
- 4.CARDÍACOS
- 5.GASTROINTESTINALES

Identifica los siguientes iconos para conocer más sobre cada uno de ellos:

- Características



- Localización



- Complicaciones





DISPOSITIVOS ENDOTRAQUEALES

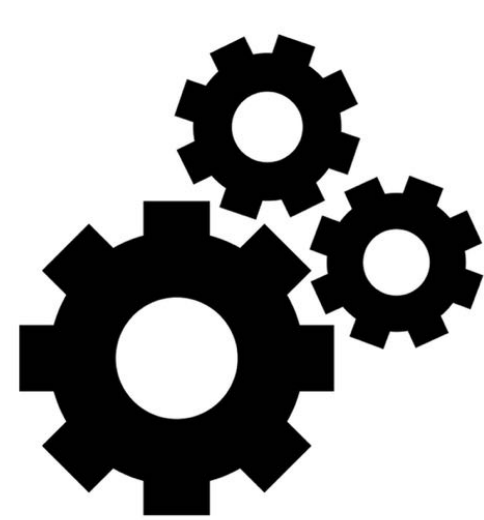
Tubo de intubación orotraqueal

Calibre grande de 1cm: idealmente el diámetro debe ocupar la mitad de la tráquea o 2/3.

Banda radiopaca.

Sin orificios laterales.

Puede tener manguito que puede ocupar la luz de la tráquea, pero no distenderla. (1)

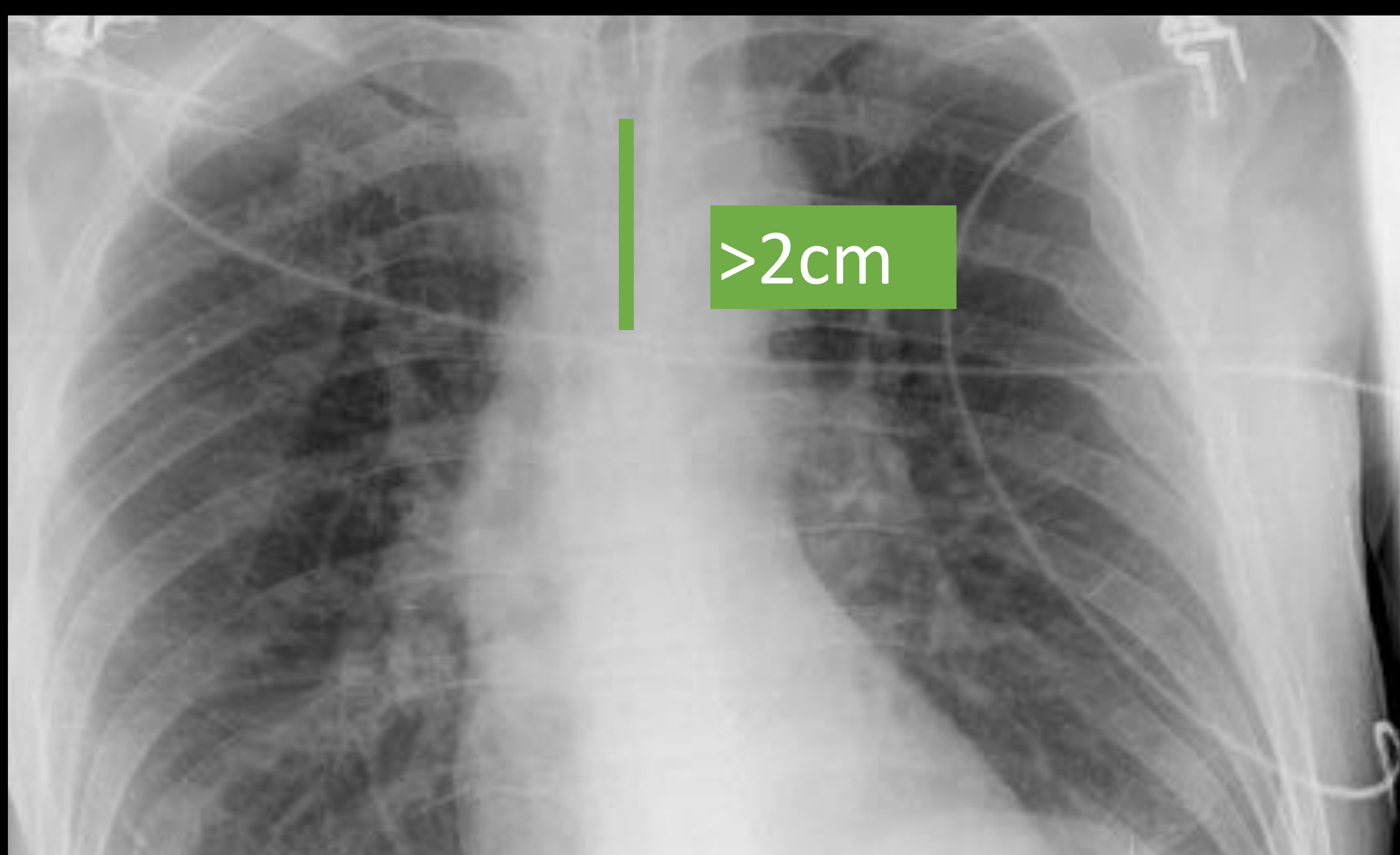


DISTAL: Al menos a más de 2cm de la carina. **Recomendable entre 3-5cm de la carina.** (Si la carina no se ve → Inmediatamente superior a arco aórtico).

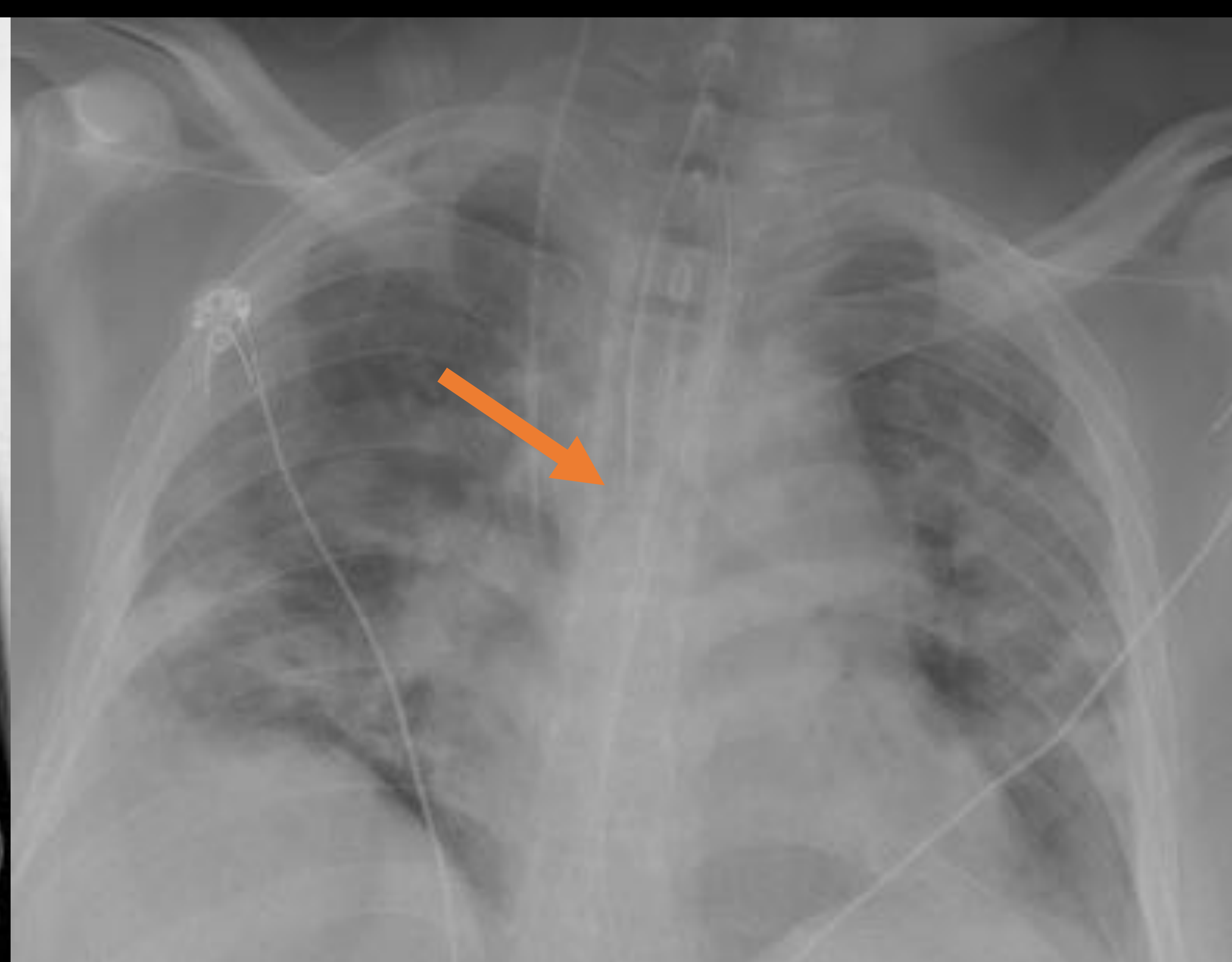
PROXIMAL: **A 3 cm distal** de las cuerdas vocales.

Cuidado con la flexo-extensión de la cabeza: varía unos 2cm la posición del tubo.

Posición muy proximal -> Riesgo de extubación e intubación faríngea.



RX de tórax: Colocación correcta



RX de tórax: Colocación incorrecta. A nivel de la carina.

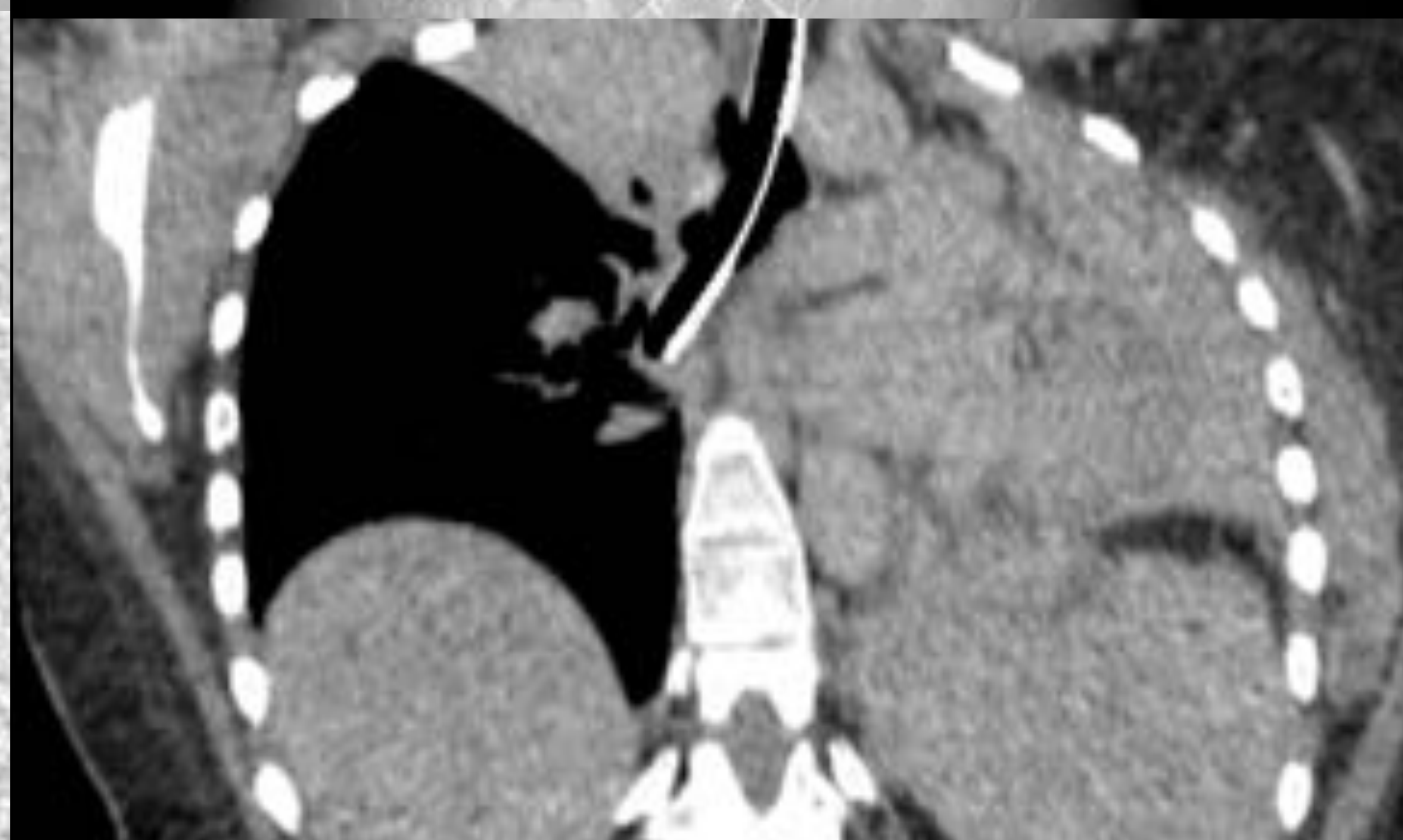
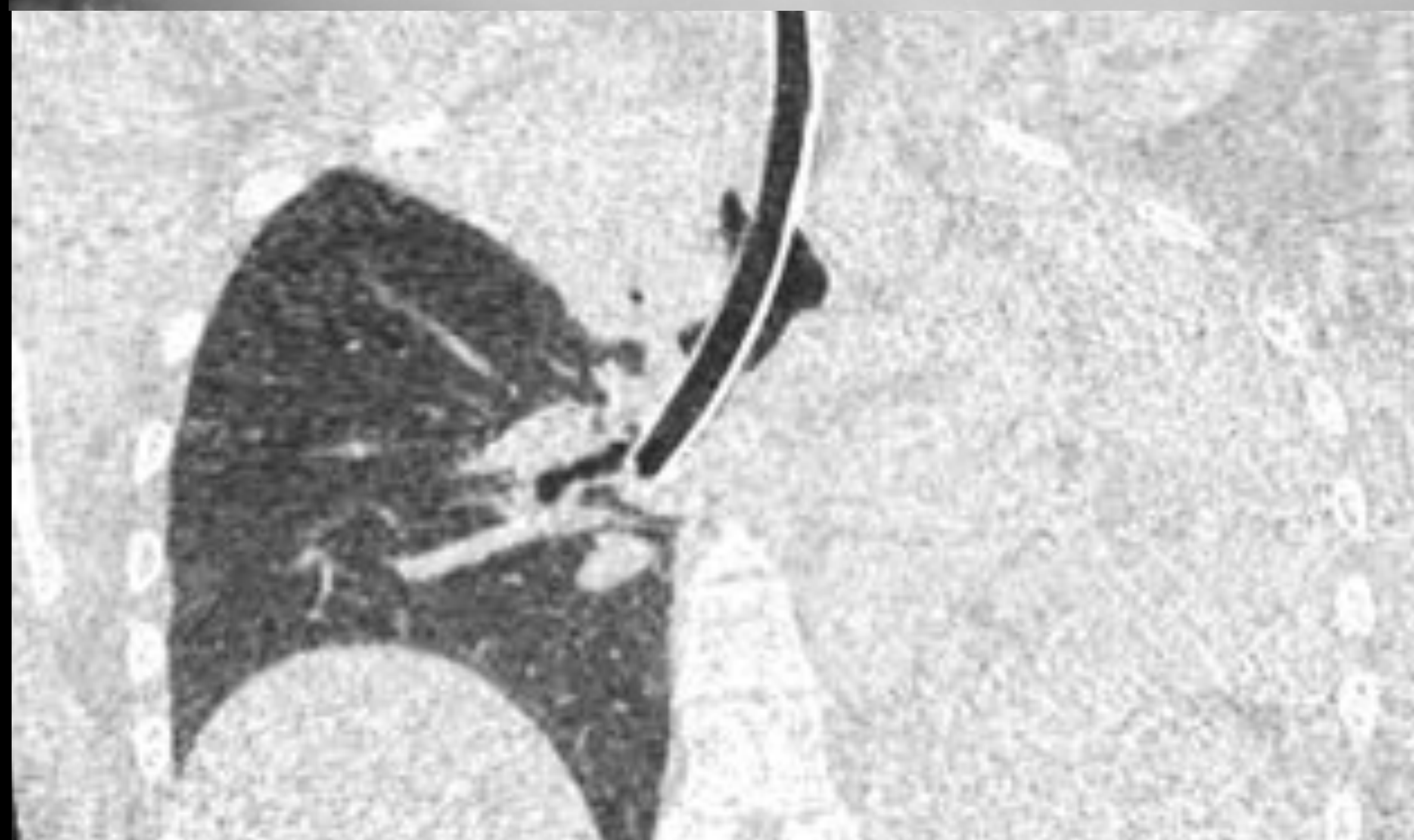
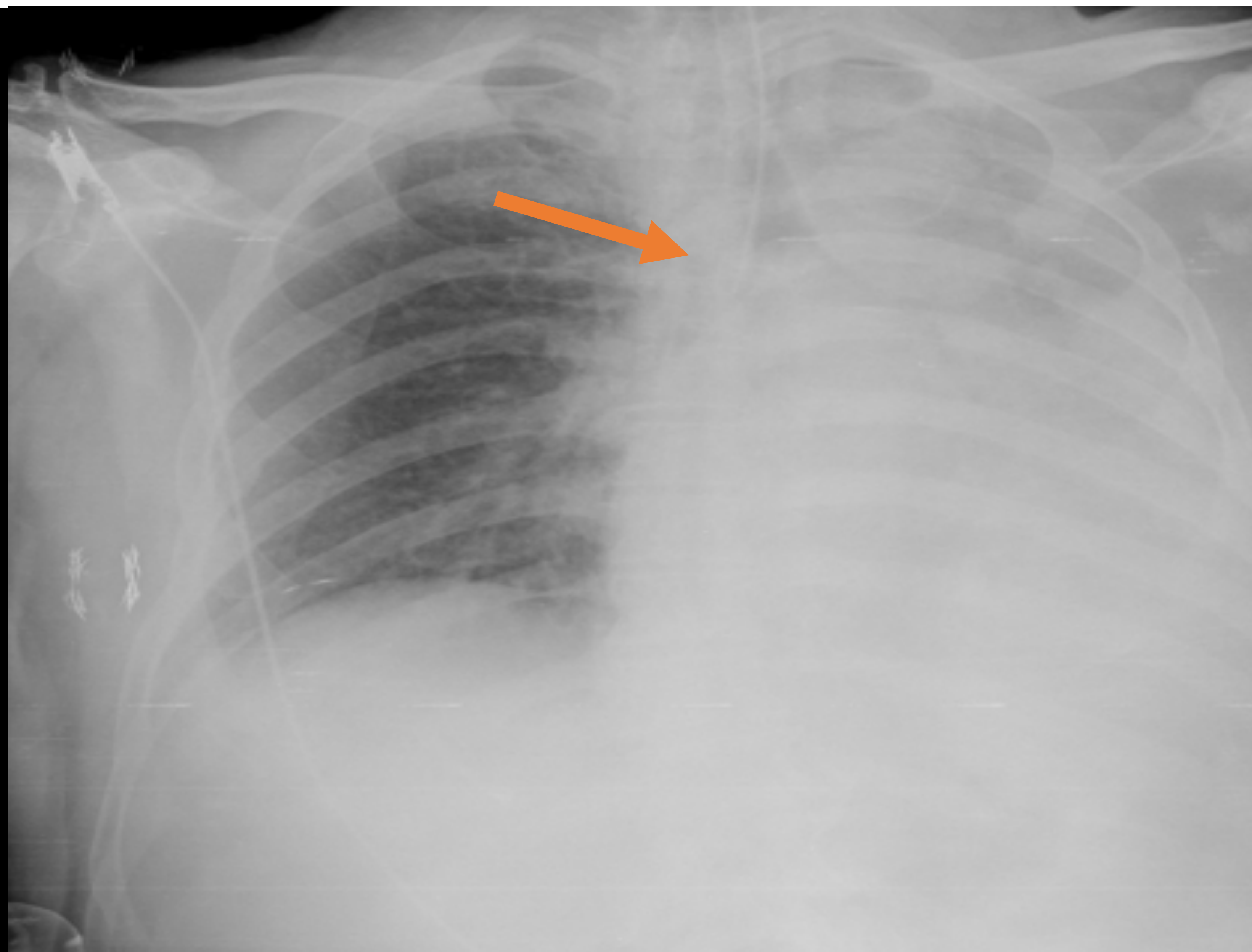


DISPOSITIVOS ENDOTRAQUEALES

Tubo de intubación oro-traqueal

Complicaciones en un 15% de los procedimientos (2):

- Intubación de bronquio unilateralmente
- Intubación de esófago
- Si dilatación manguito x1.5 veces diámetro traqueal → Daño
- Ruptura traqueal
- Otras: Infección nosocomial



RX de tórax, scout y reconstrucciones coronales de TC de tórax que muestran intubación unilateral del bronquio intermediario, ocasionando una atelectasia completa del pulmón izquierdo y del LSD.

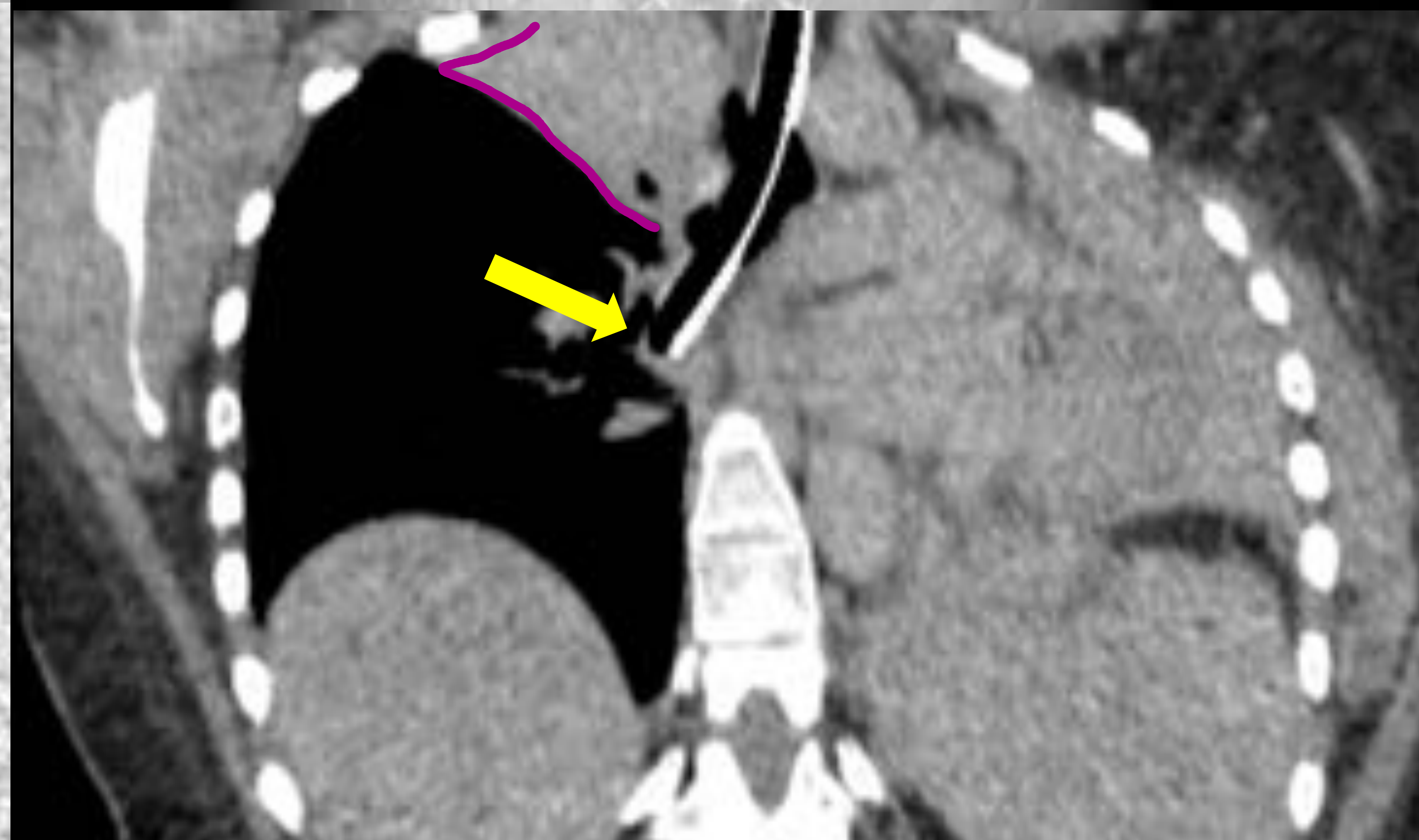
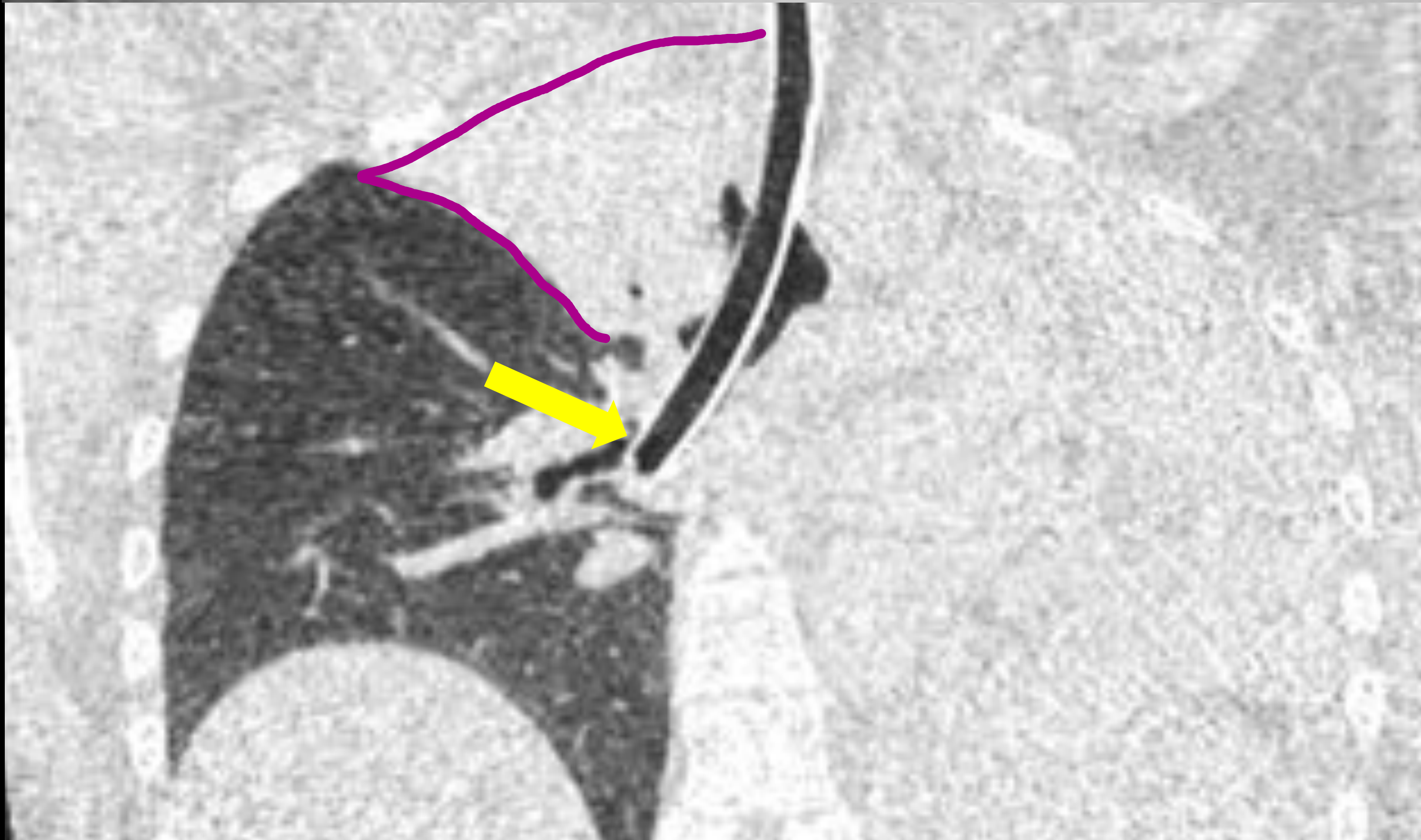
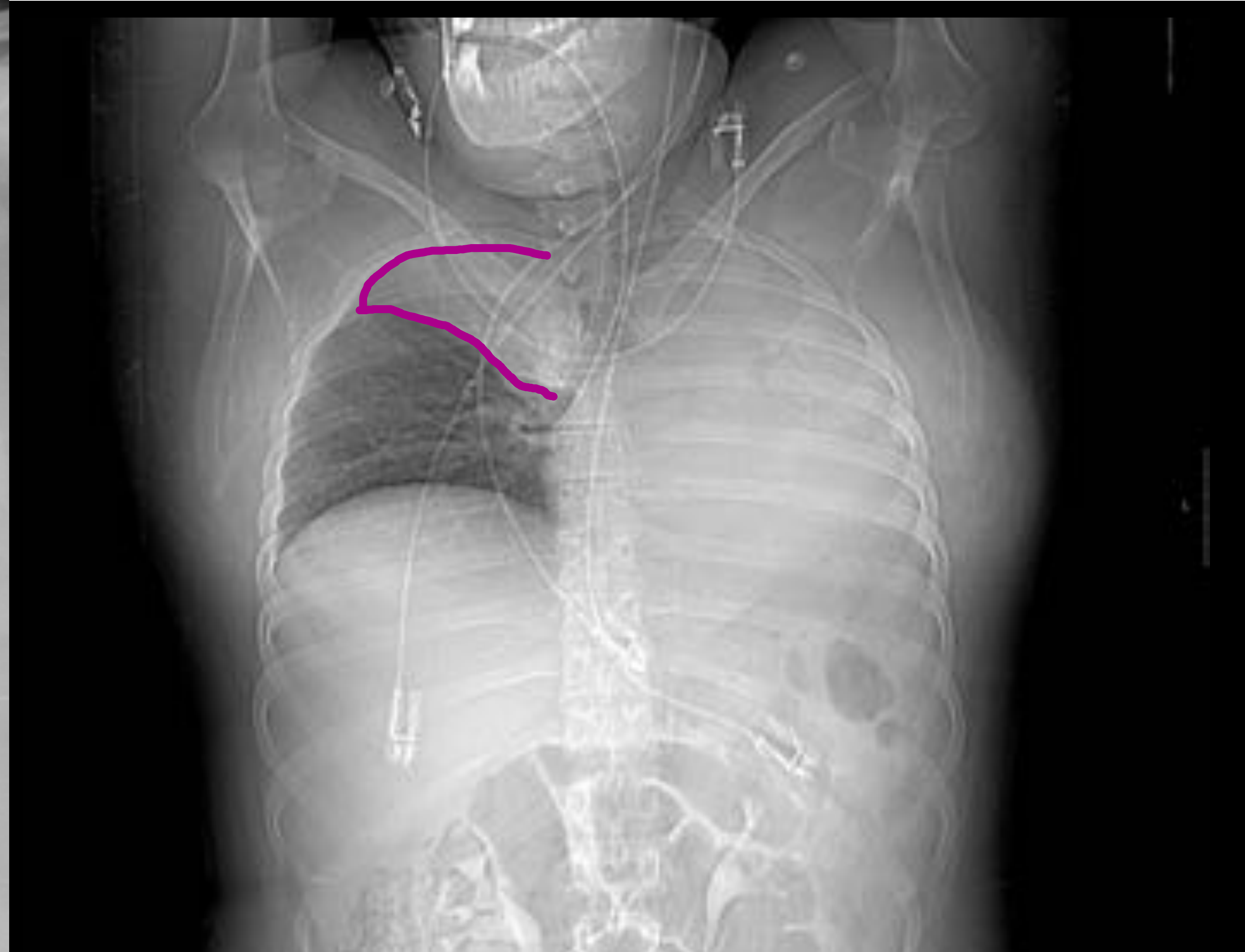
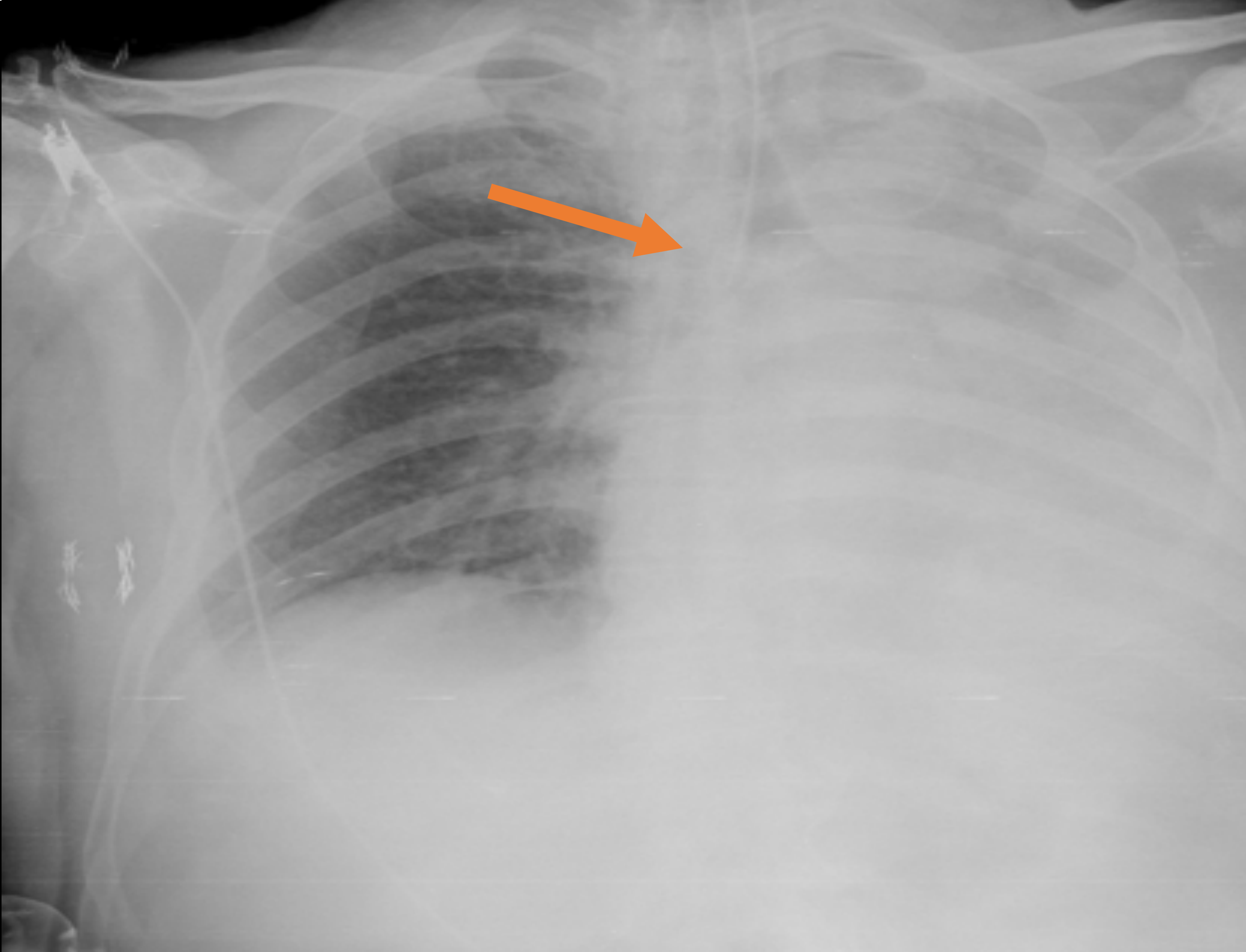


