

“Kit de supervivencia”

Para la evaluación de dispositivos externos en pacientes críticos

Francisco J. Mendoza Ferradas¹, Daiana Martín Antonio¹, Ignacio Soriano Aguadero¹, Jesús Pueyo Villoslada¹, Loreto García Del Barrio¹, Gorka Bastarrika Alemañ¹

¹Clínica Universidad de Navarra, Pamplona.
Contacto: fmendozaf@unav.es

OBJETIVOS DOCENTES

- Confeccionar una lista básica de conocimientos radiológicos sobre los dispositivos externos médicos al enfrentarse a la radiografía del paciente crítico, ofreciendo un “**kit de supervivencia**” visual.
- Por lo tanto, para cada **tubo o dispositivo**, aprenderá:
 - Uso (funcionalidad).
 - Localización.
 - Complicaciones.
 - Puntos clave.

NUESTRO KIT

Vías intravasculares

- Vía venosa central (VVC)
- Vías central de acceso periférico (PICC)
- Catéter Swan-Ganz (CSG)
- Vías de múltiples lúmenes: hemodiálisis (HD)
- Port-a-Cath

Tubos

- Dispositivos de la vía aérea: Tubo endotraqueal (TET) y tubo de traqueostomía
- Tubo de drenaje pleural

Dispositivos cardiacos

- Extracardiaco: Marcapasos (MCP), Desfibrilador automático implantable (DAI), DAI y terapia de resincronización (DAI/TRC) y balón de contrapulsación
- Intracardiaco: Prótesis valvulares y stents coronarios

Dispositivos gastrointestinales (GI)

- Sonda nasogástrica (SNG)
- Otros dispositivos: Gastrostomía y Stent esofágico

VIAS INTRAVASCULARES

Vía venosa central (VVC)



Uso:

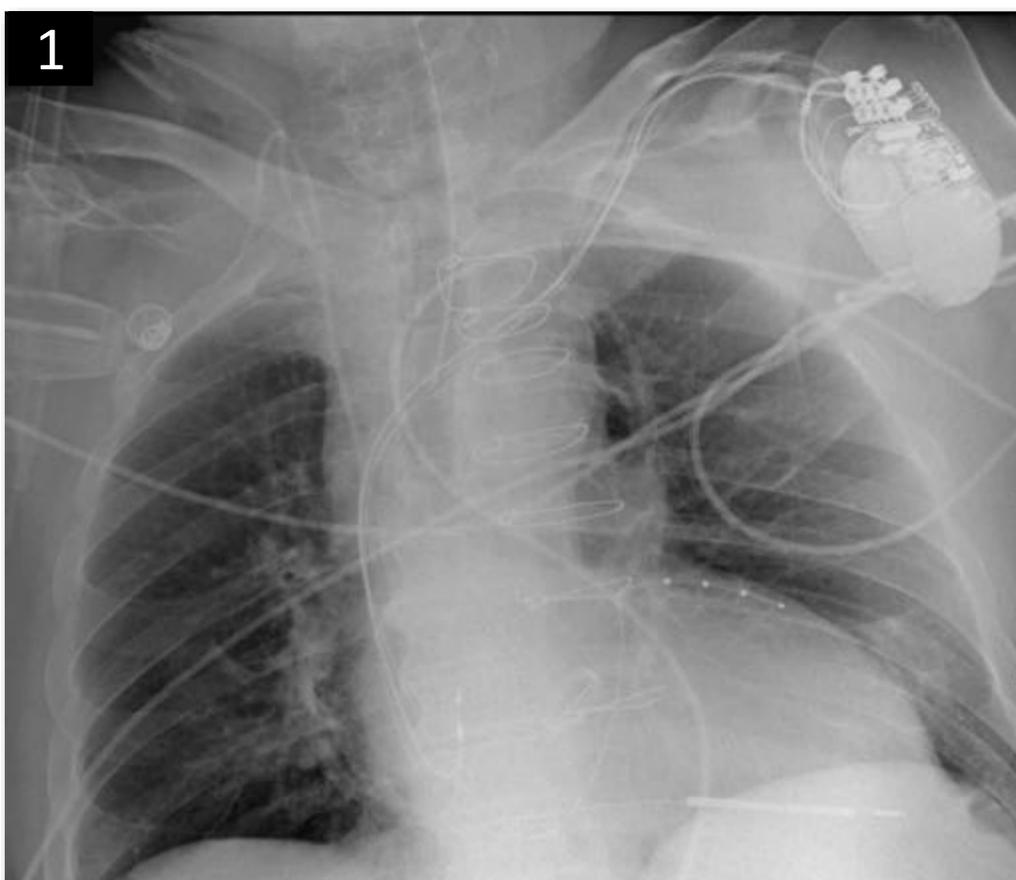


- Administrar medicación (quimioterapia y agentes hiperosmolares no adecuados vía venosa periférica).
- Medición de la presión venosa central.
- Mantener y controlar el volumen sanguíneo intravascular.