DISPOSITIVOS ENDOTRAQUEALES

Tubo de intubación oro-traqueal

Complicaciones en un 15% de los procedimientos :

- Intubación de bronquio unilateralmente
- Intubación de esófago
- Si dilatación manguito x1.5 veces diámetro traqueal → Daño
- Ruptura traqueal
- Otras: Infección nosocomial

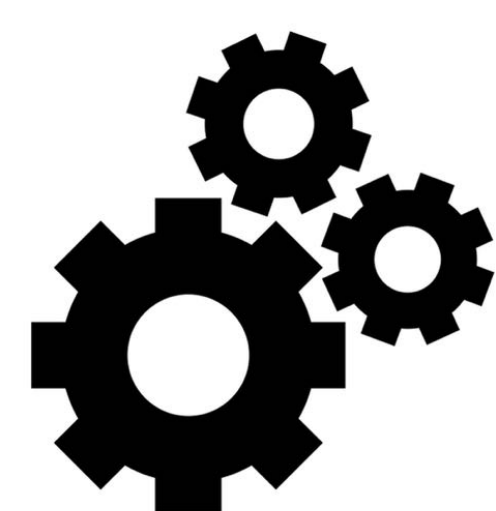


RX de tórax, scout y reconstrucciones coronales de TC de tórax que muestran intubación unilateral del bronquio intermediario, ocasionando una atelectasia completa del pulmón izquierdo y del LSD.



DISPOSITIVOS ENDOTRAQUEALES

Tubo de traqueostomía



Dispositivos habitualmente no metálicos (Cloruro de Polivinilo) con manguito hinchable en su extremo distal.



Punto medio entre el estoma y la carina(1).
No se ve afectada por flexoextensión.
Anchura: dos terceras partes de la tráquea.



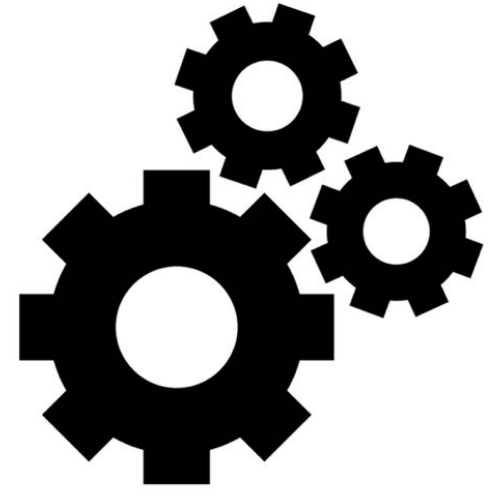
Estenosis: la más frecuente. Estoma
Perforación: enfisema subcutáneo es frecuente en el lugar del estoma, pero si es muy abundante sospechar.



RX de tórax: Tubo de traqueostomía correctamente posicionado.



TUBOS DE TORACOSTOMÍA



Gran calibre.

Banda radiopaca que queda interrumpida en el orificio u orificios laterales.

Drenaje de líquido o gas de la cavidad pleural



Todos los orificios laterales dentro de la cavidad pleural (2).

Neumotórax → Apical (Anterosuperior)

Hidrotórax → Basal (Posteroinferior)

Loculado → En el punto de la loculación



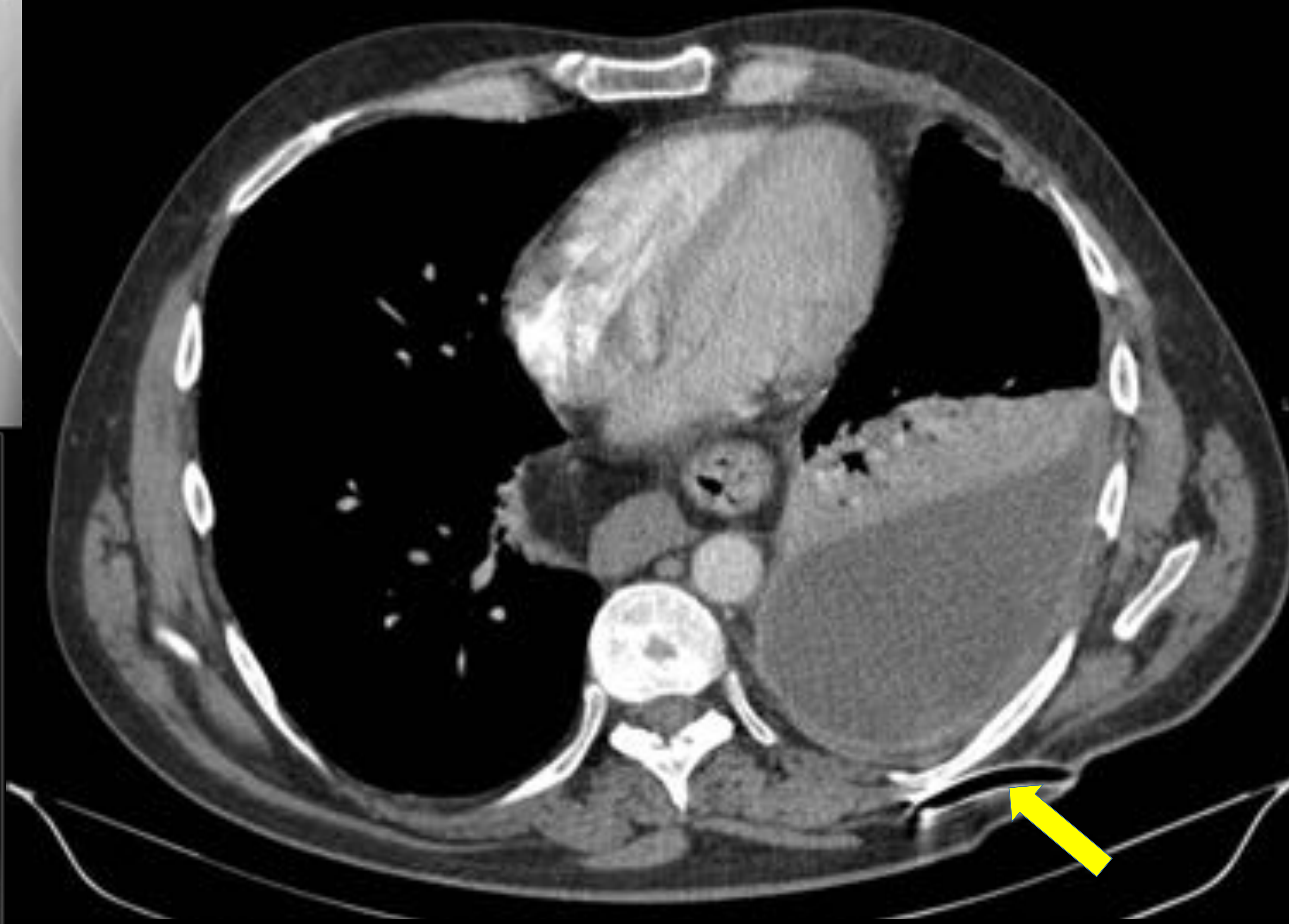
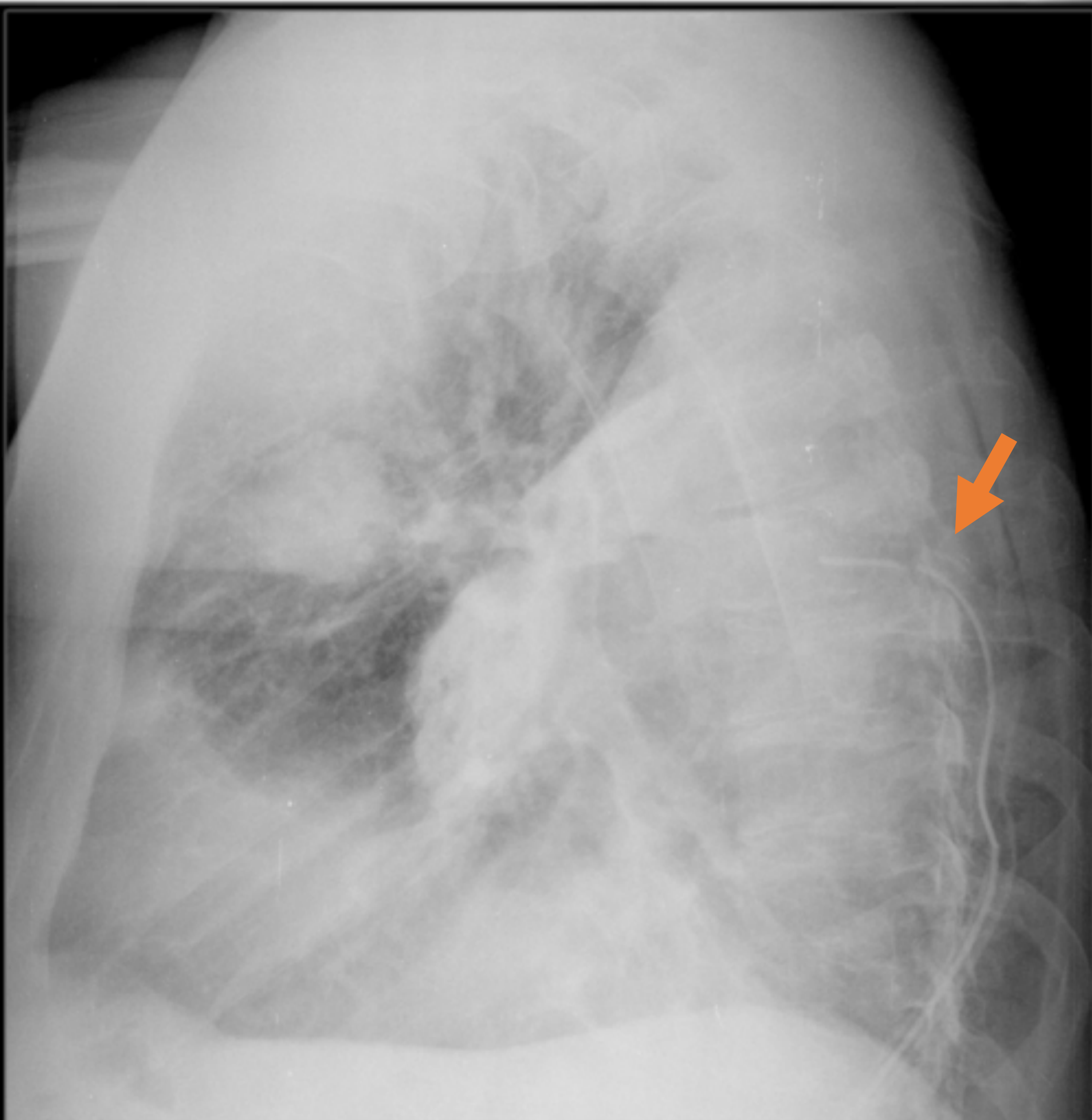
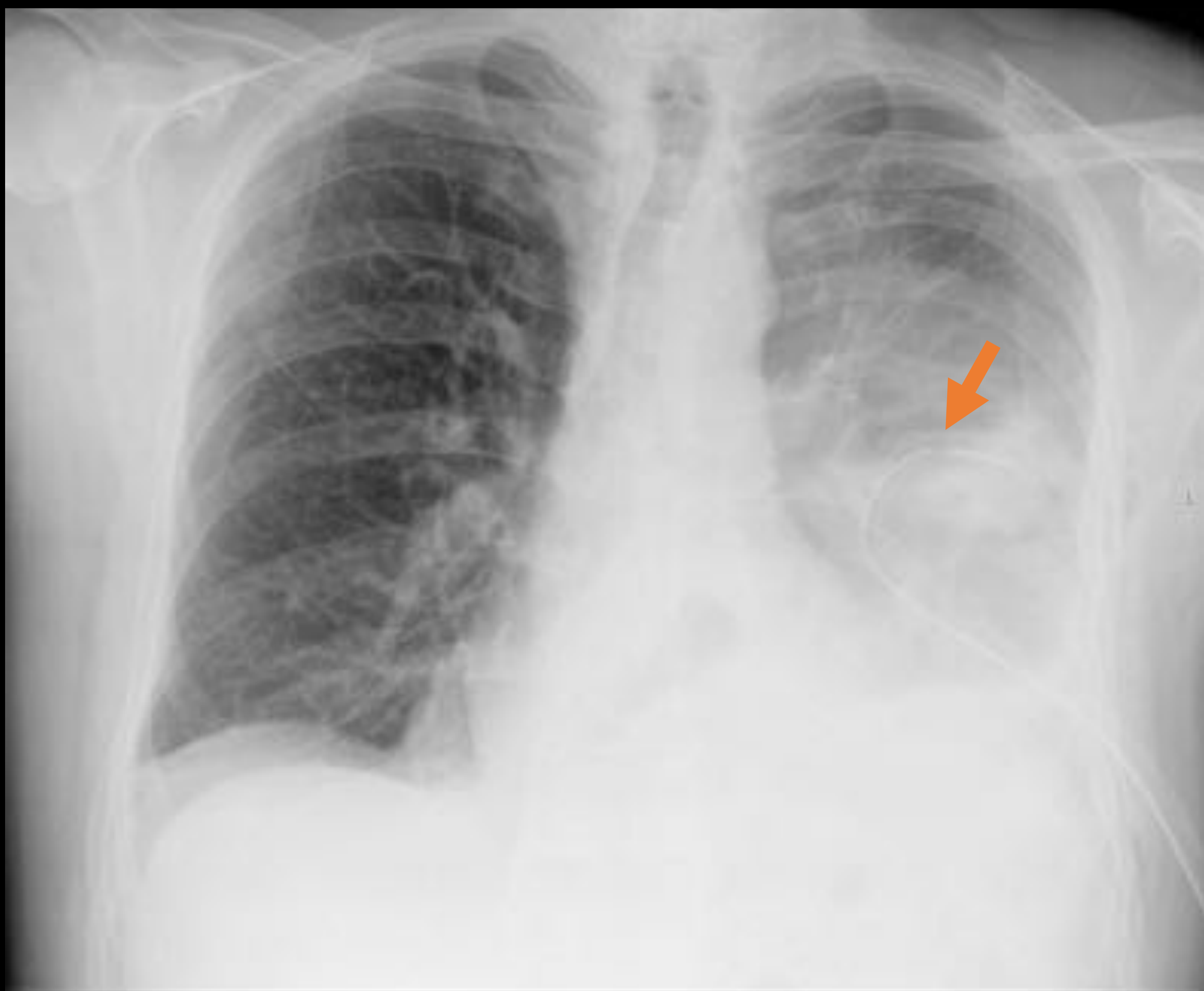
Rx de tórax: Neumotórax tratado con tubo de toracostomía colocado en región superior.



TUBOS DE TORACOSTOMÍA

Drenaje inadecuado: lo más frecuente

- Orificios laterales fuera de la cavidad pleural
- Tubo intracisural
- Doblez del tubo



RX de tórax AP y lateral: Radiopacidad basal posterior izquierda y tubo de toracostomía poco introducido. TC de tórax donde se evidencia la localización extrapleural del mismo en el contexto de un derrame pleural.



TUBOS DE TORACOSTOMÍA

Drenaje inadecuado: lo más frecuente.

- Orificios laterales fuera de la cavidad pleural
- Tubo intracisural
- Doble del tubo

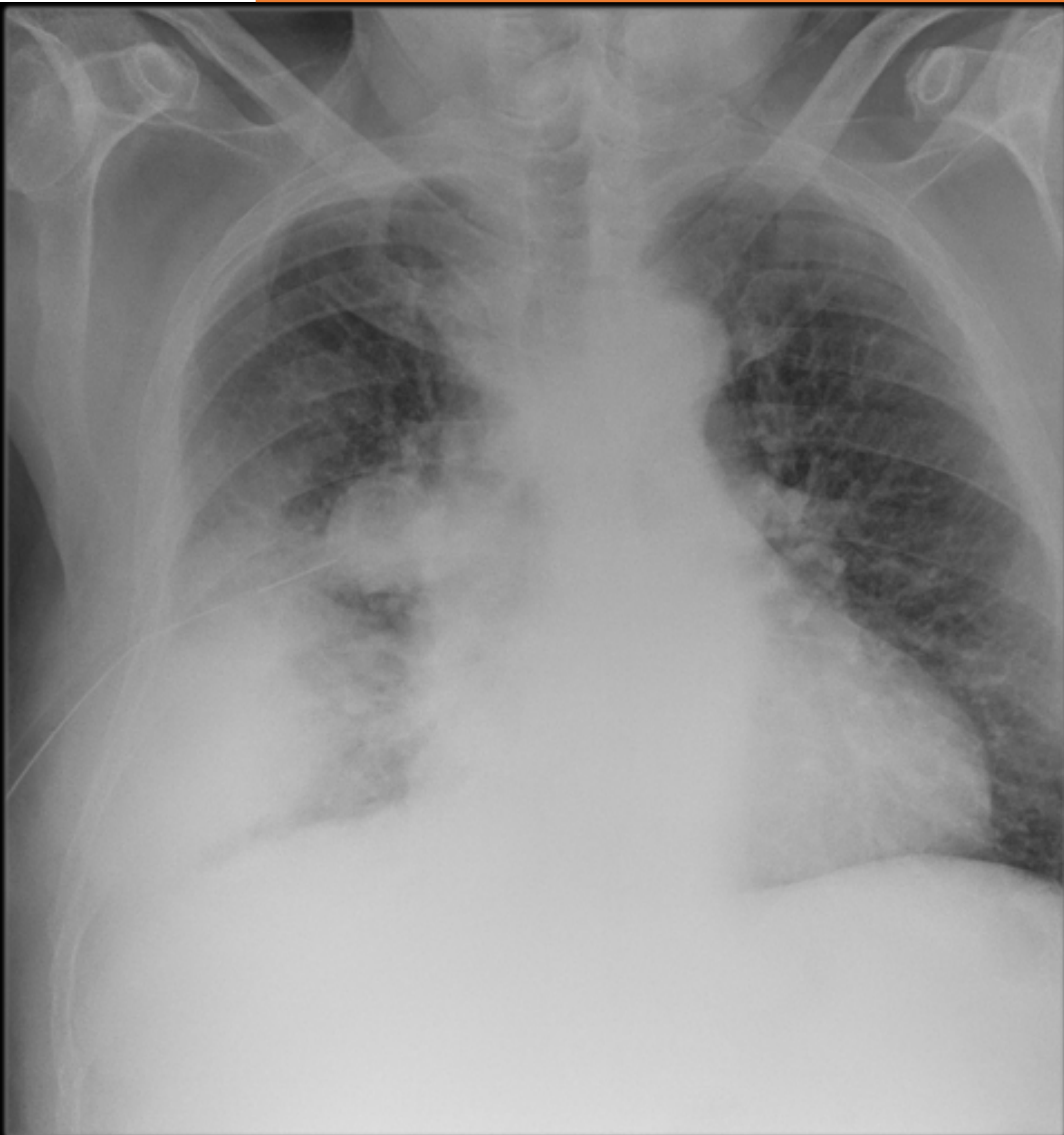
Colocación intraparenquimatosa

Hemorragia

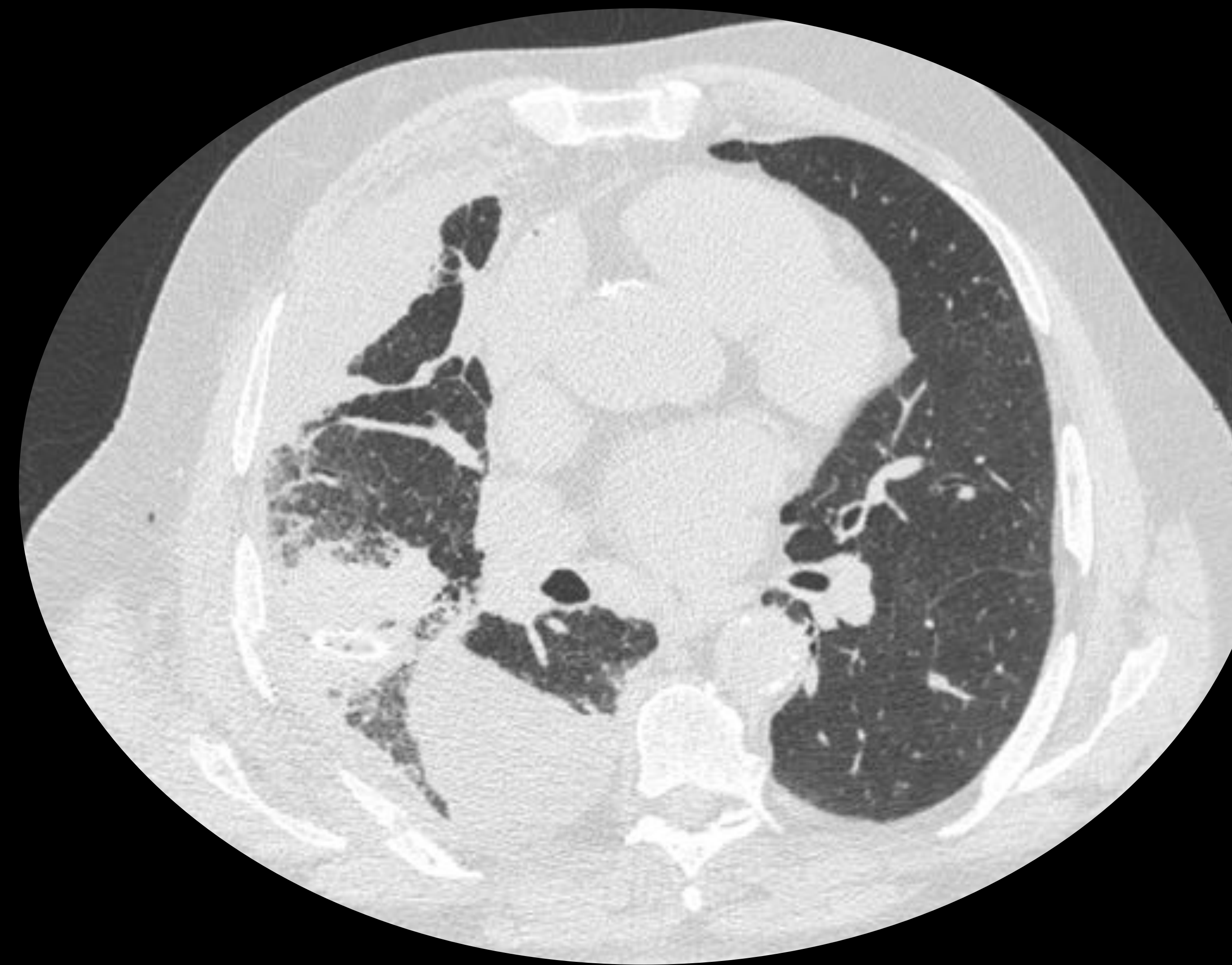
Laceración de hígado o bazo

Edema por reexpansión pulmonar

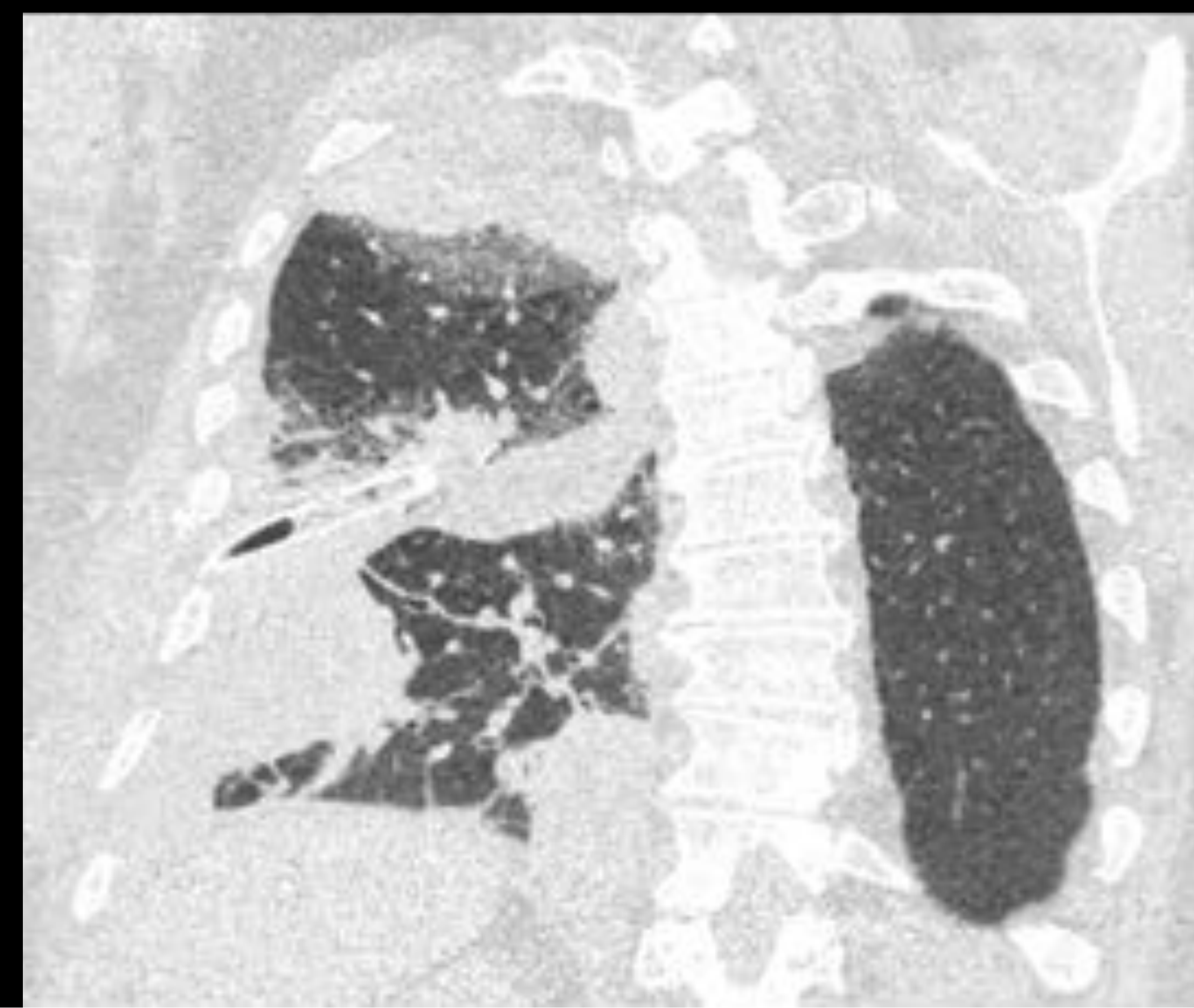
Sospecharlo si sigue un trayecto oblicuo/horizontal al igual que la cisura. Puede ocasionar herniación del parénquima en el interior del tubo e infarto del mismo.

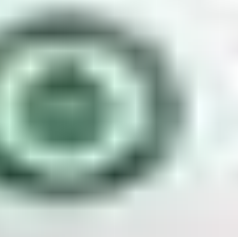


RX de tórax: Tubo de toracostomía que sigue el recorrido de la cisura menor y radiopacidades adyacentes. Hallazgos que sugieren la colocación intracisural del tubo.



TC de tórax en cortes axiales y reconstrucción MPR coronal: se objetiva la localización intracisural del tubo así como contusiones pulmonares adyacentes.





TUBOS DE TORACOSTOMÍA

Drenaje inadecuado: lo más frecuente.

- Orificios laterales fuera de la cavidad pleural
- Tubo intracisural
- Doble del tubo

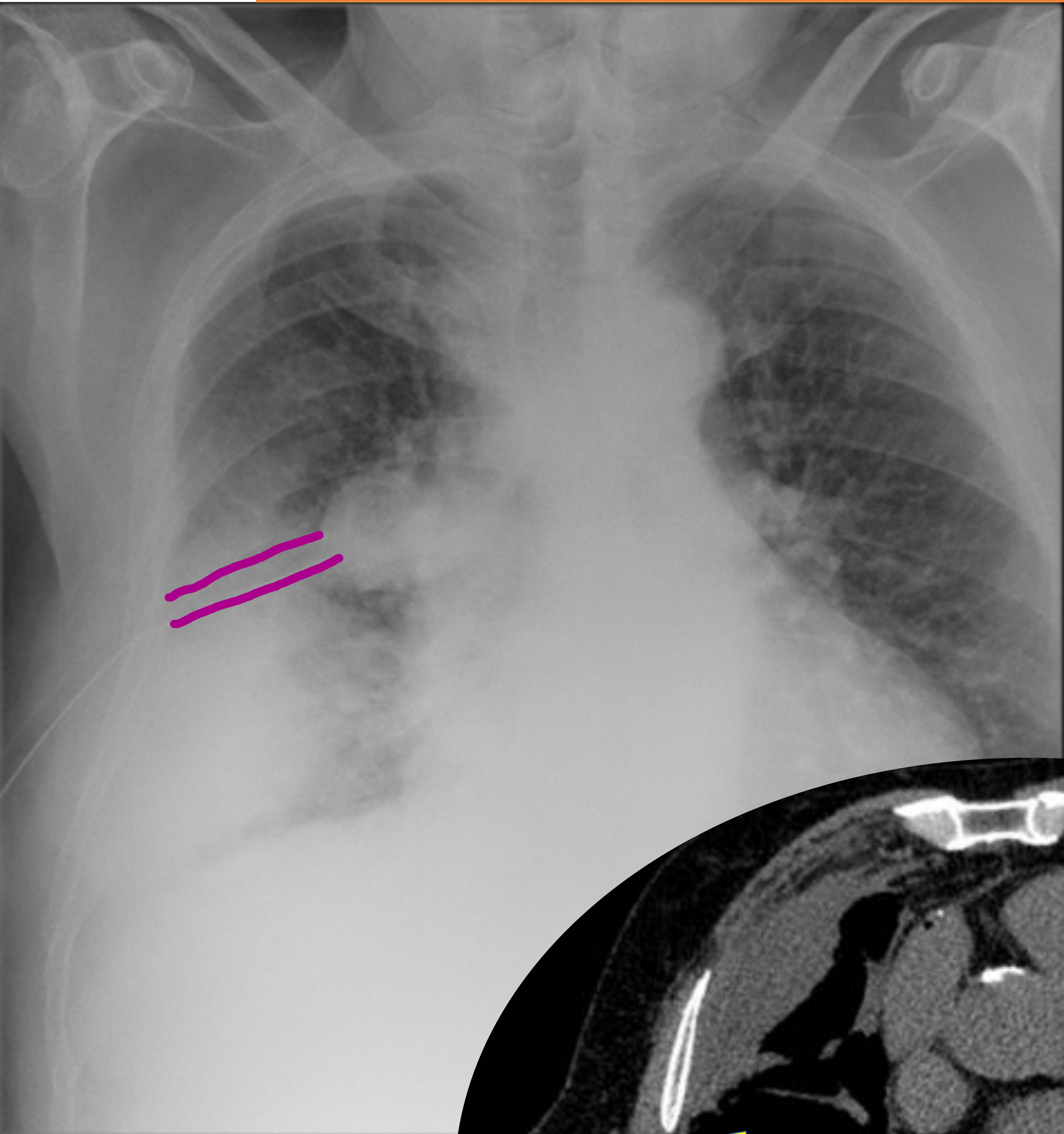
Colocación intraparenquimatosa

Hemorragia

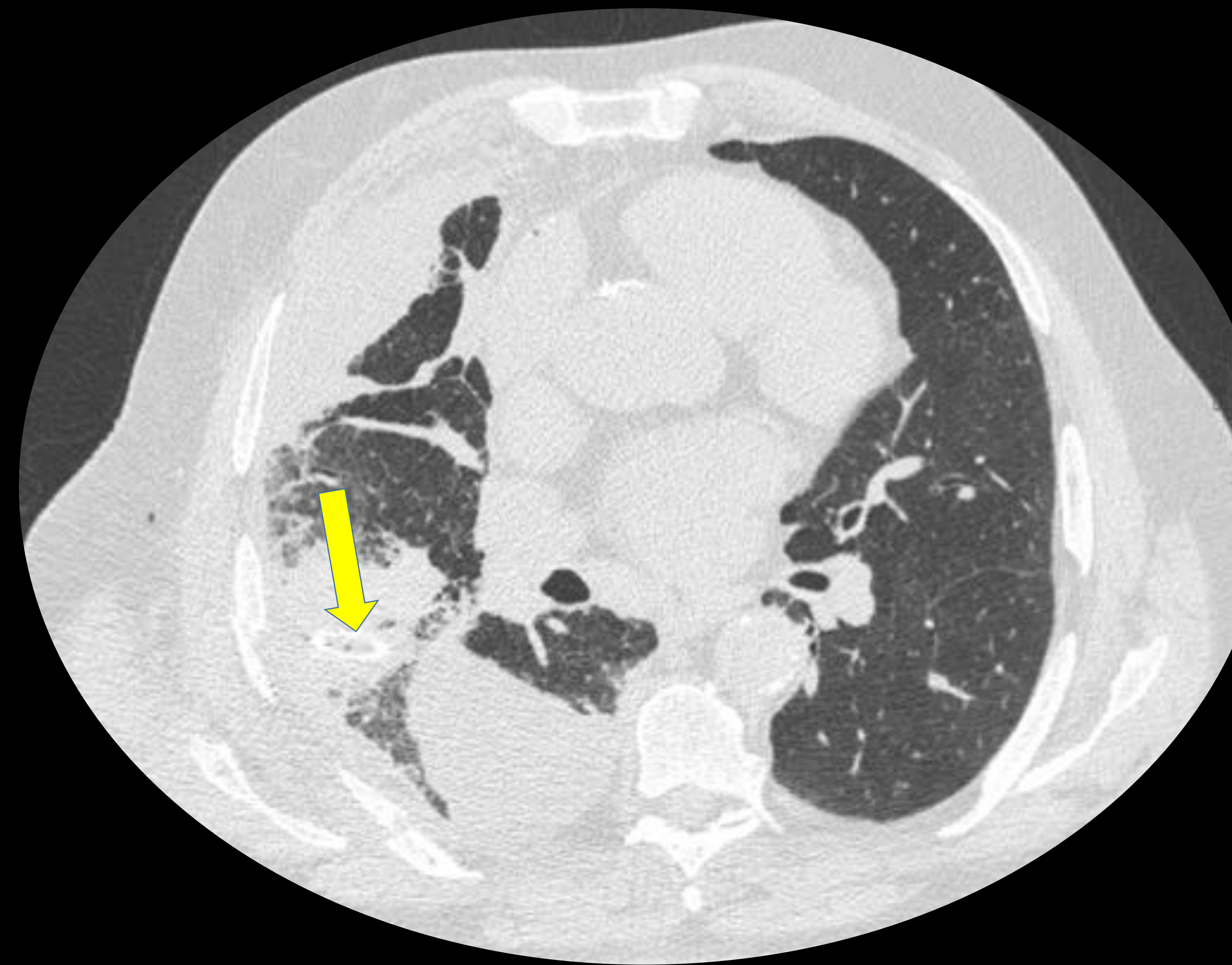
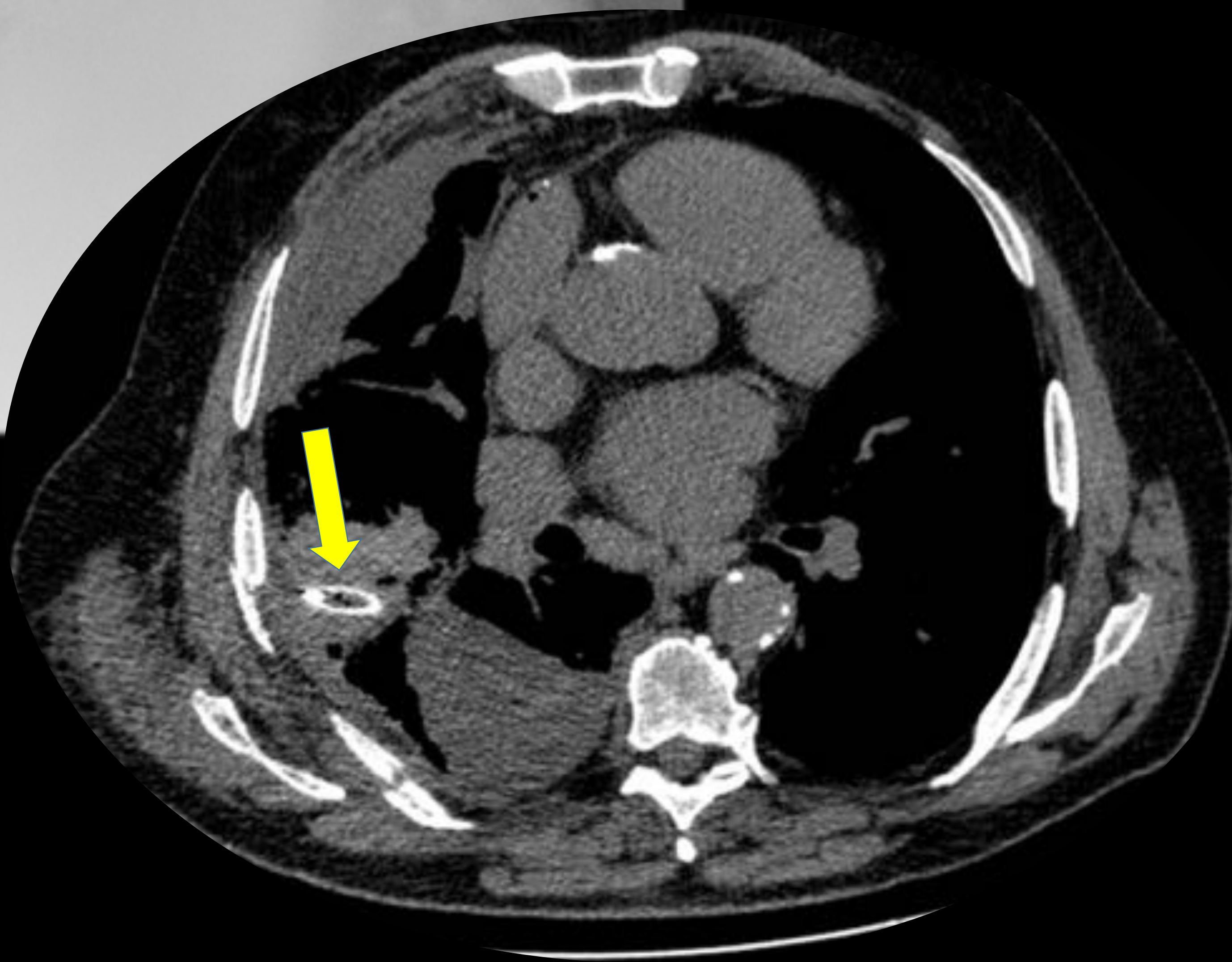
Laceración de hígado o bazo

Edema por reexpansión pulmonar

Sospecharlo si sigue un trayecto oblicuo/horizontal al igual que la cisura. Puede ocasionar herniación del parénquima en el interior del tubo e infarto del mismo.



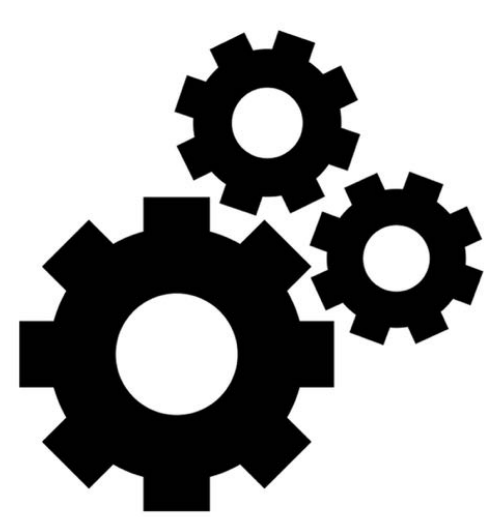
RX de tórax: Tubo de toracostomía que sigue el recorrido de la cisura menor y radiopacidades adyacentes. Hallazgos que sugieren la colocación intracisural del tubo.



TC de tórax en cortes axiales y reconstrucción MPR coronal: se objetiva la localización intracisural del tubo así como contusiones pulmonares adyacentes.



DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES



Son pequeños (\varnothing 3mm) y sin banda radiopaca (1) .

Se suelen introducir a través de la vena subclavia, yugular interna o menos frecuentemente a través de las femorales.

De 1 a 3 luces.

Uso: acceso venoso y monitorizar la presión venosa central.

4 tipos principales de CVC

CVC no tunelizado



PICC



CVC tunelizado



Catéter reservorio





DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES



El CVC debe alcanzar el extremo medial de la clavícula antes de descender y su punta debe quedar situada medialmente respecto al extremo anterior de la primera costilla. Debe descender lateral a la columna vertebral y su punta tiene que localizarse en la VCS, justo por encima de la AD.

Su localización en AD incrementa el riesgo de arritmias, taponamiento y perforación (controversia).



Colocación correcta de CVC. Extremo del CVC proyectado sobre Vena Cava Superior.

• Colocación incorrecta de hasta un 40% en series:

- Yugular interna
- Ácigos
- Más infrecuentemente: torácica interna, intercostal superior, venas tímicas...



RX cervical y torác centrada en ápices pulmonares: CVC en vena yugular interna

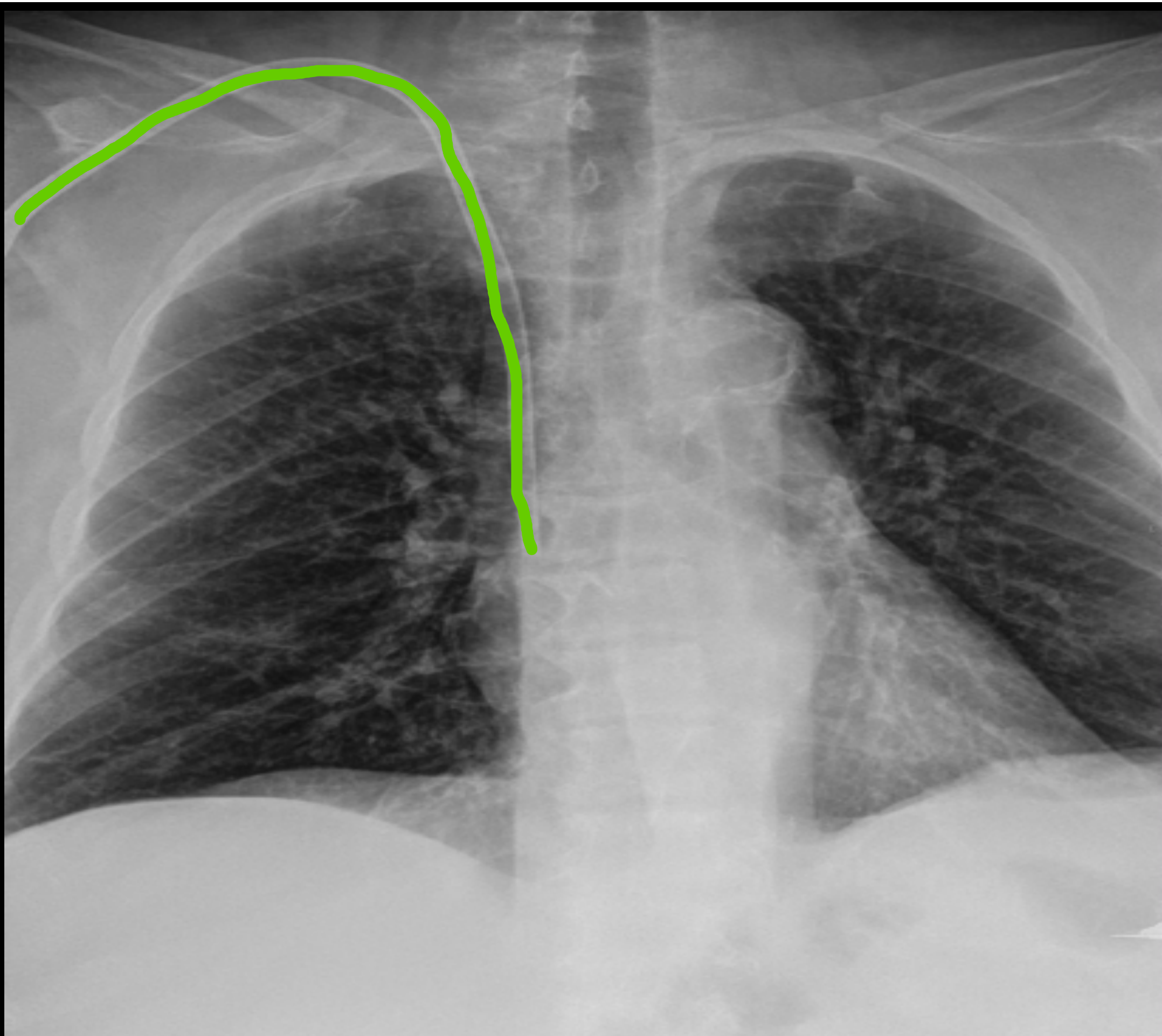


DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES



El CVC debe alcanzar el extremo medial de la clavícula antes de descender y su punta debe quedar situada medialmente respecto al extremo anterior de la primera costilla. Debe descender lateral a la columna vertebral y su punta tiene que localizarse en la VCS, justo por encima de la AD.

Su localización en AD incrementa el riesgo de arritmias, taponamiento y perforación (controversia).

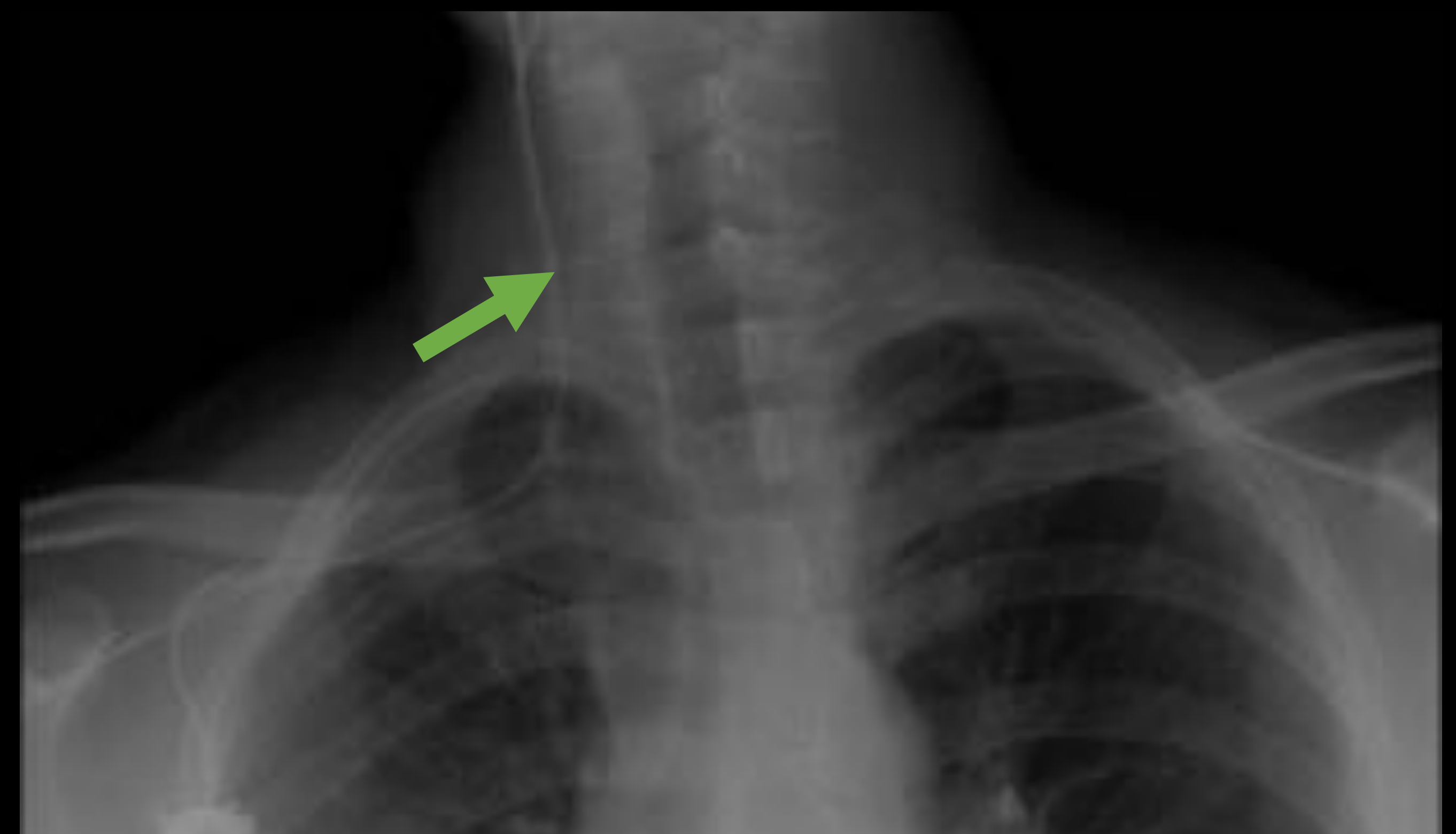


Colocación correcta de CVC. Extremo del CVC proyectado sobre Vena Cava Superior.



• Colocación incorrecta de hasta un 40% en series:

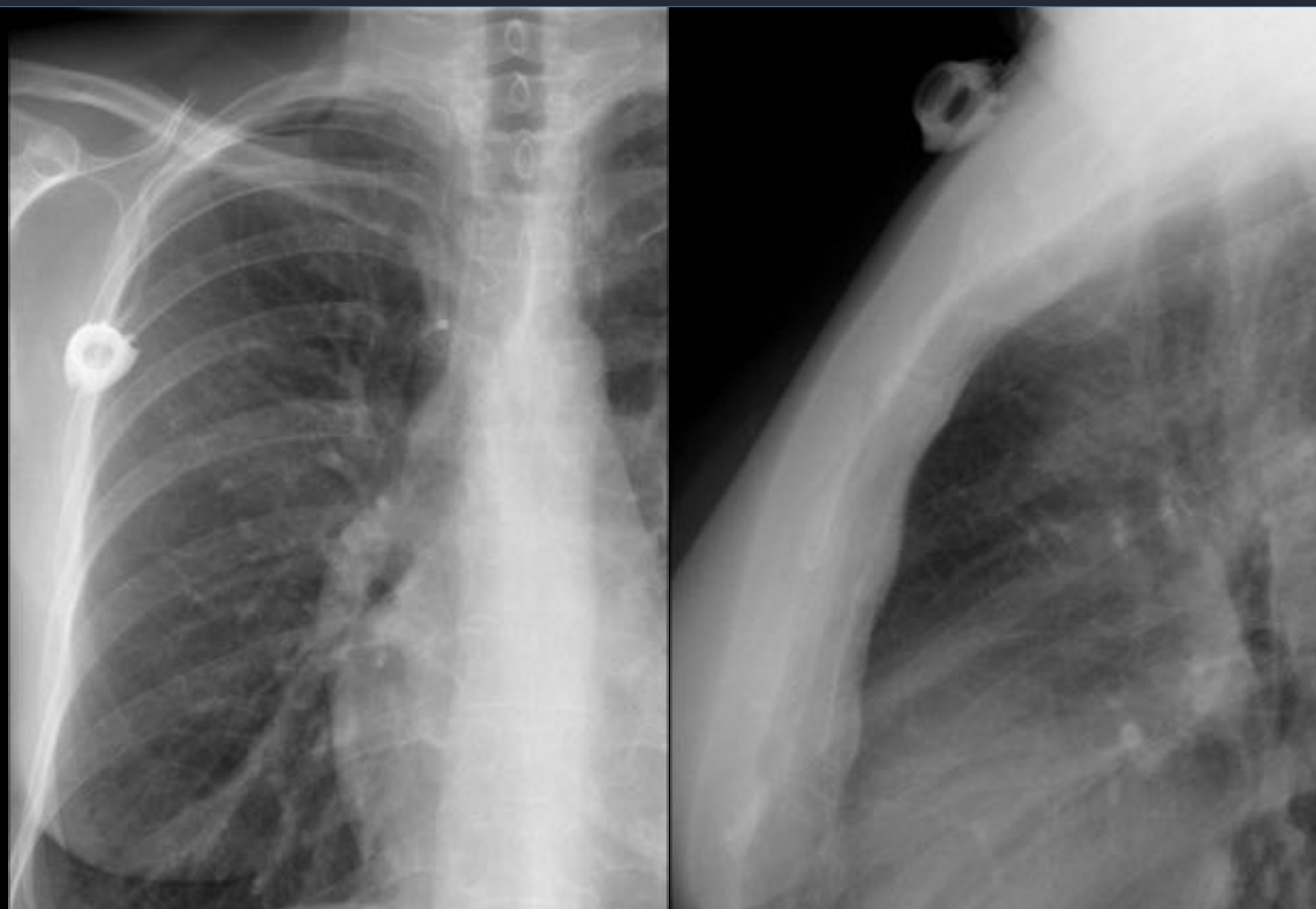
- Yugular interna
- Ácigos
- Más infrecuentemente: torácica interna, intercostal superior, venas tímicas...



RX cervical y torác centrada en ápices pulmonares: CVC en vena yugular interna



DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES

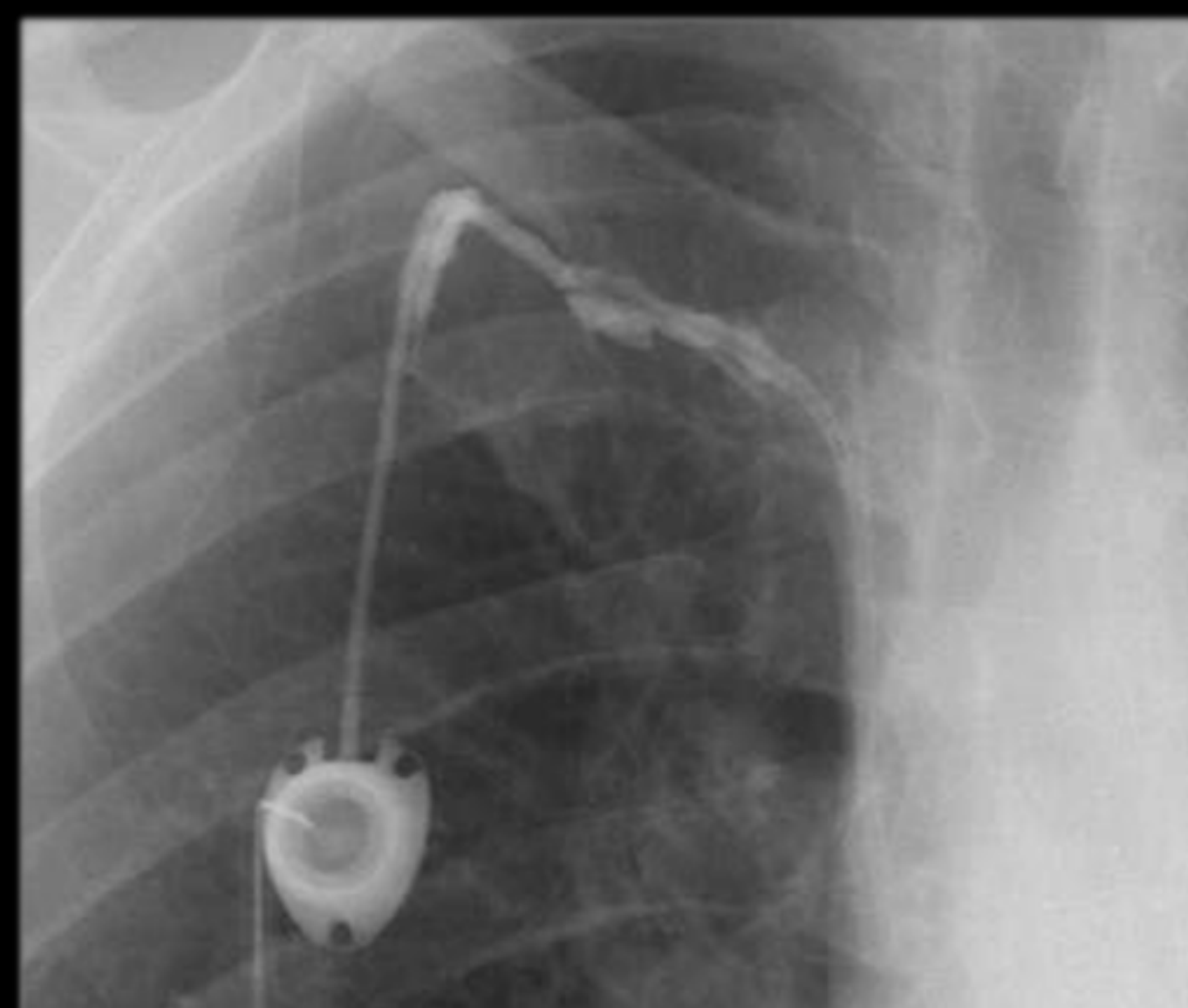
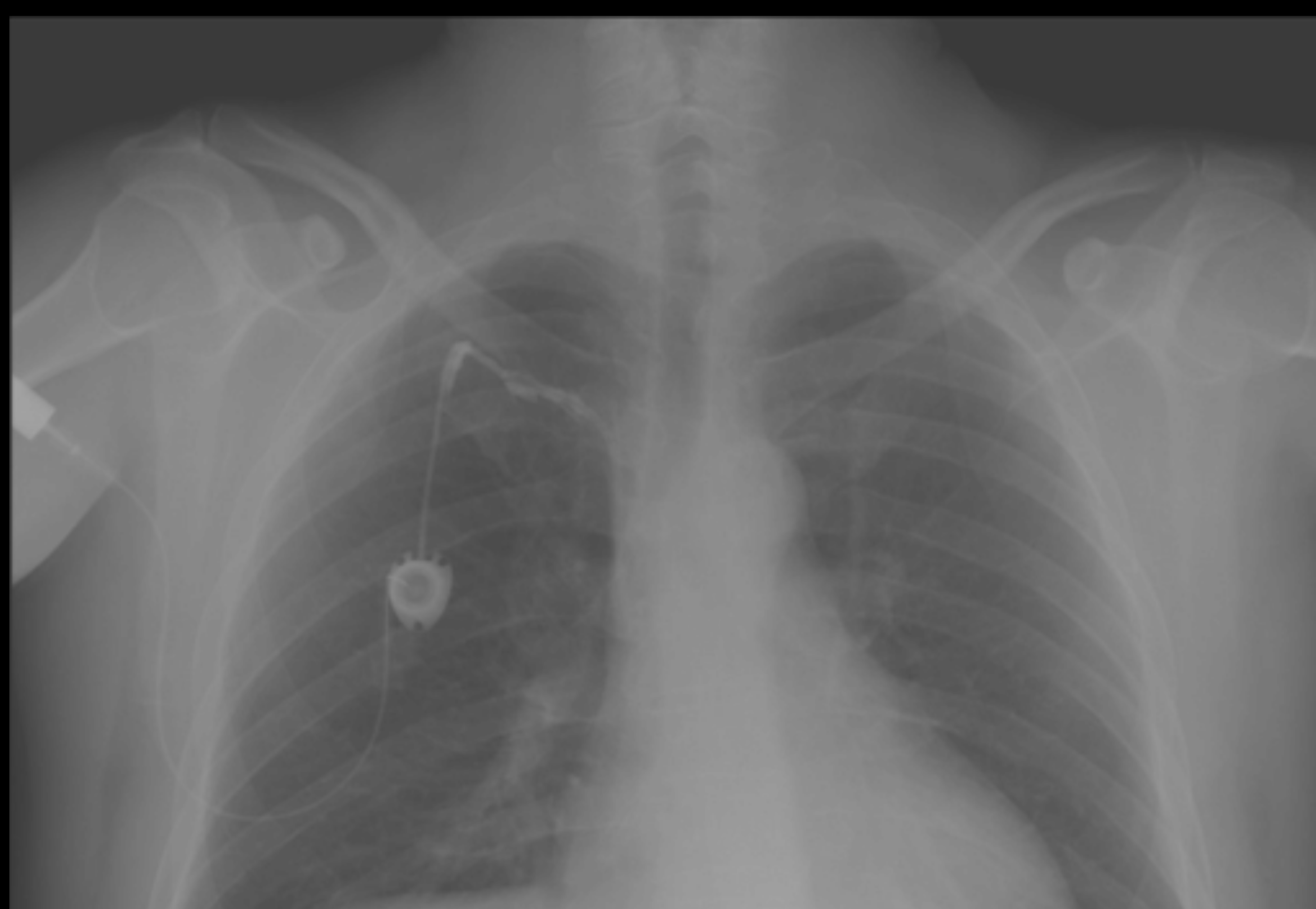


RX de tórax PA y lateral: CVC reservorio en vena torácica interna con colocación incorrecta.

Fenómeno de Pinch-off (del pellizco) (4)

Se produce un pellizcamiento del catéter entre la clavícula y la primera costilla que habitualmente se corresponde con la zona de inserción.

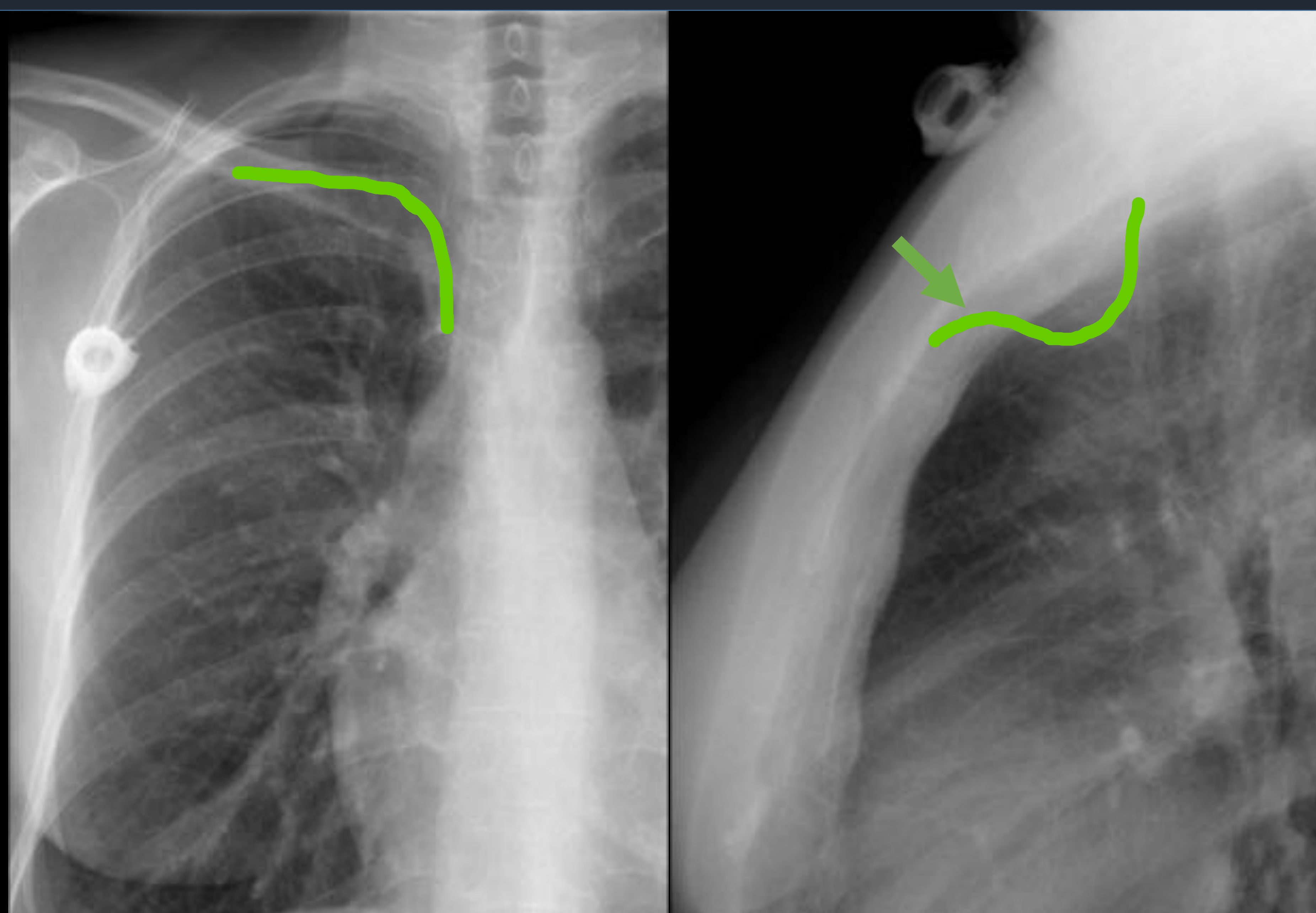
Más frecuente que se produzca si el catéter se encuentra fuera de la vena cuando atraviesa el estrechamiento entre la primera costilla y la clavícula.



RX de tórax AP: CVC reservorio que presenta fenómeno del pellizco entre la primera costilla y la clavícula



DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES

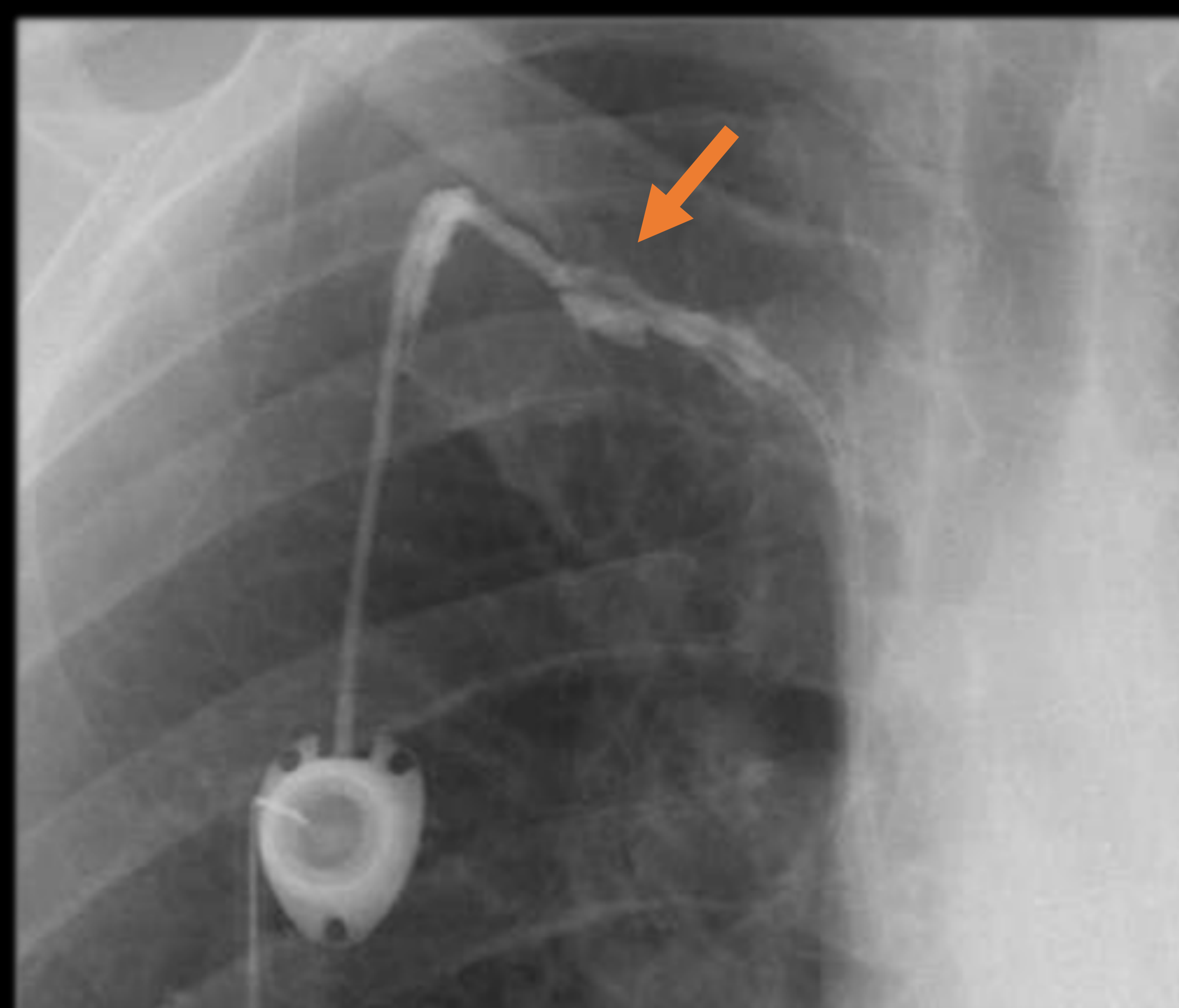
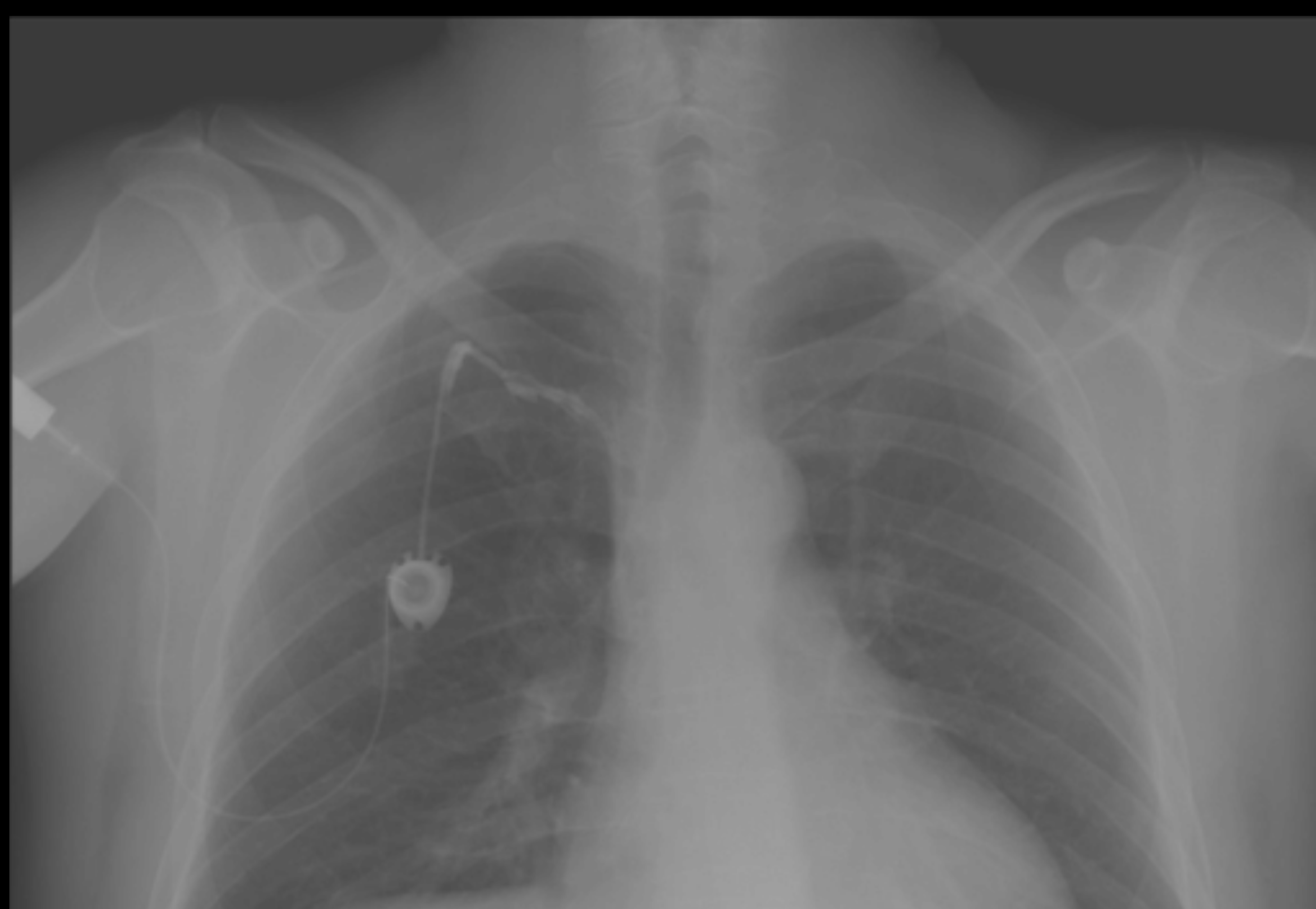


RX de tórax PA y lateral: CVC reservorio en vena torácica interna con colocación incorrecta.

Fenómeno de Pinch-off (del pellizco)

Se produce un pellizcamiento del catéter entre la clavícula y la primera costilla que habitualmente se corresponde con la zona de inserción.

Más frecuente que se produzca si el catéter se encuentra fuera de la vena cuando atraviesa el estrechamiento entre la primera costilla y la clavícula.

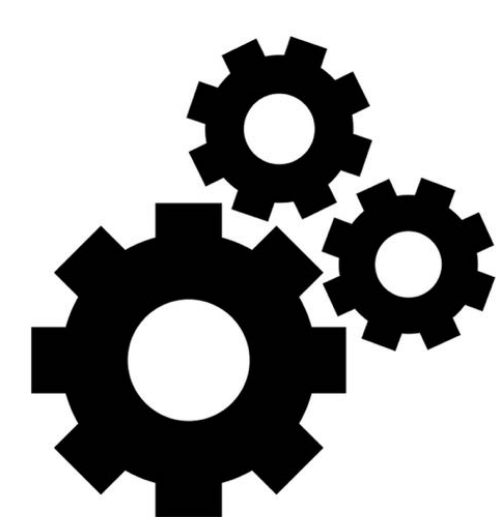


RX de tórax AP: CVC reservorio que presenta fenómeno del pellizco entre la primera costilla y la clavícula



DISPOSITIVOS CARDÍACOS

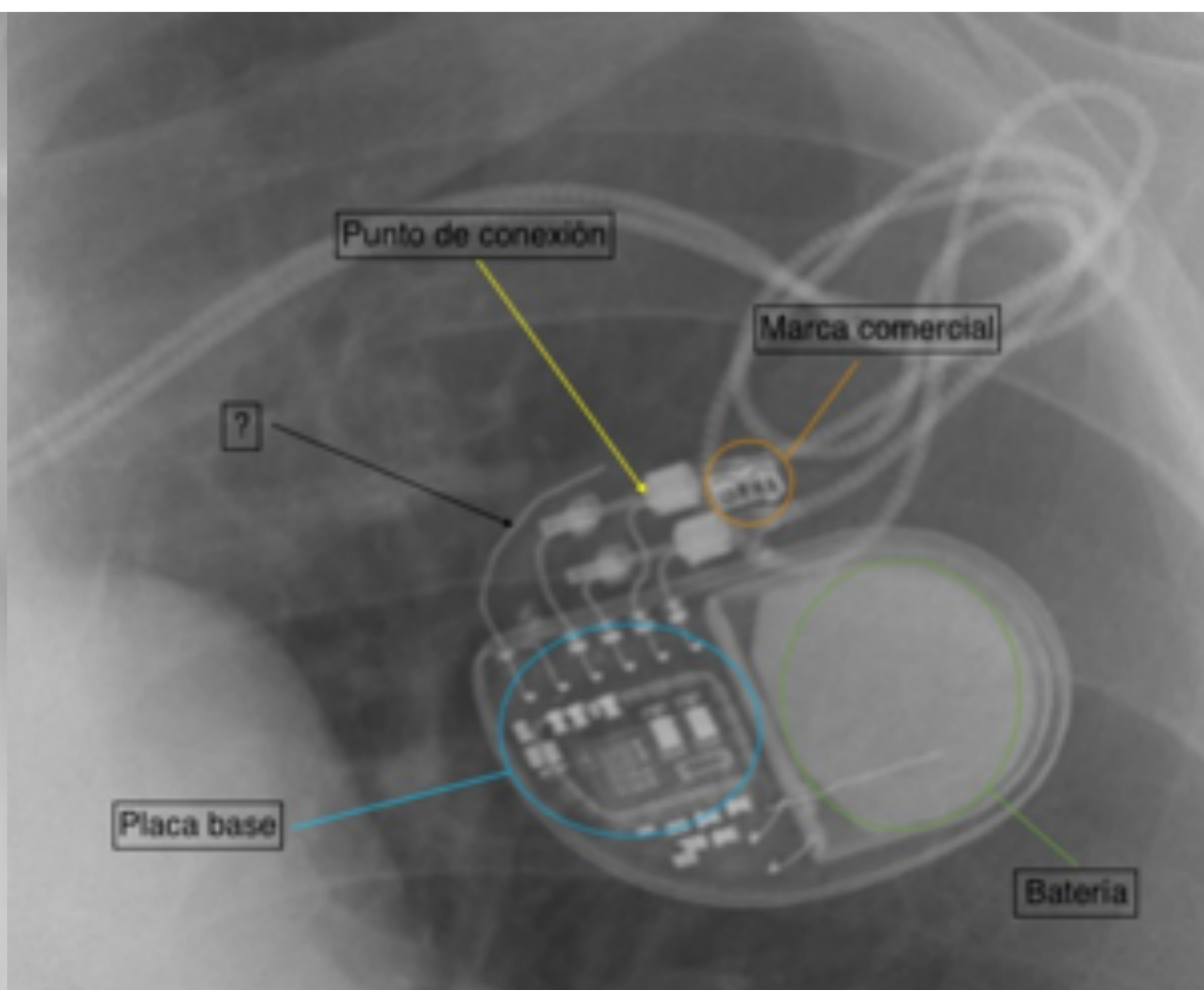
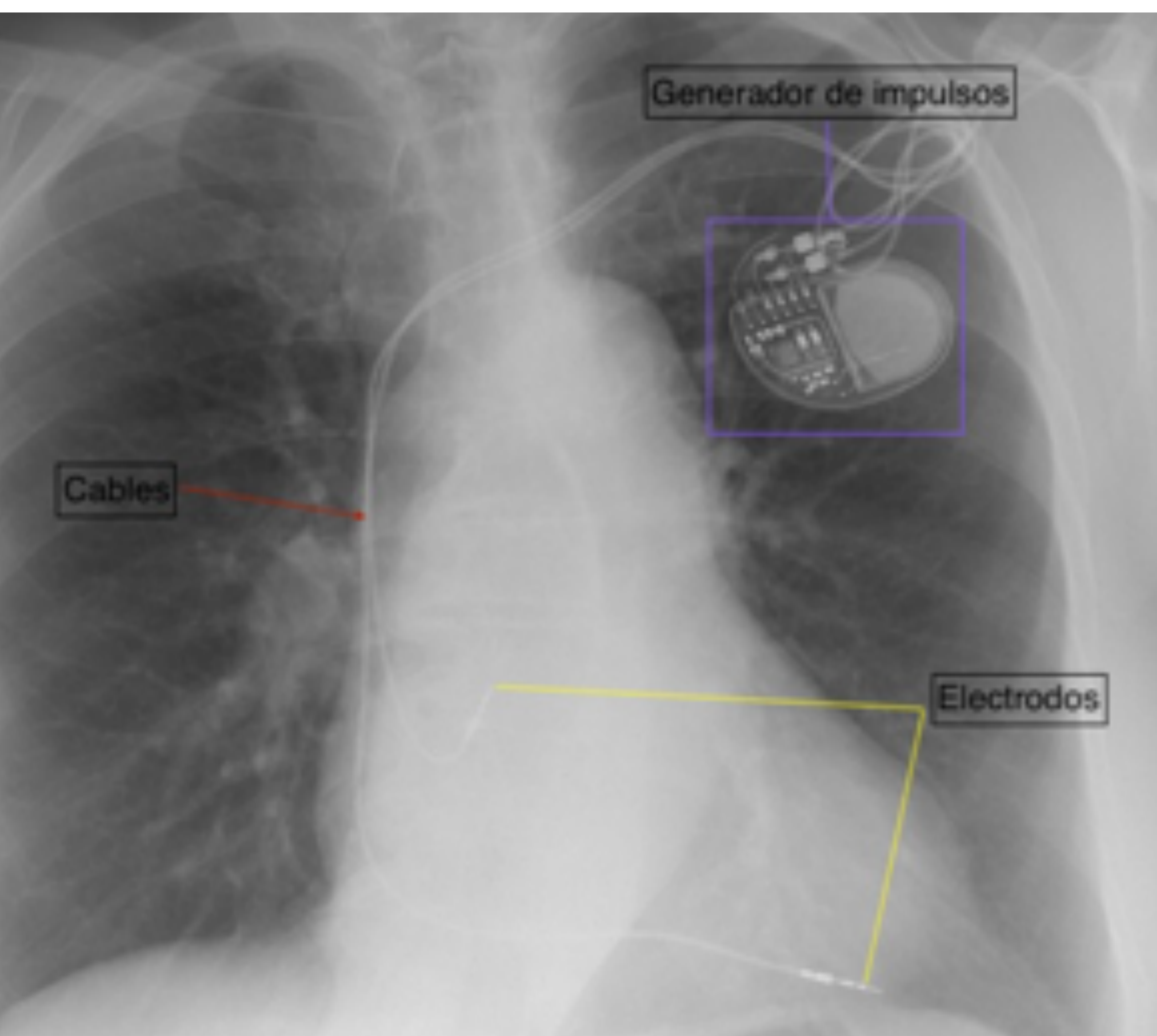
Marcapasos



Generador de impulsos subcutáneo.

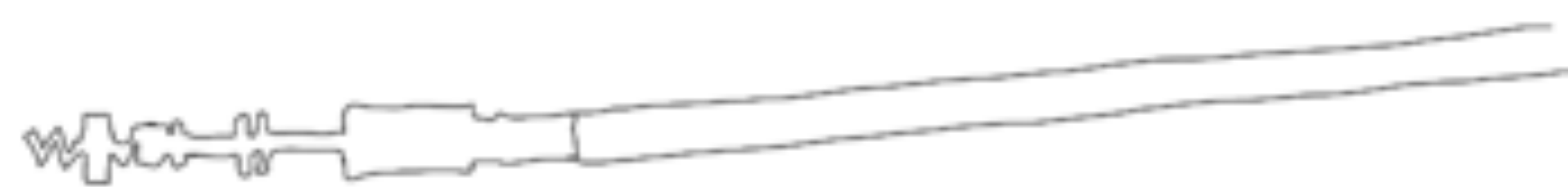
Uno o más cables que se suelen introducir por V. subclavia (recubiertos de aislante).

Electrodos.



Fijación (5):

- Activa: final del electrodo en espiral que permite un anclaje activo.



- Pasiva: Se ancla en las trabéculas y necesita un tiempo para fijarse definitivamente.



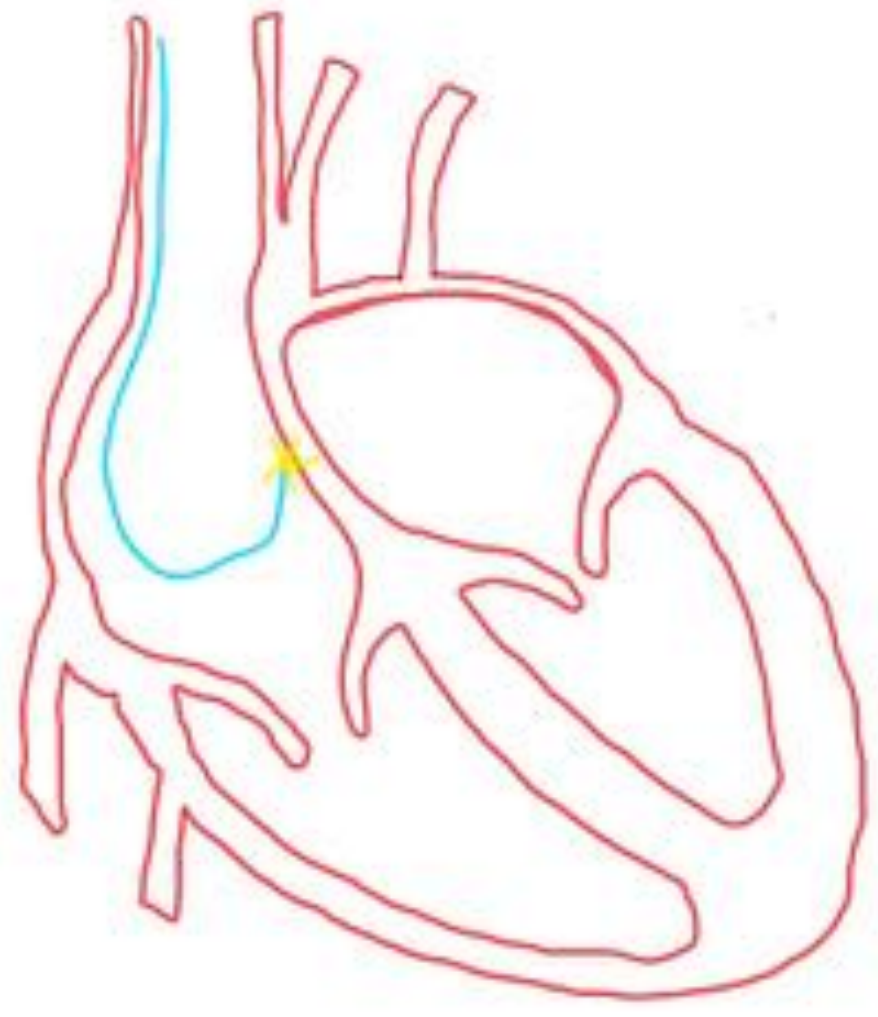


DISPOSITIVOS CARDÍACOS

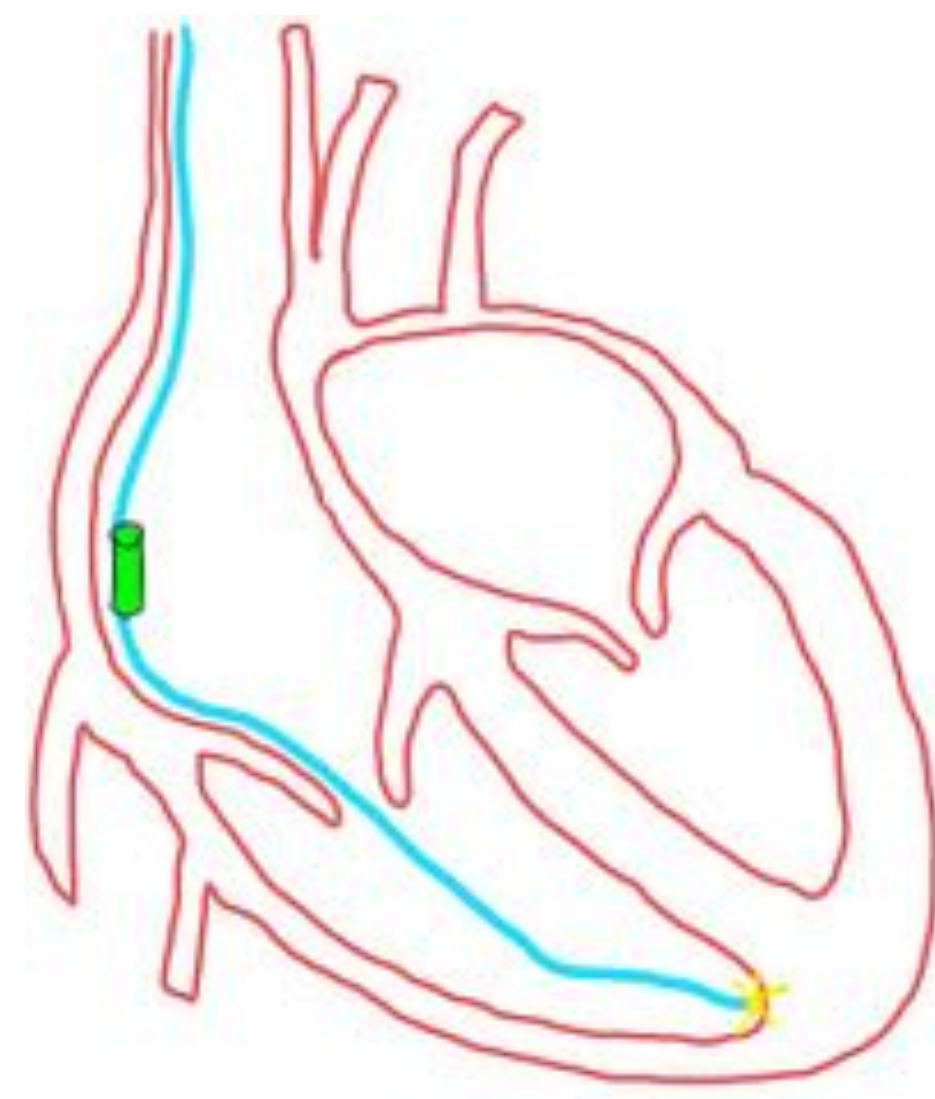
Marcapasos

PRINCIPALES TIPOS DE MARCAPASOS

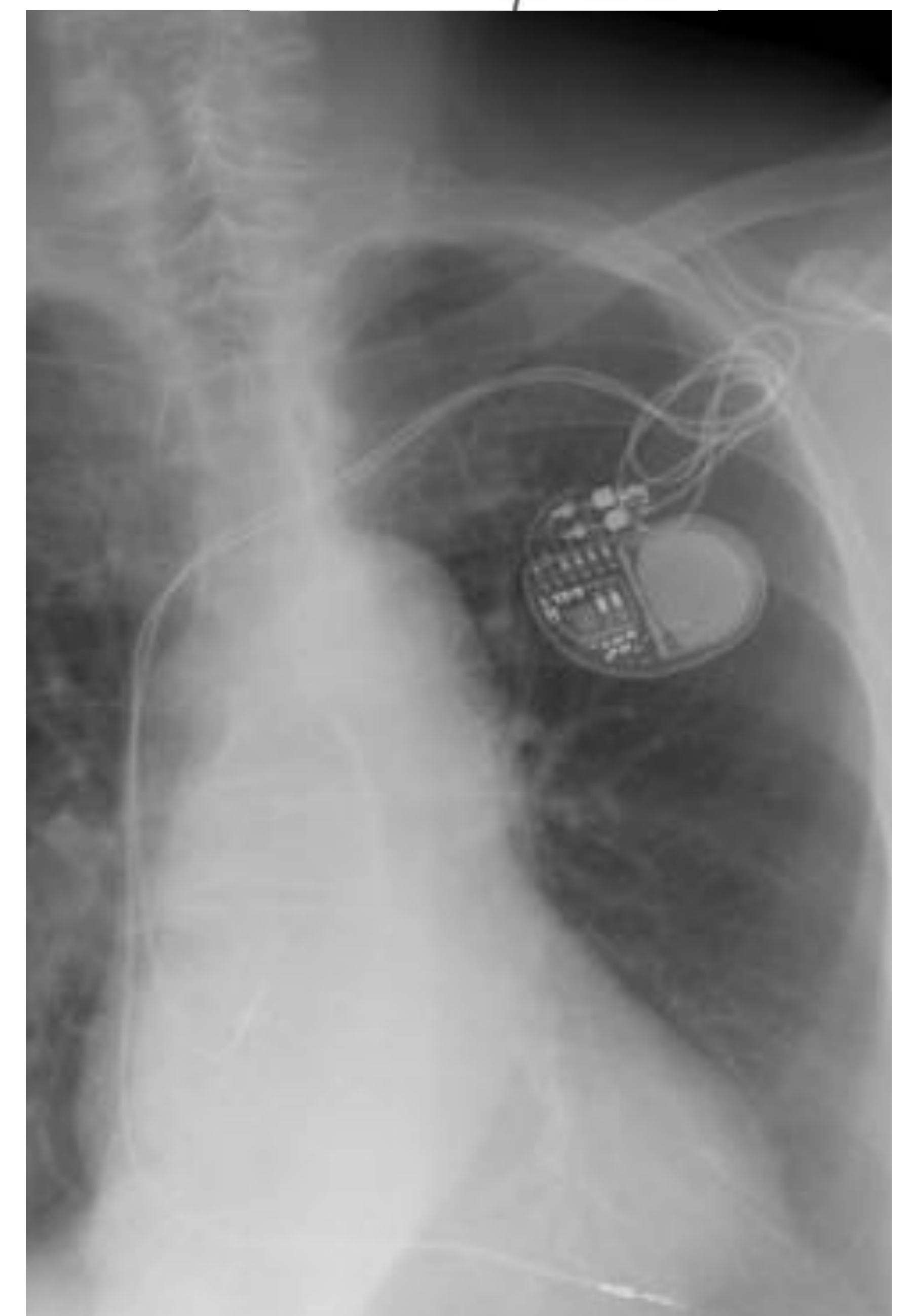
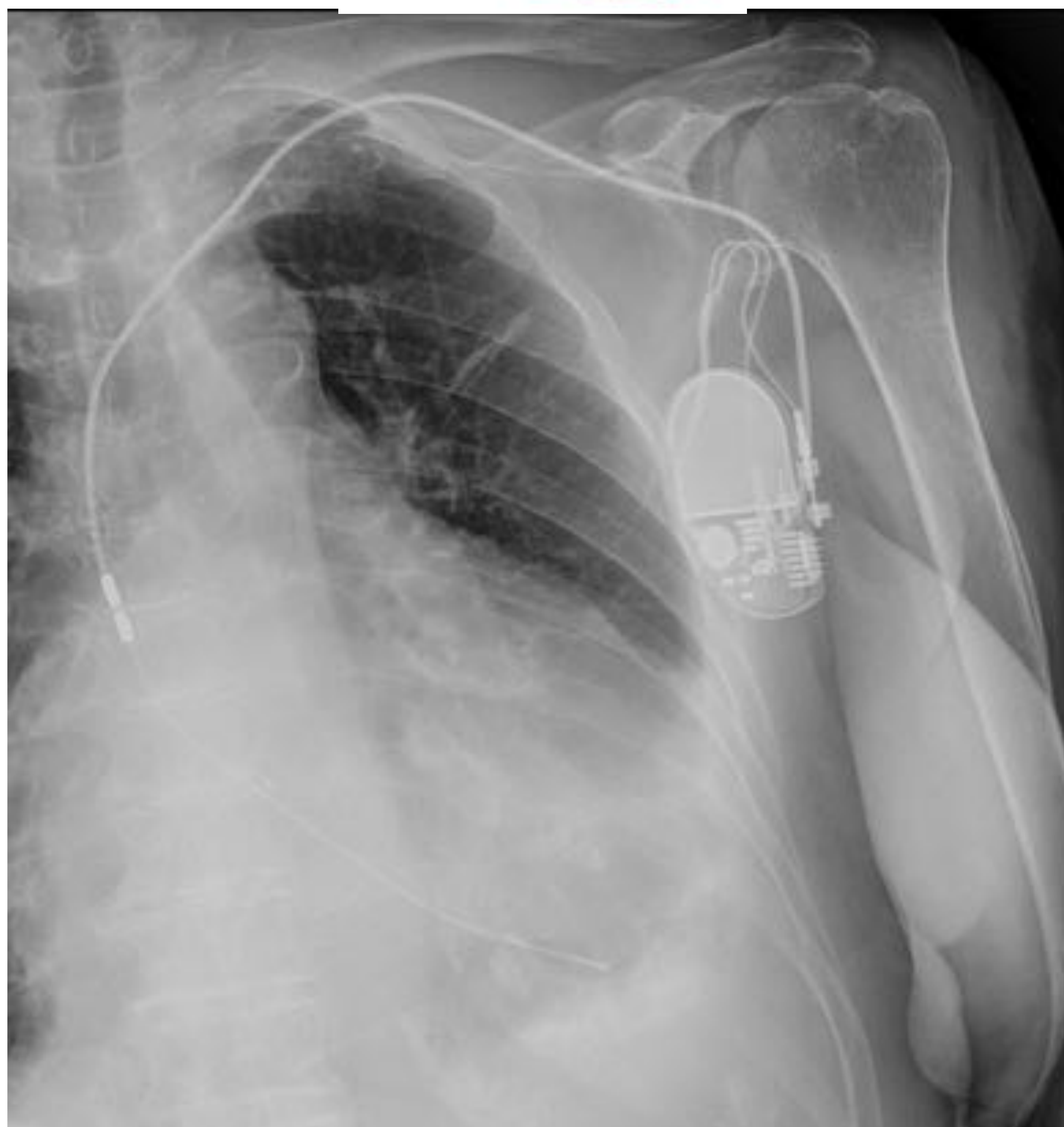
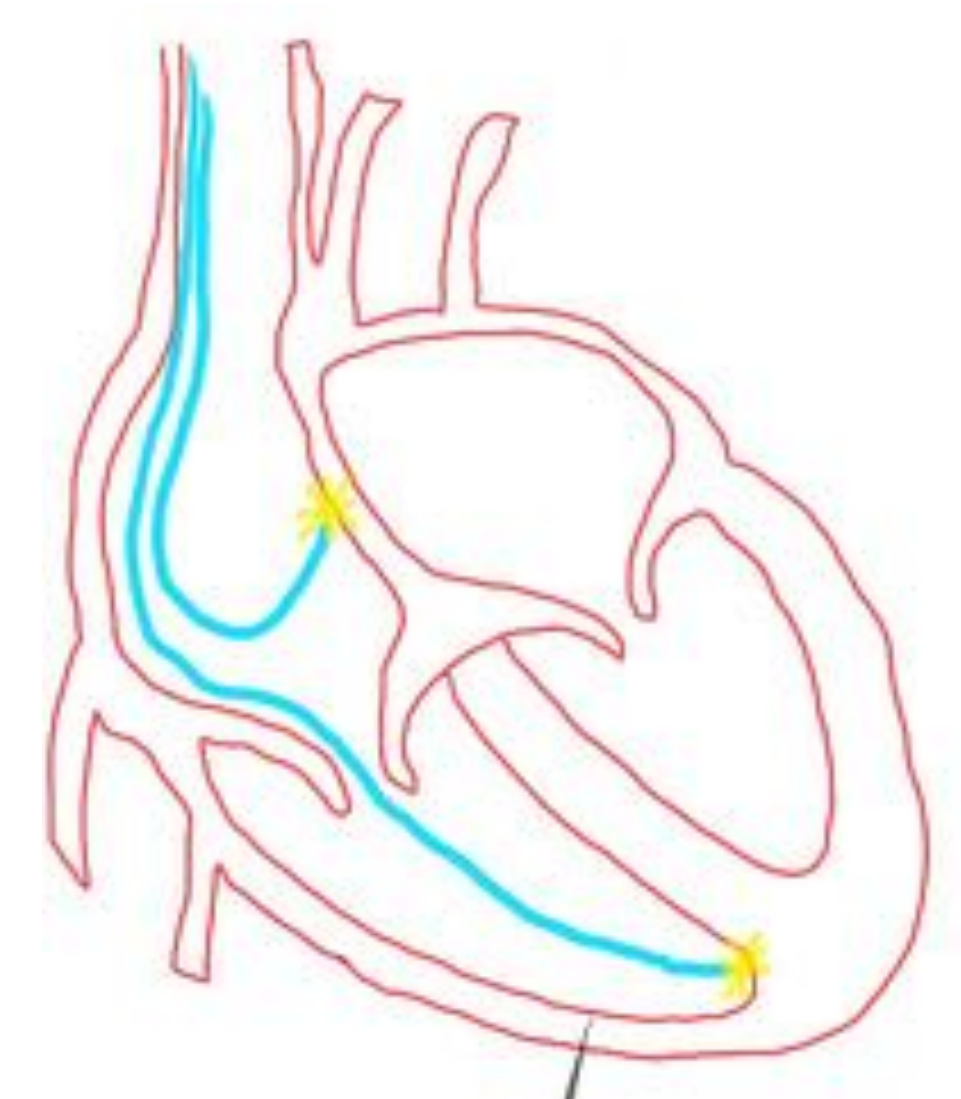
AAI



VDD



DDD



Dónde estimula I	Dónde sensa II	Para qué detecta III	Modulación ritmo IV	Multiestimulación V
0=Ninguna	0=Ninguna	0=Ninguna	0=Ninguna	0=Ninguna
V= Ventrículo	V= Ventrículo	T: Descarga	R:Modulación de frecuencia	
A= Aurícula	A= Aurícula	I: Inhibido		
D= Ambas	D= Ambas	D= Ambas		

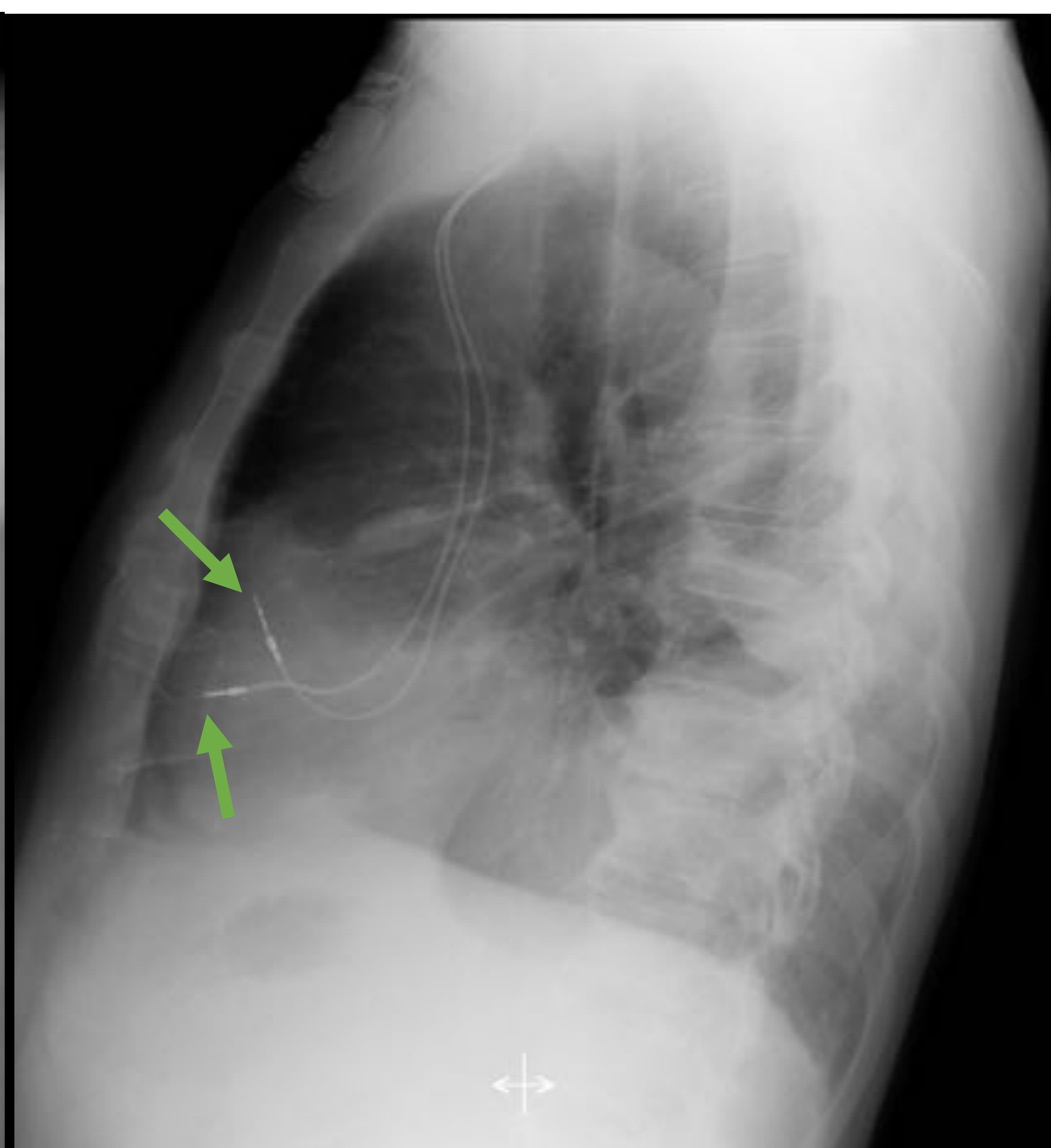
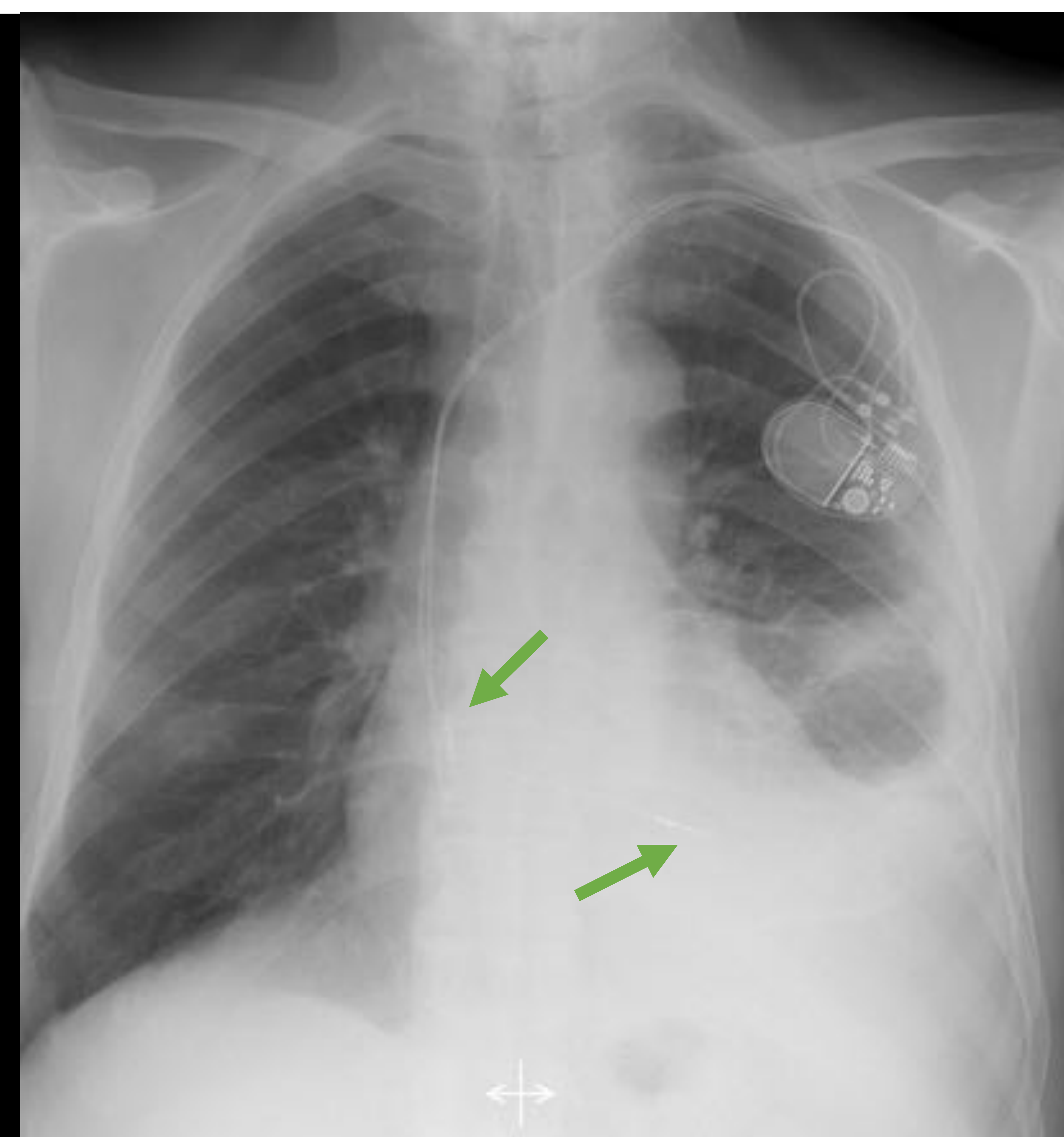


DISPOSITIVOS CARDÍACOS

Marcapasos

Localización de los electrodos:

- **Cable auricular:** En orejuela de aurícula derecha. Al ser esta superior, el cable bajará y se introducirá en la AD y luego realizará una curva en "J", superior y anteriormente para alcanzar la orejuela.
- **Cable ventricular:** En ápex de ventrículo derecho. Si es tricameral: cable adicional en VI a través del seno coronario.



RX de tórax AP y lateral: Colocación correcta de marcapasos bicameral con extremos de electrodos en AD y VD.



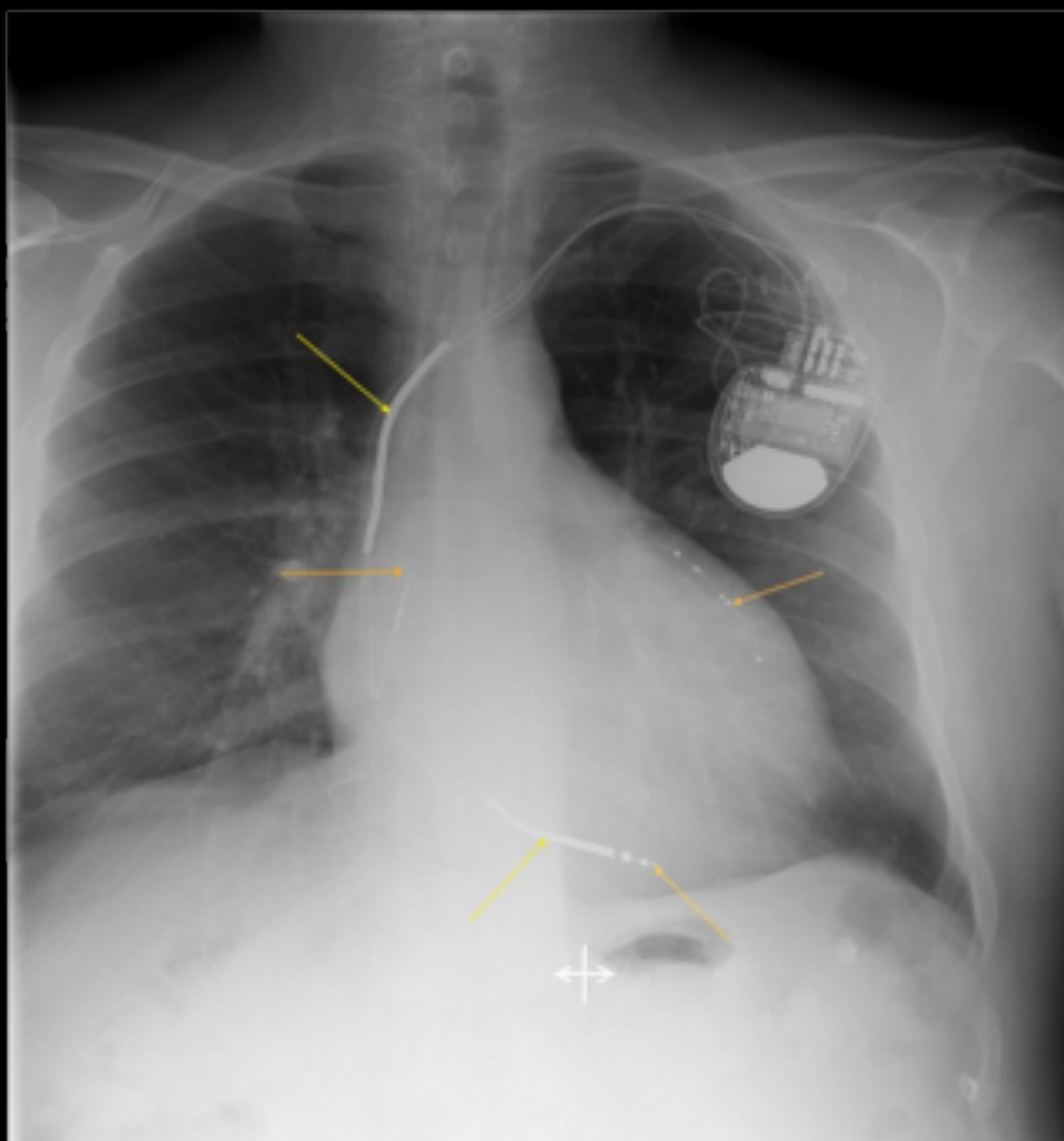
DISPOSITIVOS CARDÍACOS DAI

Bobinas en alguno de los cables (5) :

Actúan disminuyendo la resistencia de la electricidad para proporcionar una descarga en la desfibrilación potente, pero sin quemar ni dañar a los tejidos.

Bobinas: en la unión de la vena braquiocefálica-VCS y en el VD.

Posición de las puntas de los cables igual que en el marcapasos. Cable adicional a pared del VI a través del seno coronario



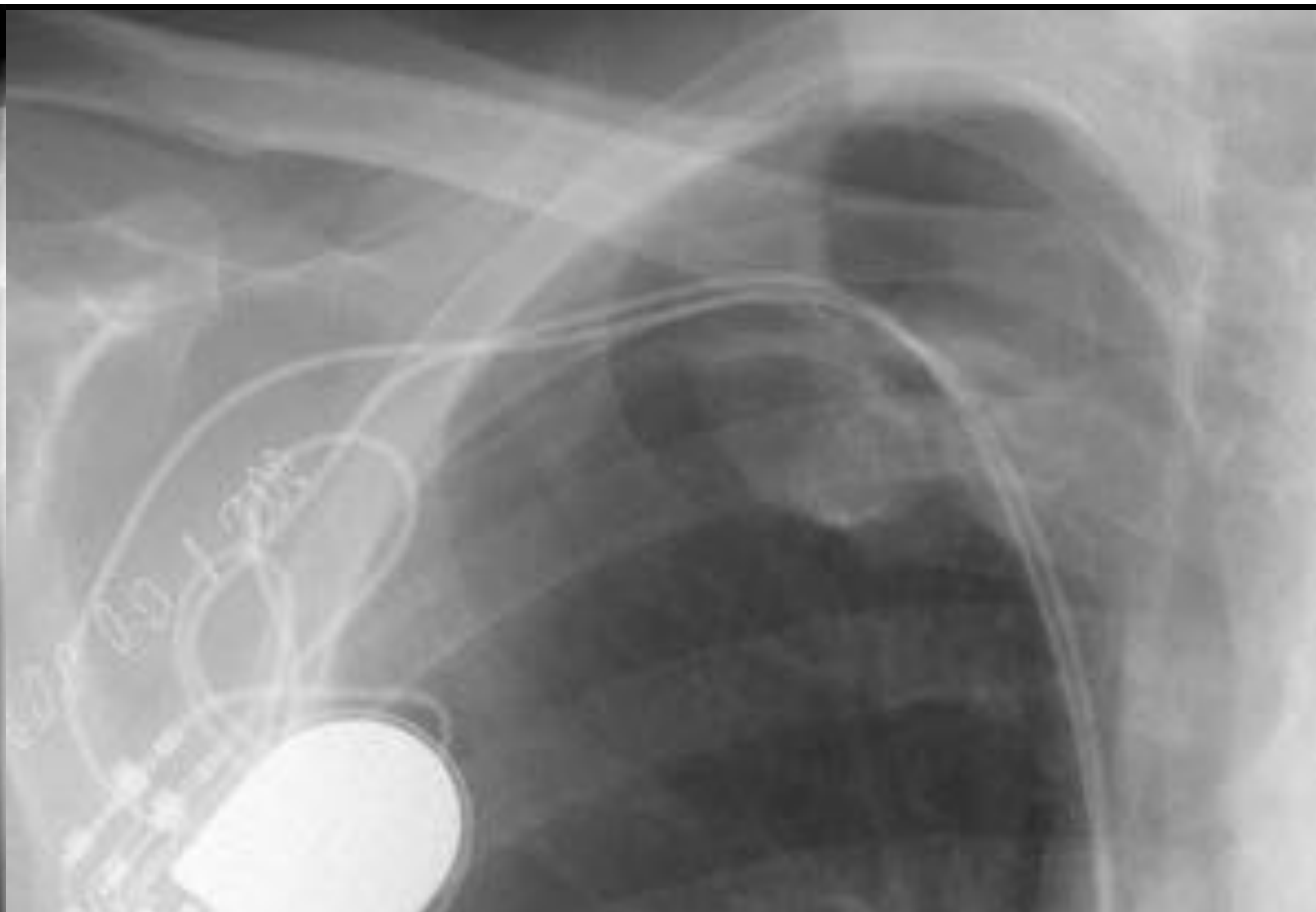
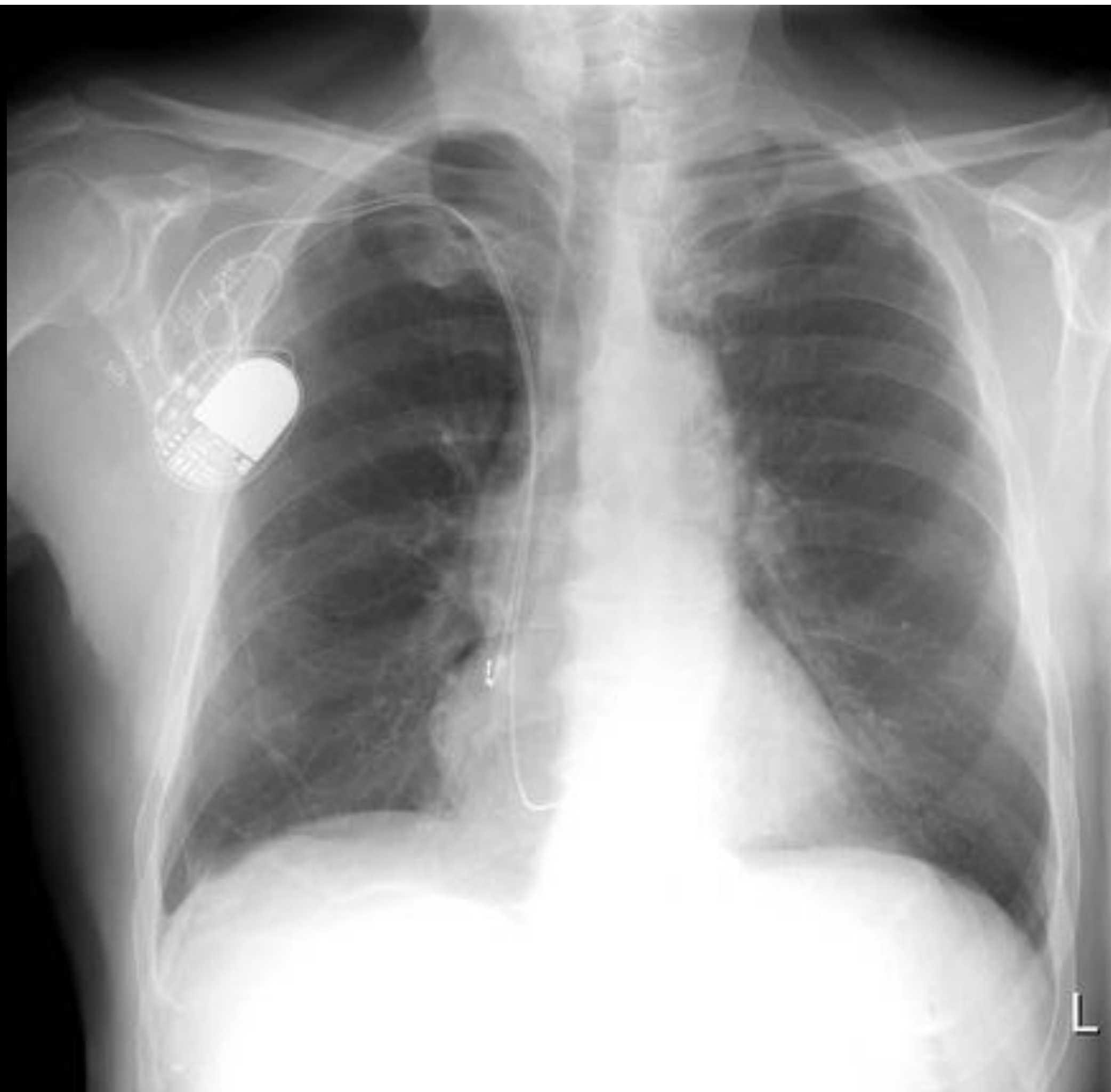
RX AP y lateral de tórax: DAI en correcta posición (flechas naranjas señalan los extremos de los electrodos en AD,VD y seno coronario. La bobina en los cables nos indica la naturaleza del dispositivo.



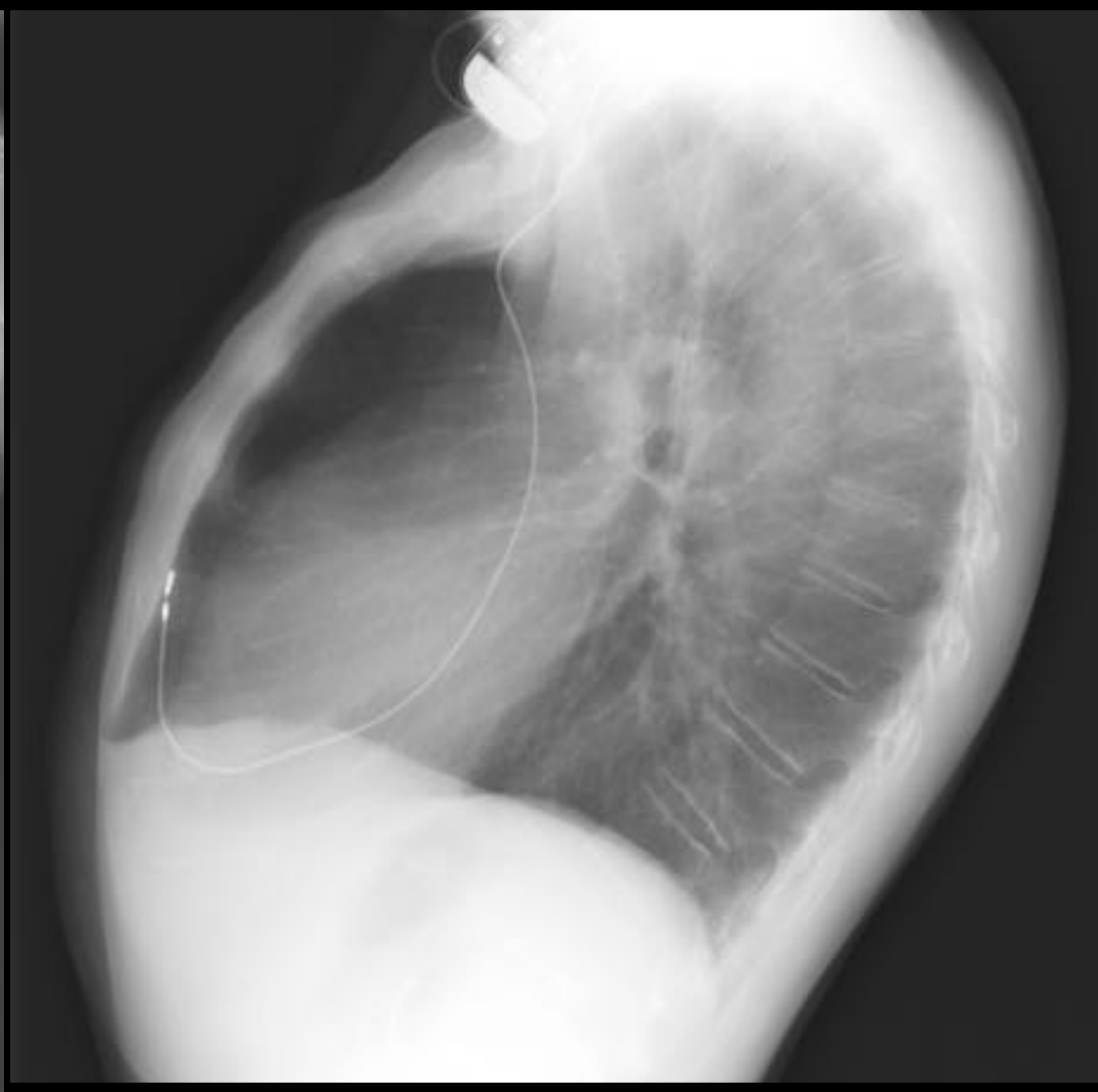
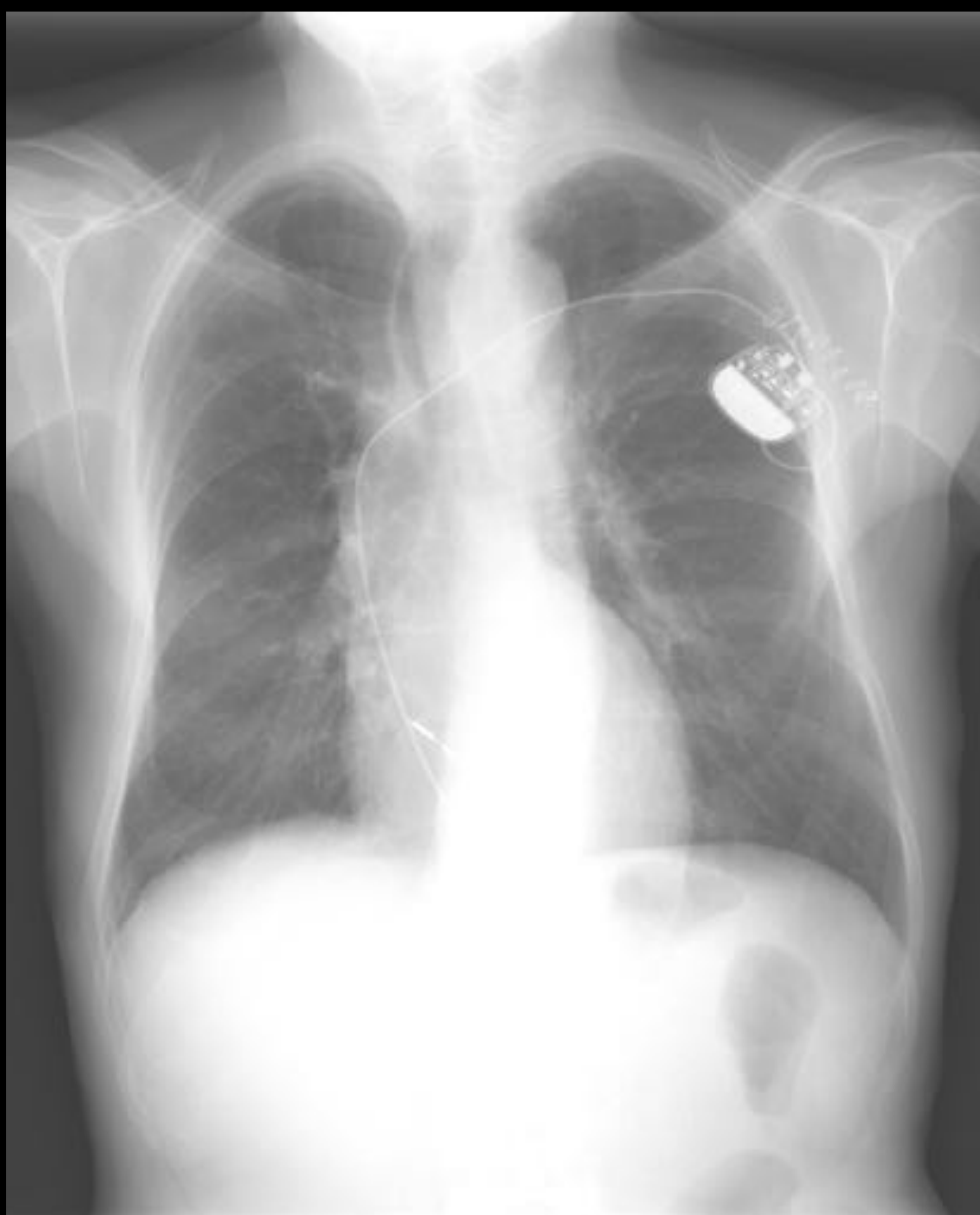
DISPOSITIVOS CARDÍACOS

Complicaciones agudas

Arritmias derivadas de malposición de elementos del dispositivo.
Neumotórax.
Daño valvular o del cable.
Perforación del miocardio o de un vaso (6–8) .



Neumotórax tras implantación de marcapasos bicameral.



RX de tórax AP y lateral: marcapasos unicameral con cable en posición anómala, inferior a lo habitual. TC de tórax donde se objetiva la perforación del miocardio.



DISPOSITIVOS CARDÍACOS

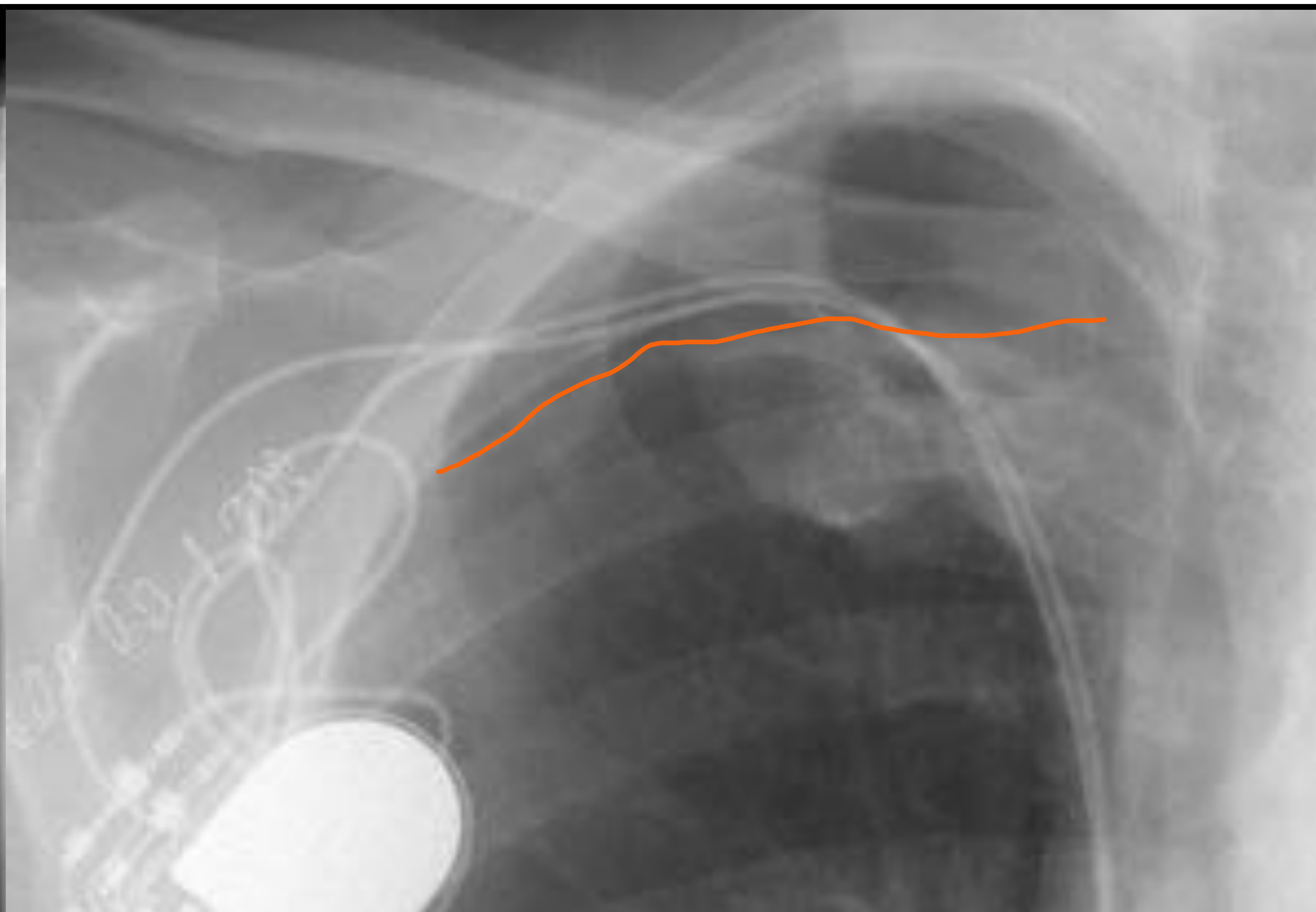
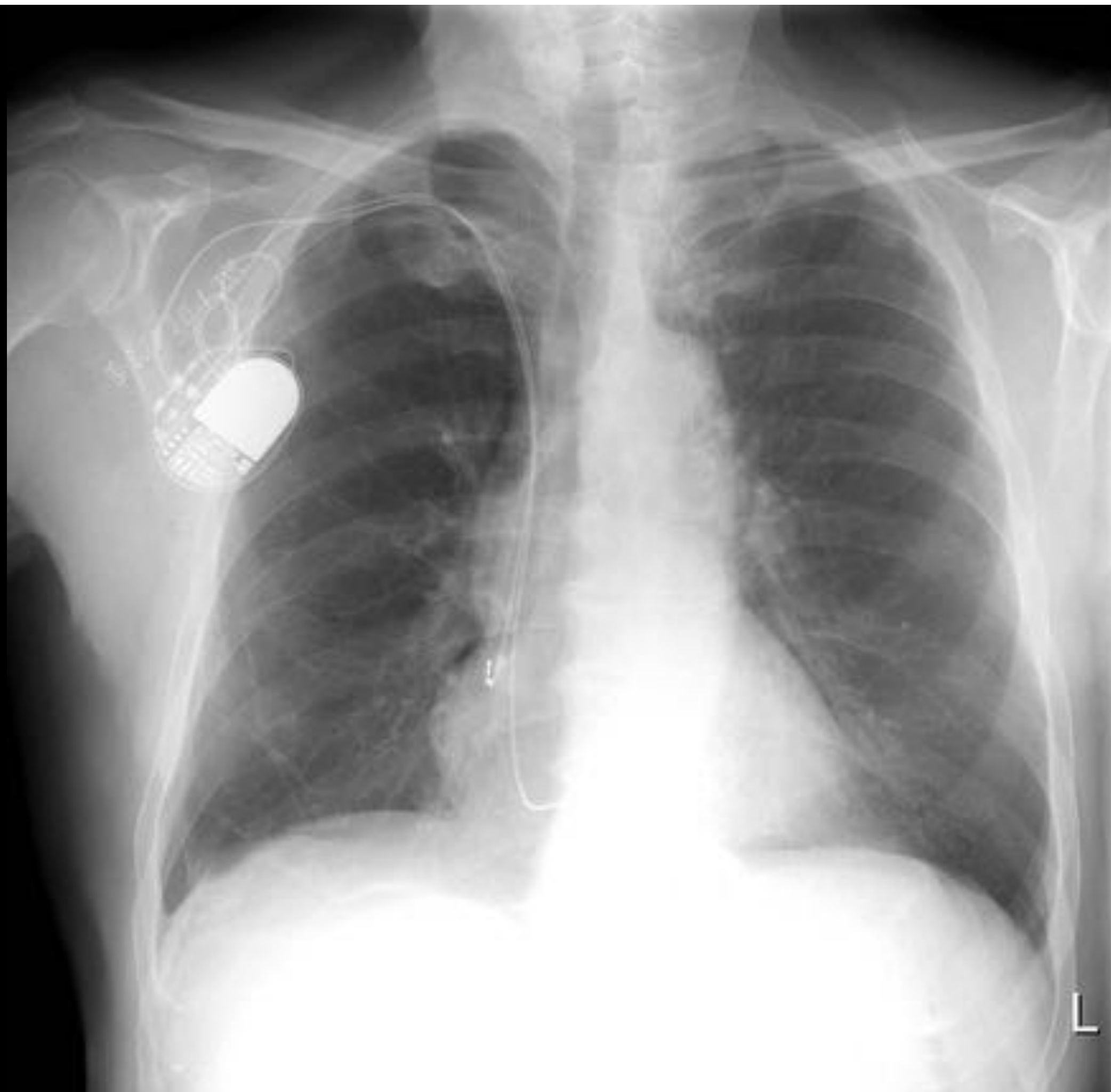
Complicaciones agudas

Arritmias derivadas de malposición de elementos del dispositivo.

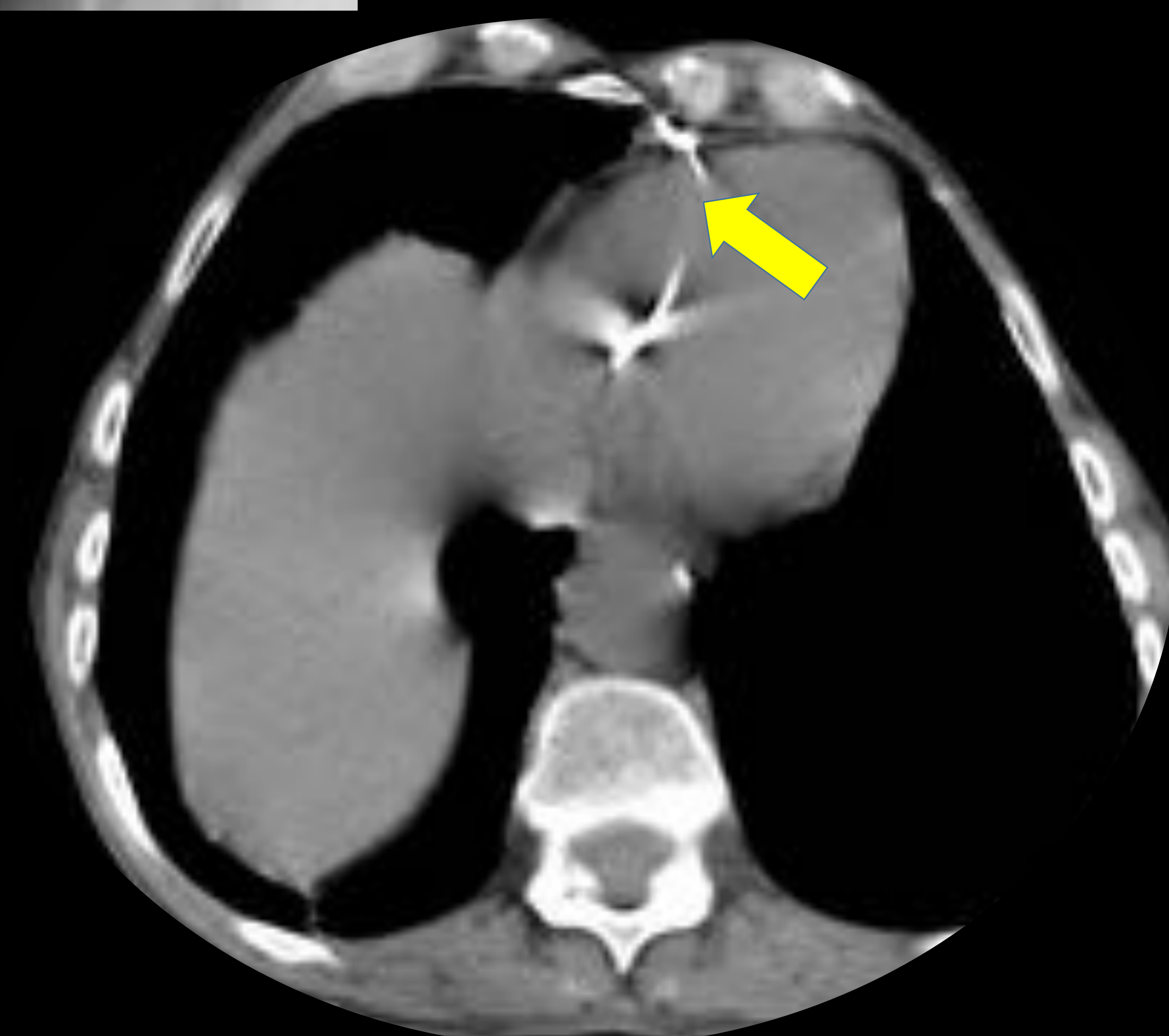
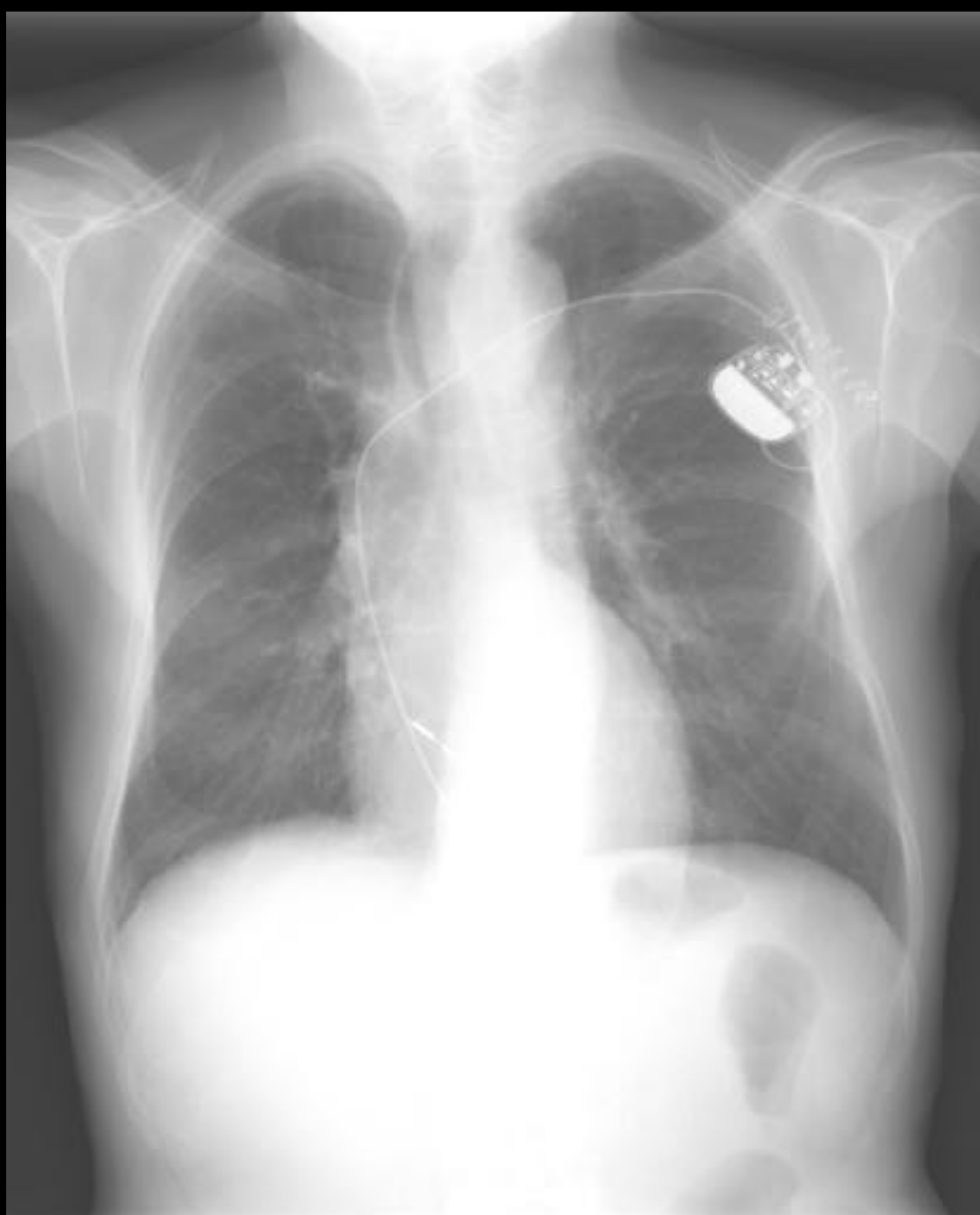
Neumotórax.

Daño valvular o del cable.

Perforación del miocardio o de un vaso (6–8).



Neumotórax tras implantación de marcapasos bicameral.



RX de tórax AP y lateral: marcapasos unicameral con cable en posición anómala, inferior a lo habitual. TC de tórax donde se objetiva la perforación del miocardio.



DISPOSITIVOS CARDÍACOS

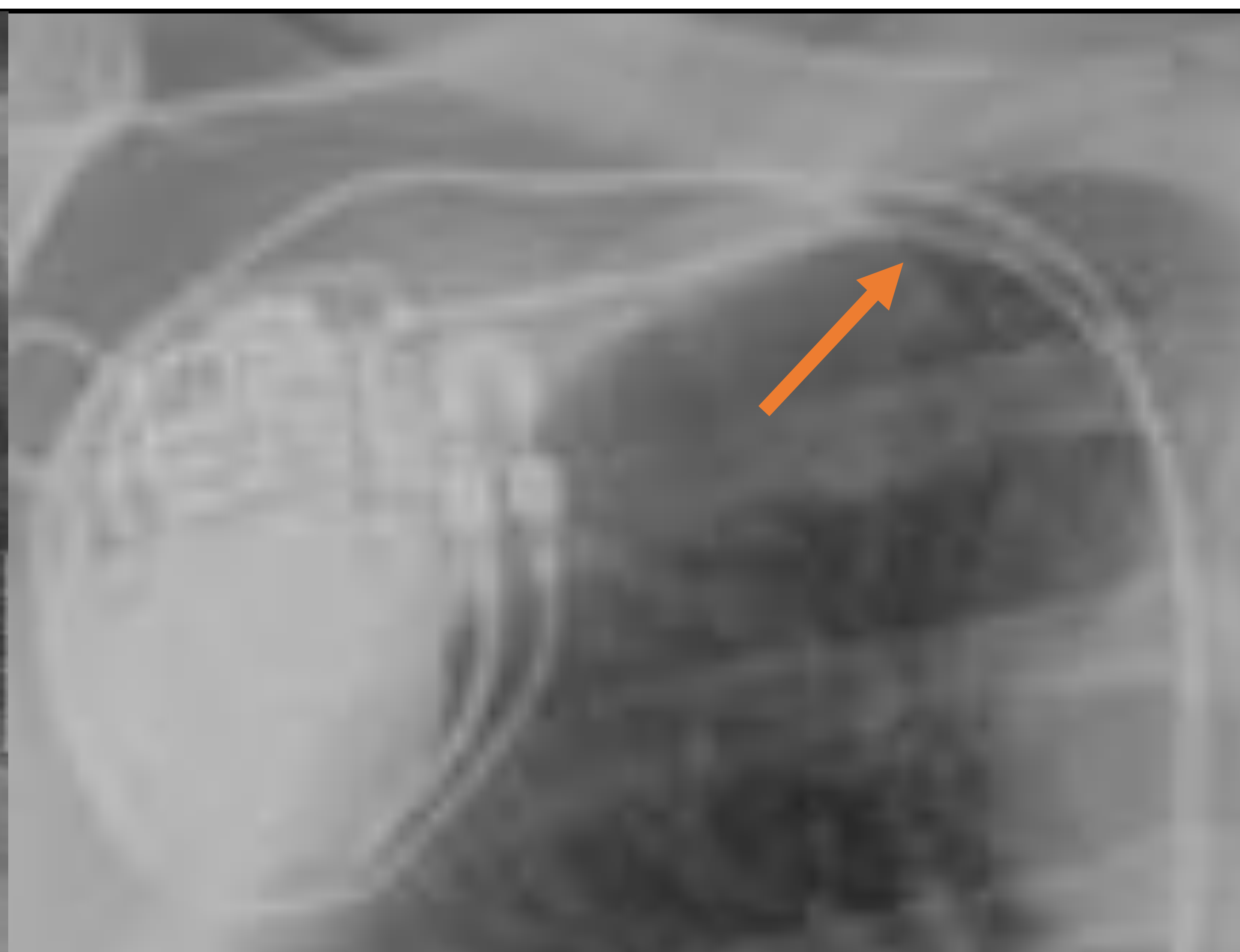
Complicaciones crónicas

Daño del cable: ruptura o desgaste. Localización similar al CVC (subclavian crush syndrome) y en unión del cable con el conector del generador.

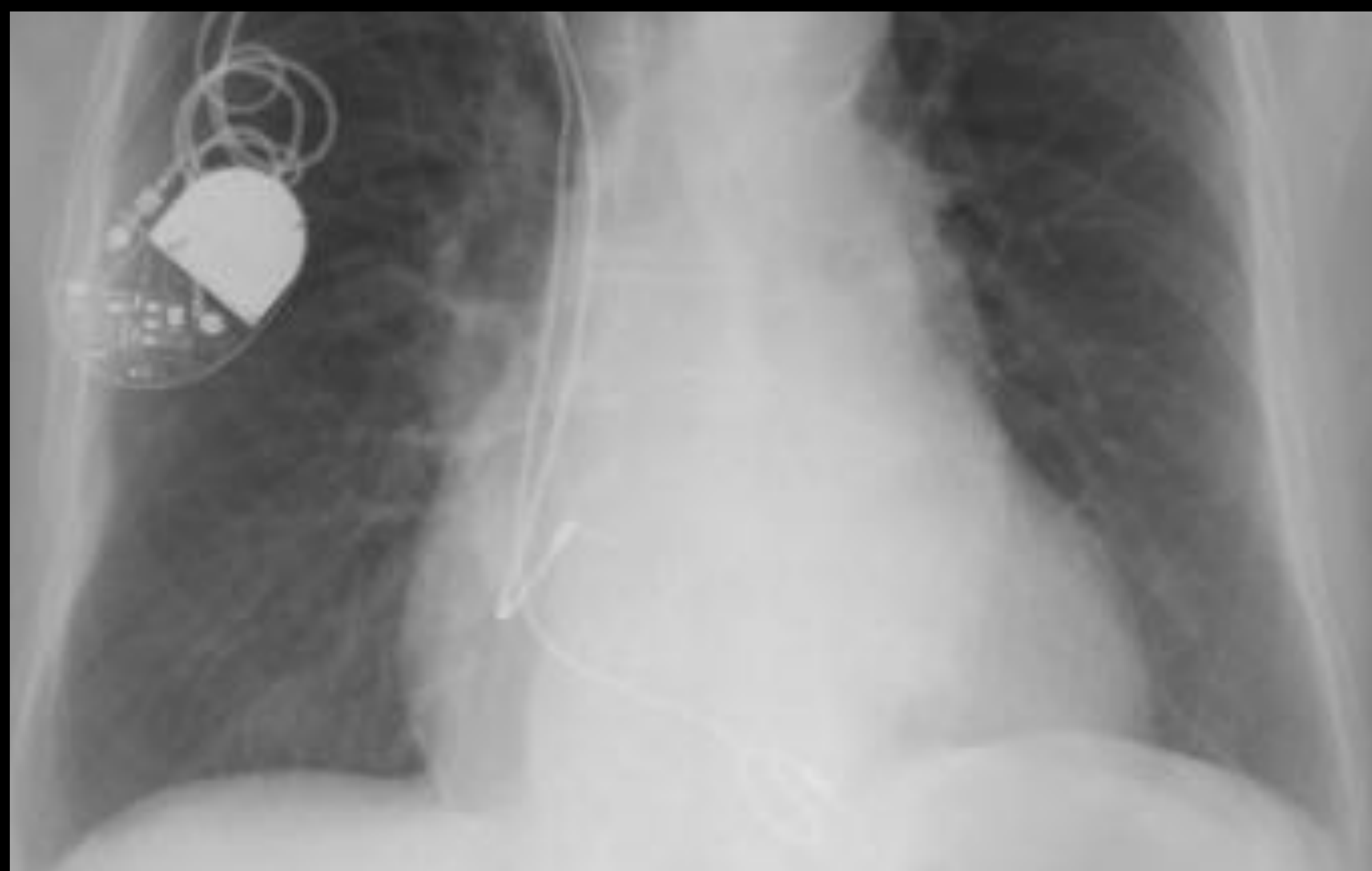
Twiddler's "syndrome"

Reel's "syndrome"

Descolocación de los cables y de sus puntas (6-9)



RX de tórax: Desgaste del cable del marcapasos en el desfiladero entre la 1ª costilla y la clavícula.



RX de tórax: Desgaste del cable del marcapasos con posterior reemplazo (no mostrado).



DISPOSITIVOS CARDÍACOS

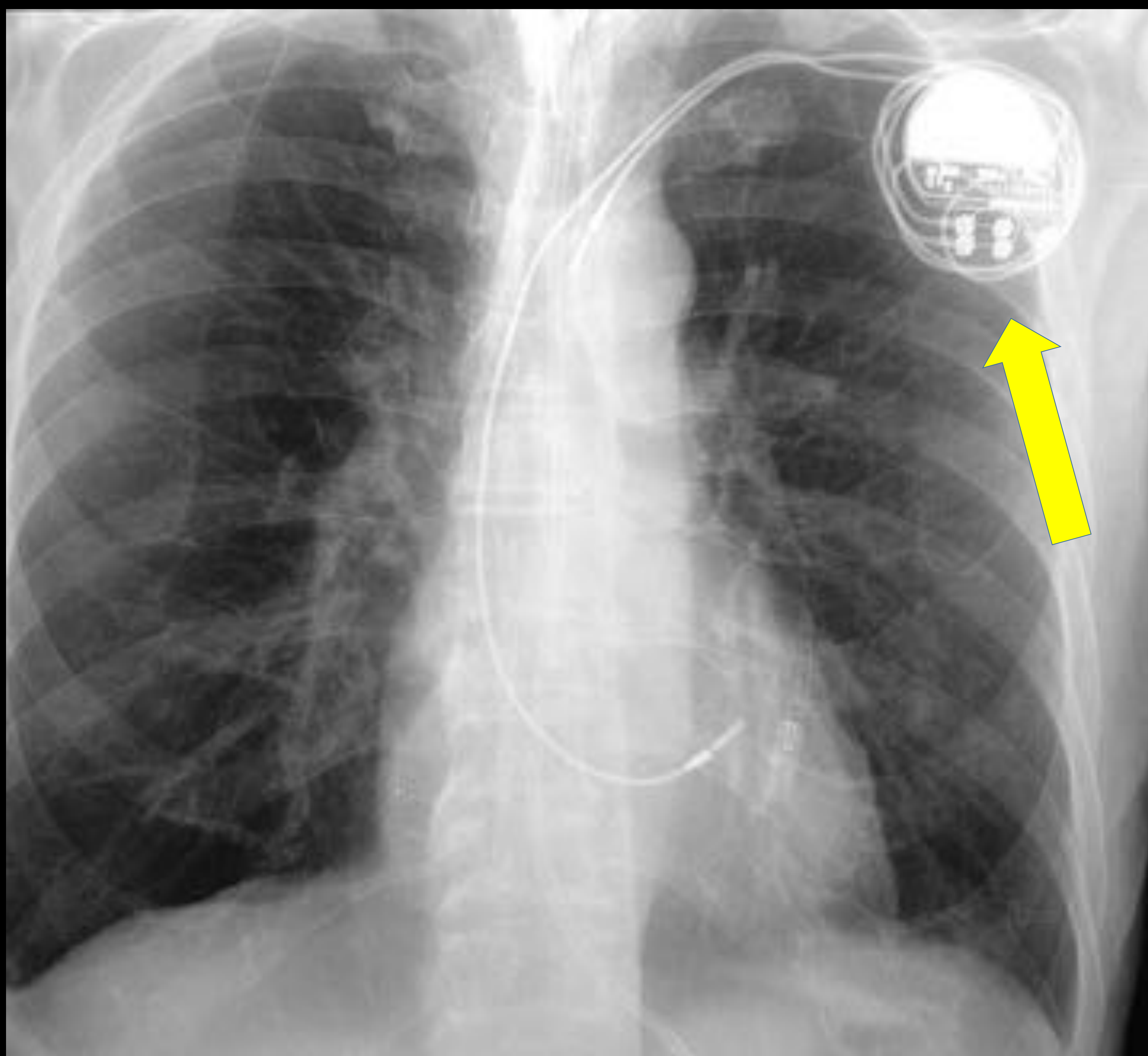
Complicaciones crónicas

Daño del cable: ruptura o desgaste. Localización similar al CVC (subclavian crush syndrome) y en unión del cable con el conector del generador.

Twiddler's "syndrome"

Reel's "syndrome"

Descolocación de los cables y de sus puntas (6-9)



RX AP y lateral: Migración proximal de electrodos a la aurícula derecha.



DISPOSITIVOS CARDÍACOS

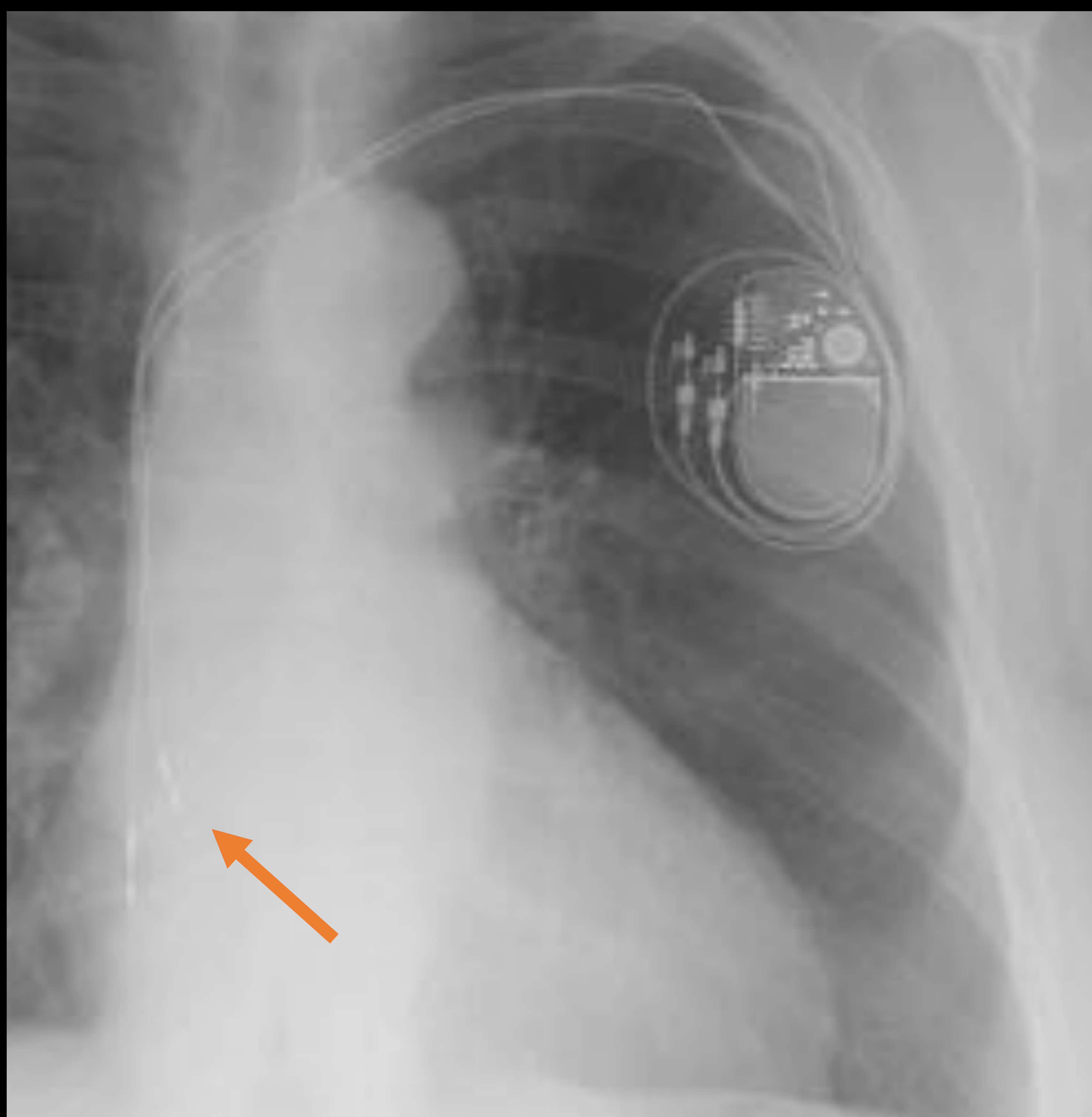
Complicaciones crónicas

Daño del cable: ruptura o desgaste. Localización similar al CVC (subclavian crush syndrome) y en unión del cable con el conector del generador.

Twiddler's "syndrome": vueltas en el eje longitudinal.

Reel's "syndrome": vueltas en el eje transversal.

Descolocación de los cables y de sus puntas (6-9).

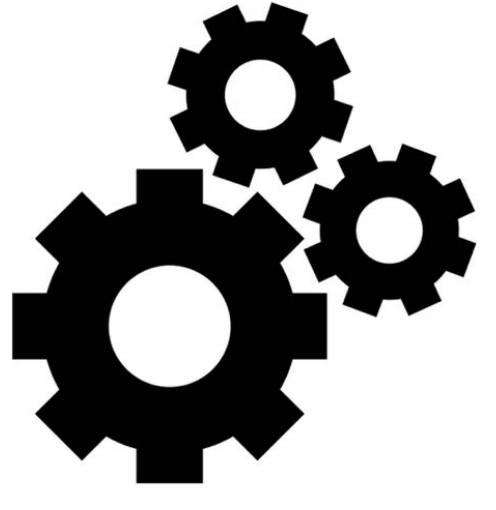


Síndrome de Reel: Enroscamiento del cable en el eje transversal del marcapasos.



GASTROINTESTINALES

Sondas nasogástricas



Tubos anchos con banda radiopaca interrumpida por un orificio lateral (habitualmente a 10cm de la punta).

Alimentación, vaciado gástrico, administración de medicamentos



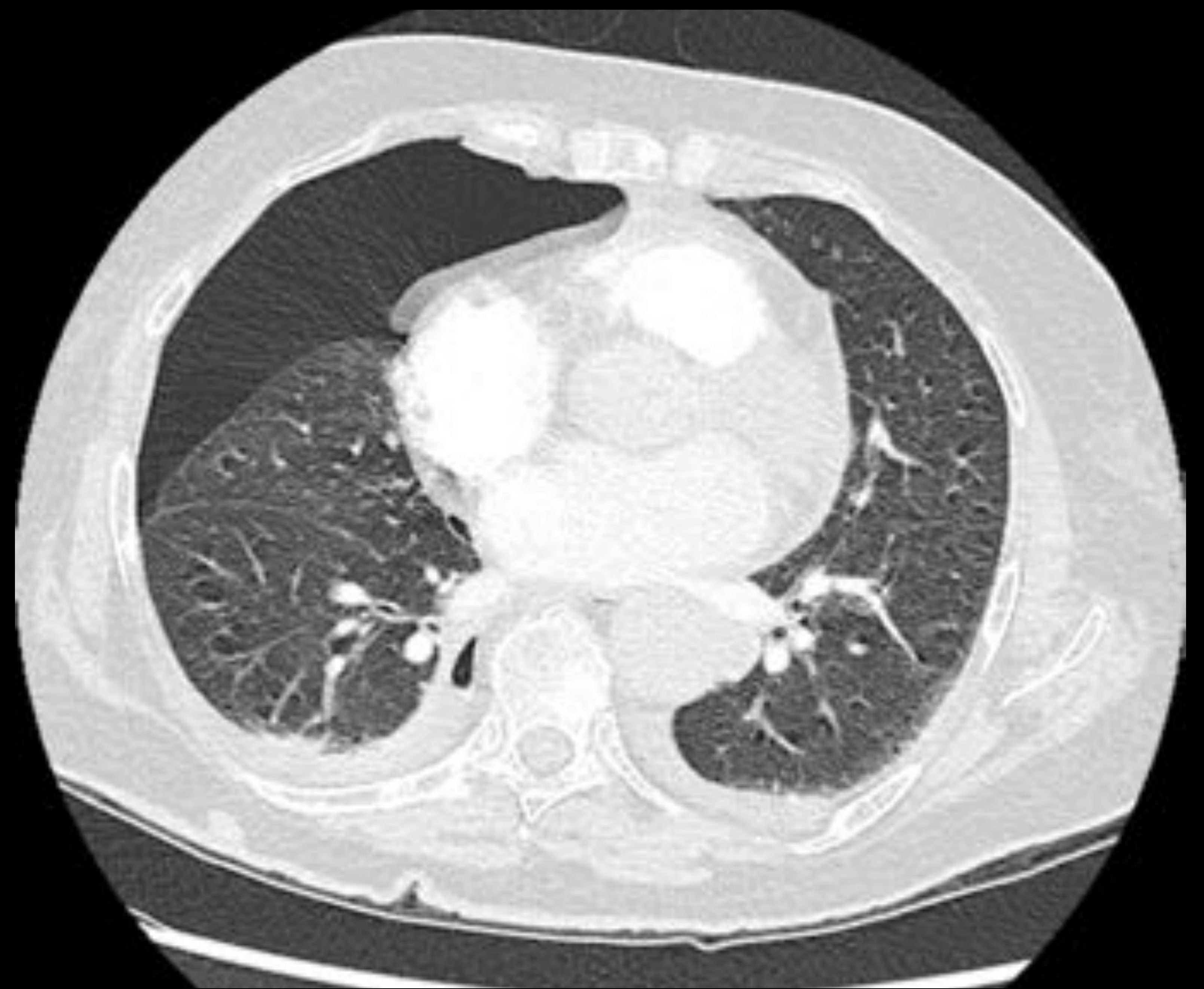
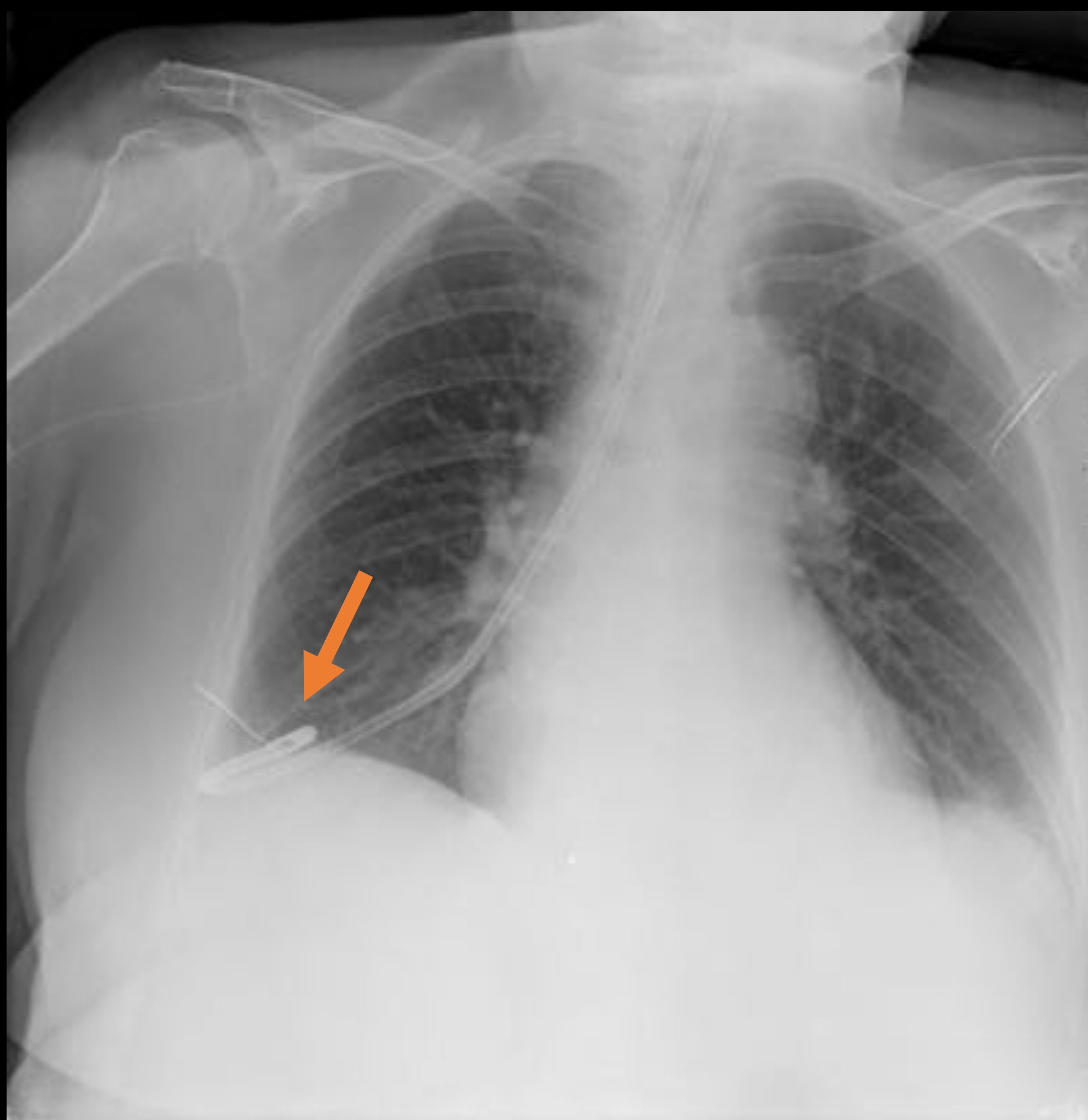
Colocación ideal: con punta en antro gástrico. A 10cm de la unión gastroesofágica.



Series con hasta un 7,6% de complicaciones tras su introducción

Posición incorrecta:

- Muy proximal
- Muy distal
- En árbol traqueobronquial → Neumonía aspirativa



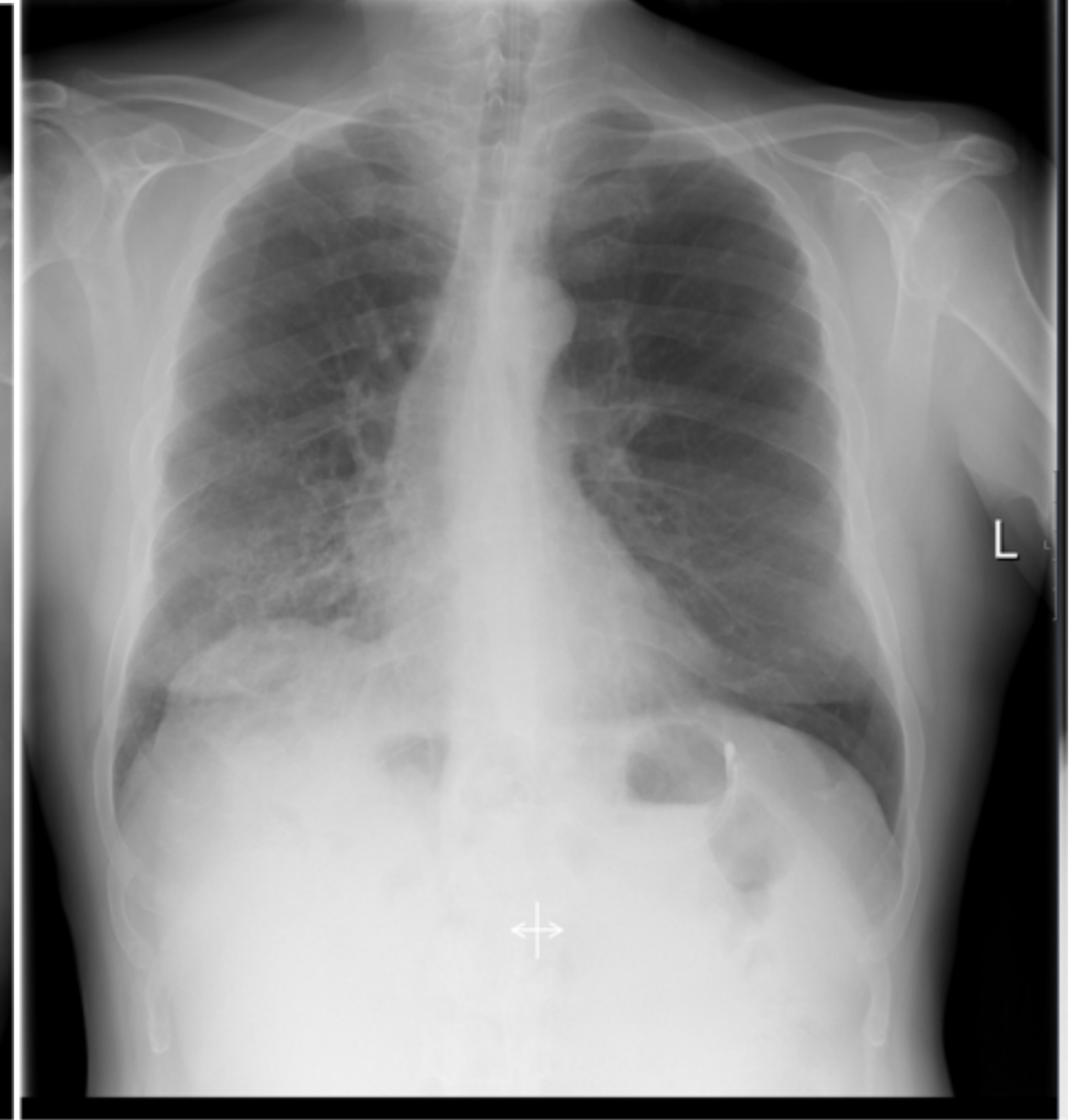
RX de tórax que muestra SNG en árbol bronquial. TC de tórax axial posterior en el que se evidencia neumotórax y un leve derrame pleural derecho.



GASTROINTESTINALES

Sondas nasogástricas

¿Cual de ellas está bien posicionada?

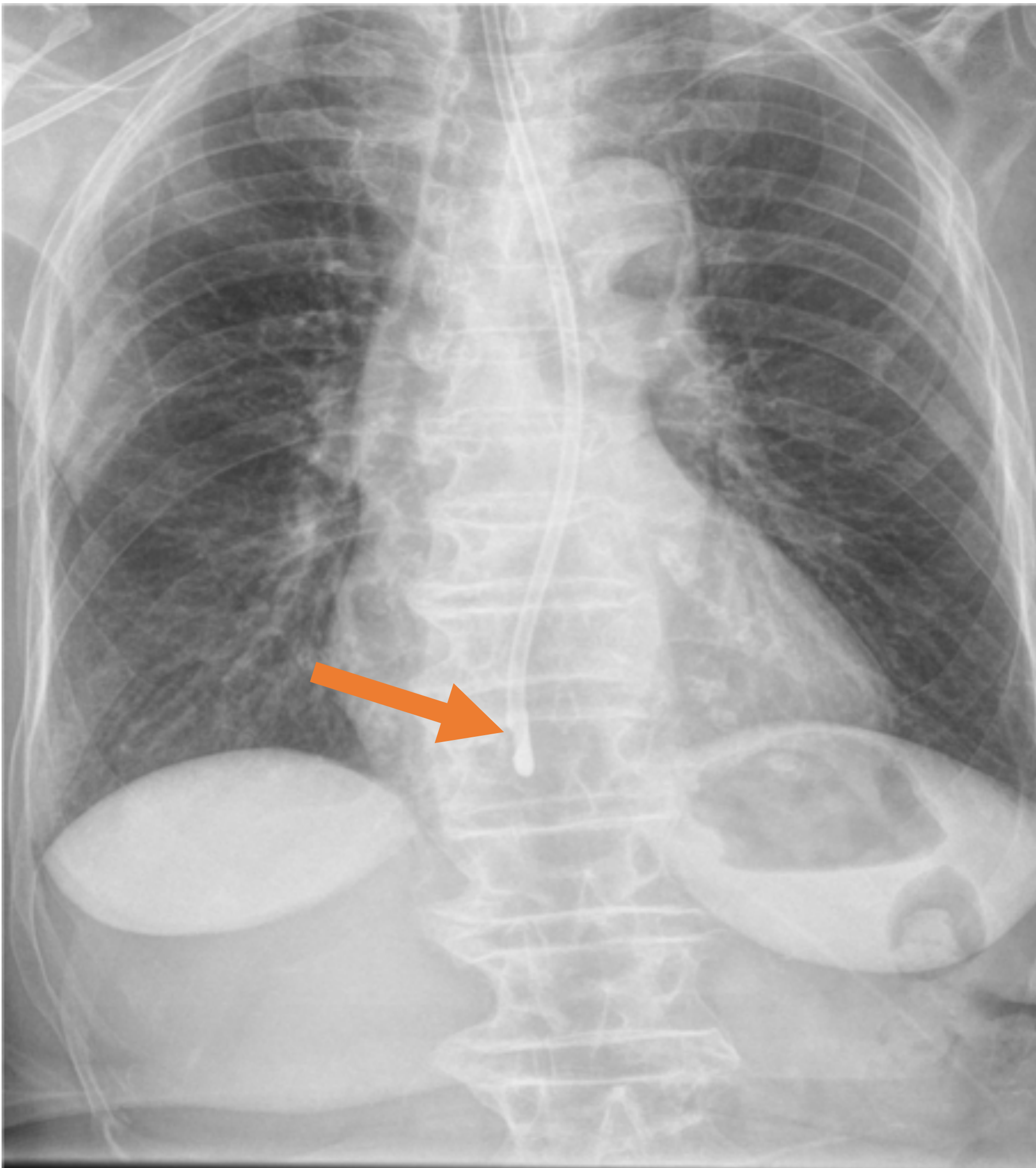




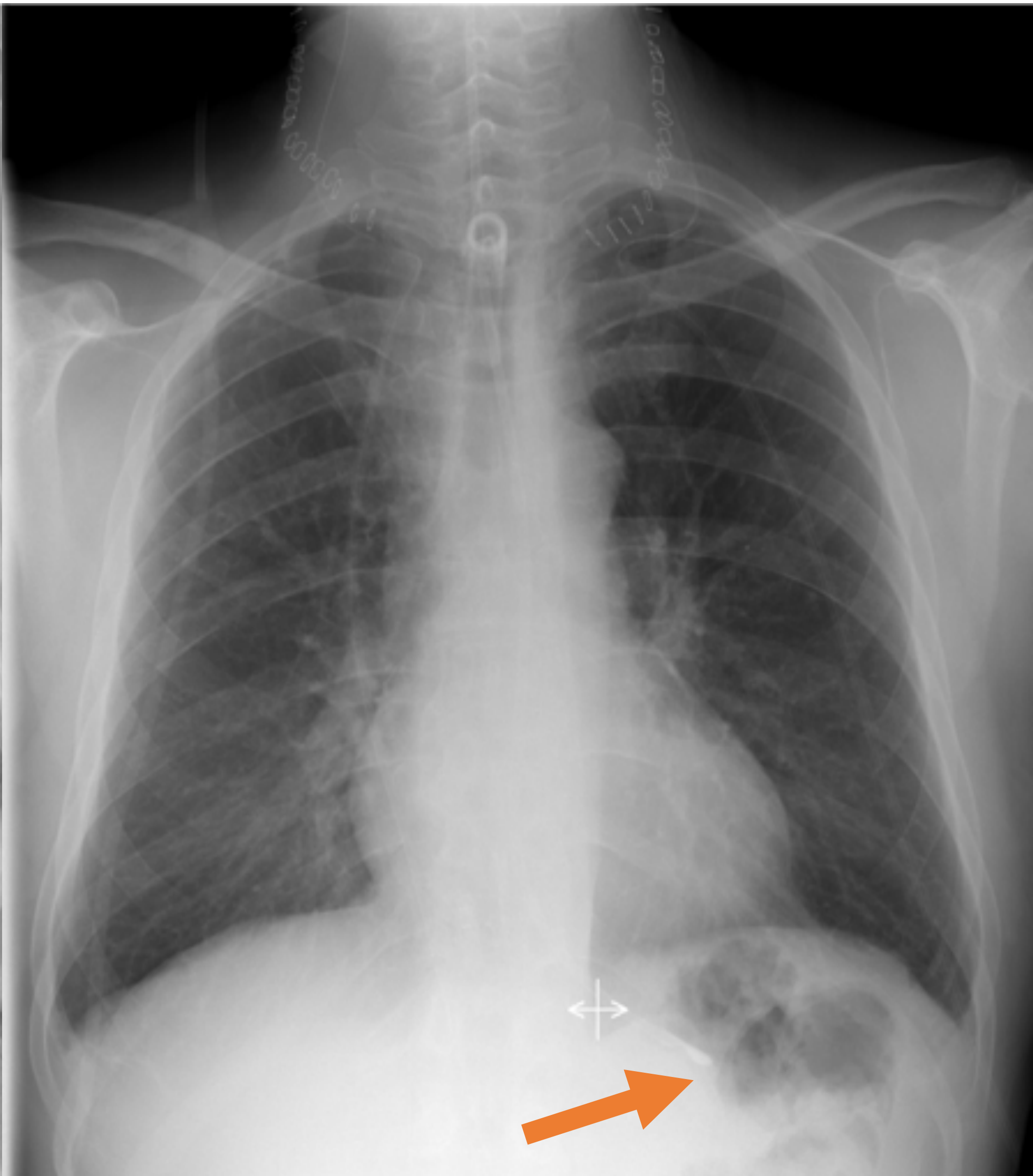
GASTROINTESTINALES

Sondas nasogástricas

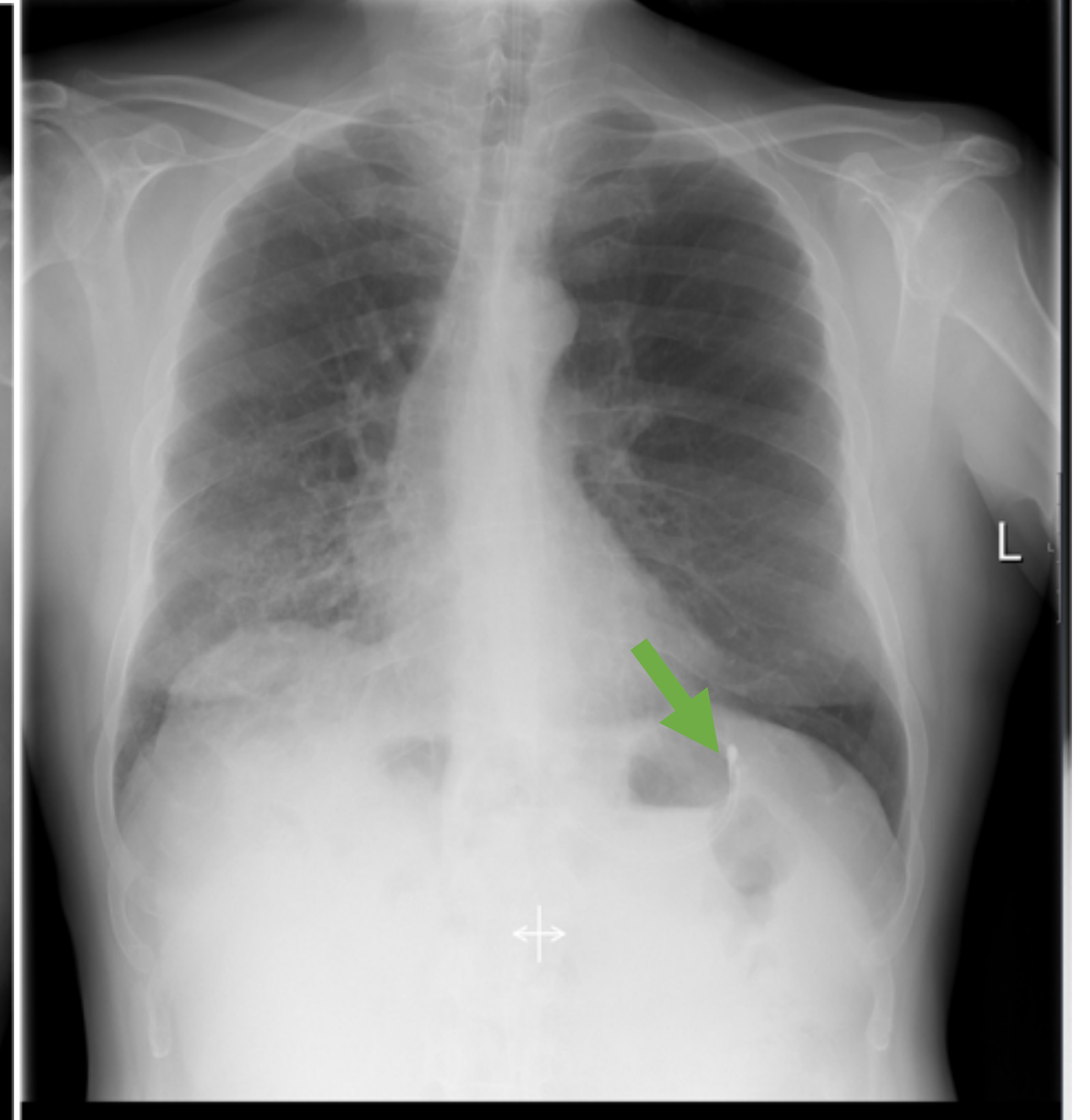
¿Cual de ellas está bien posicionada?



Muy proximal



Muy cercana a la unión gastroesofágica



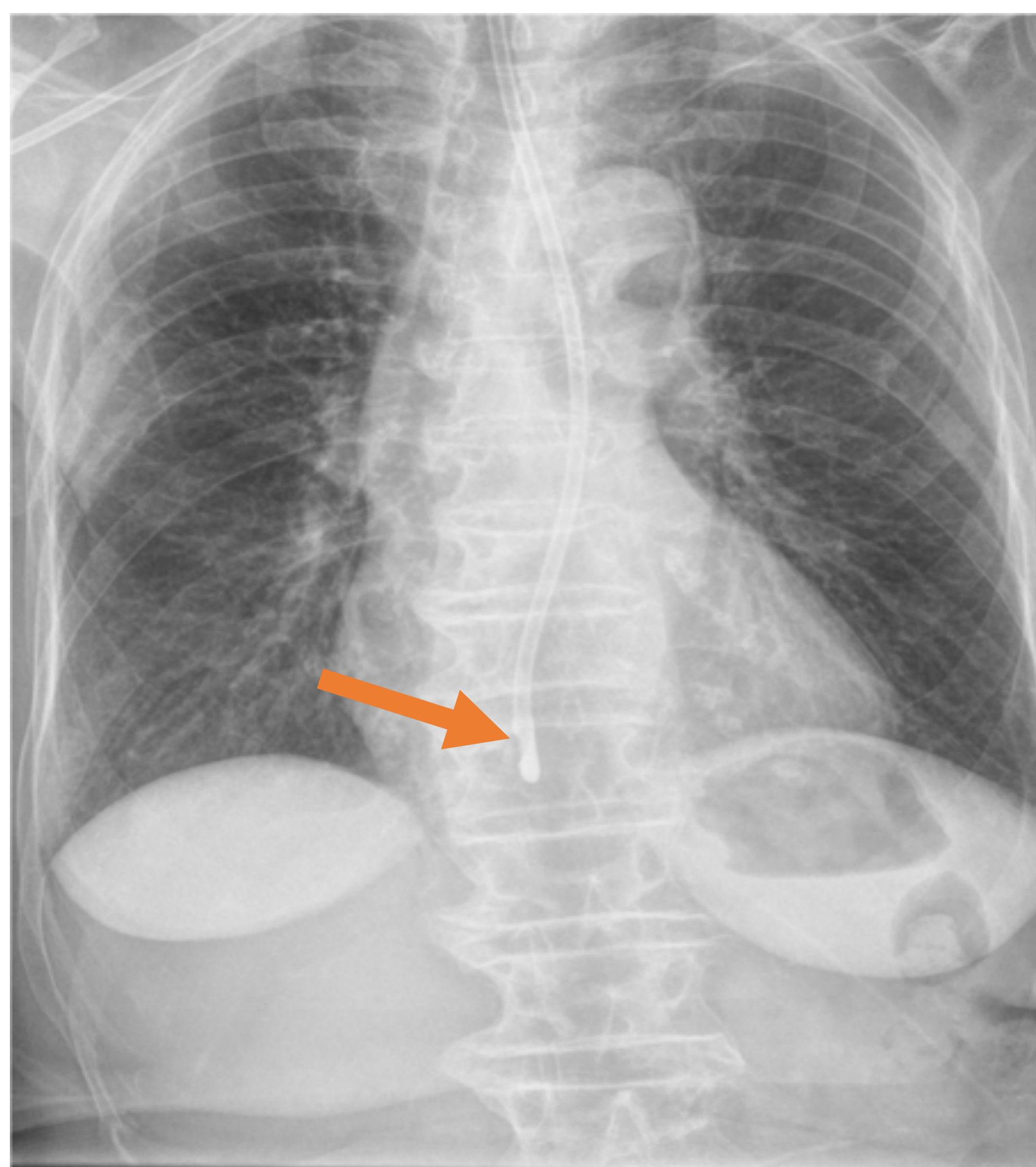
Correcta



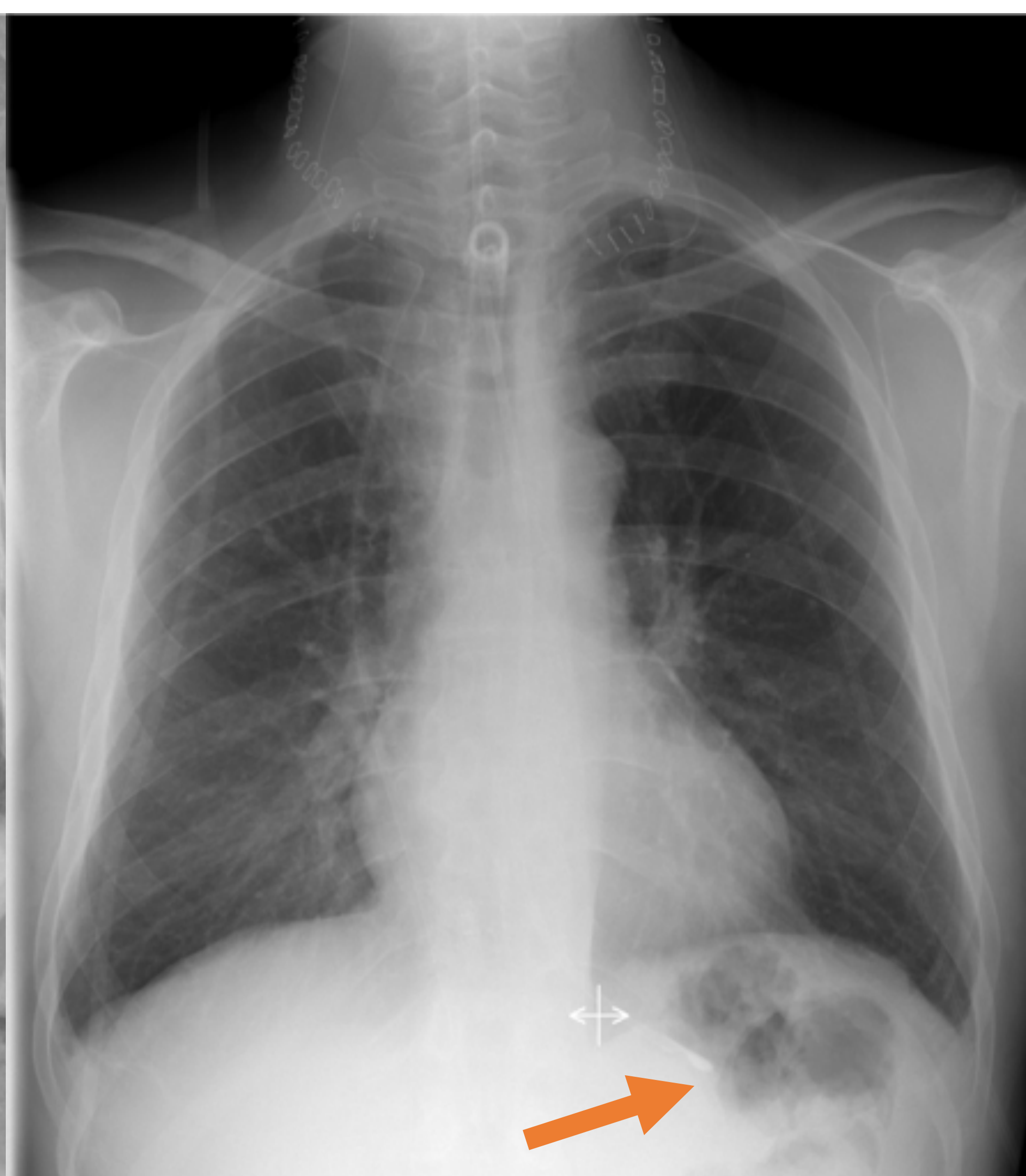
GASTROINTESTINALES

Sondas nasogástricas

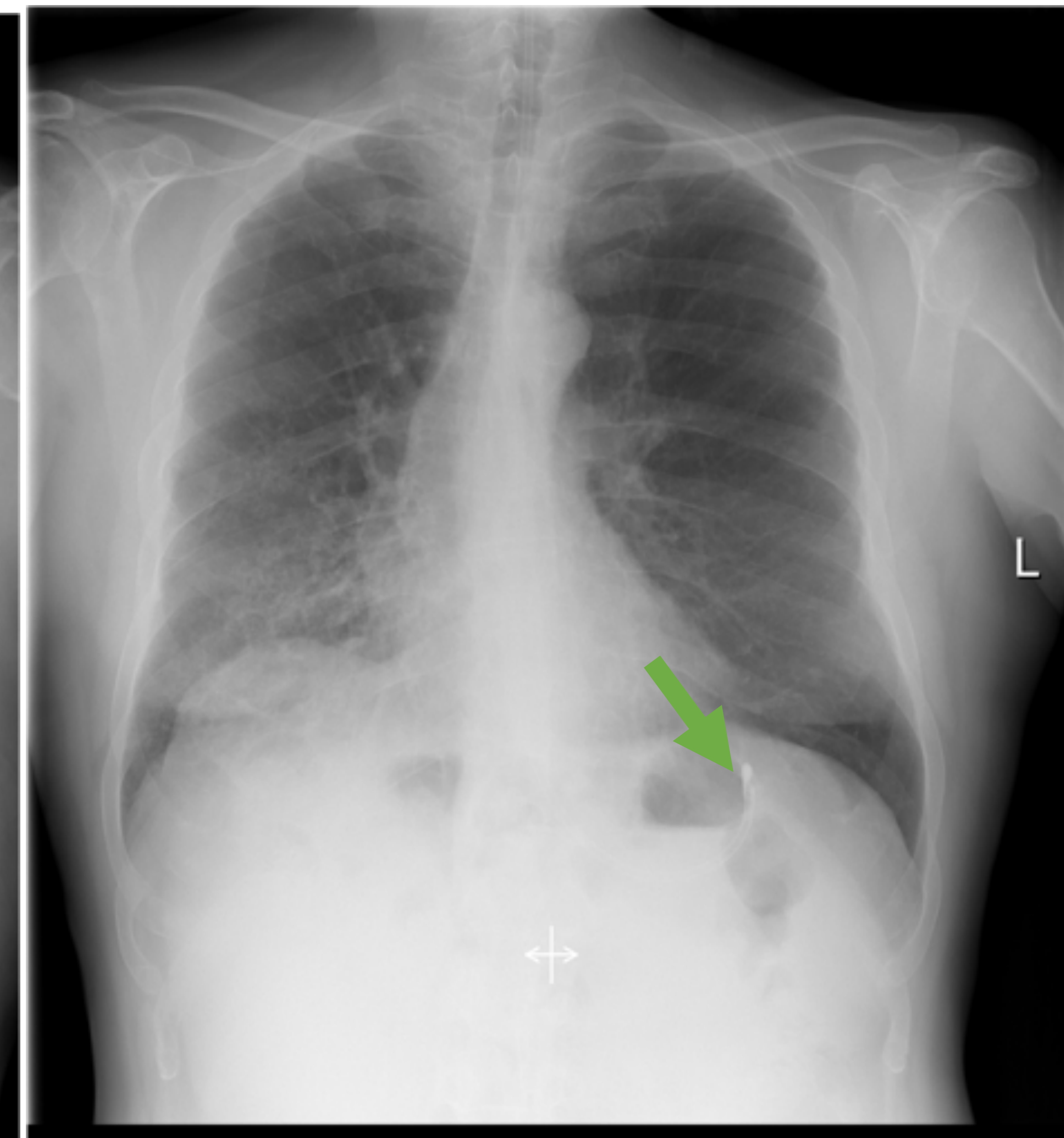
¿Cual de ellas está bien posicionada?



Muy proximal



Muy cercana a la unión gastroesofágica



Correcta

CONCLUSIONES

- Tubo de intubación orotraqueal → 3-5cm carina
- Tubo de tórax → MPR para asegurar colocación
- CVC → Cuidado con colocaciones incorrectas
- Dispositivos cardíacos → Identificación del tipo y evaluar todos sus componentes
- SNG → A 10 cm de unión gastroesofágica



BIBLIOGRAFÍA

1. Herring W. Radiología básica : aspectos fundamentales. 4ª ed. 2020.
2. Godoy MCB, Leitman BS, de Groot PM, Vlahos I, Naidich DP. Chest radiography in the ICU: Part 1, Evaluation of airway, enteric, and pleural tubes. *AJR Am J Roentgenol.* 2012 Mar;198(3):563–71.
3. Godoy MCB, Leitman BS, de Groot PM, Vlahos I, Naidich DP. Chest radiography in the ICU: Part 2, Evaluation of cardiovascular lines and other devices. *AJR Am J Roentgenol.* 2012 Mar;198(3):572–81.
4. ROELKE M, O'NUNAIN SS, OSSWALD S, GARAN H, HARTHORNE JW, RUSKIN JN. Subclavian Crush Syndrome Complicating Transvenous Cardioverter Defibrillator Systems. *Pacing Clin Electrophysiol.* Received M. 1995;18(5):973–80.
5. Aguilera AL, Volokhina Y V, Fisher KL. Radiography of cardiac conduction devices: a comprehensive review. *Radiogr a Rev Publ Radiol Soc North Am Inc.* 2011 Oct;31(6):1669–82.
6. Lanzman RS, Winter J, Blondin D, Fürst G, Scherer A, Miese FR, et al. Where does it lead? Imaging features of cardiovascular implantable electronic devices on chest radiograph and CT. *Korean J Radiol [Internet].* 2011 Sep [cited 2021 Apr 25];12(5):611–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21927563/>
7. Costelloe CM, Murphy WA, Gladish GW, Rozner MA. Radiography of pacemakers and implantable cardioverter defibrillators [Internet]. Vol. 199, *American Journal of Roentgenology.* *AJR Am J Roentgenol;* 2012 [cited 2021 Apr 21]. p. 1252–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23169716/>
8. Alandete Germán SP, Isarria Vidal S, Domingo Montañana ML, De La Vía Oraá E, Vilar Samper J. Pacemakers and implantable cardioverter defibrillators, unknown to chest radiography: Review, complications and systematic reading [Internet]. Vol. 84, *European Journal of Radiology.* Elsevier Ireland Ltd; 2015 [cited 2021 Apr 21]. p. 499–508. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25563861/>
9. Hunter TB, Taljanovic MS, Tsau PH, Berger WG, Standen JR. Medical devices of the chest. *Radiographics [Internet].* 2004 Nov 1 [cited 2021 Apr 18];24(6):1725–46. Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/rg.246045031>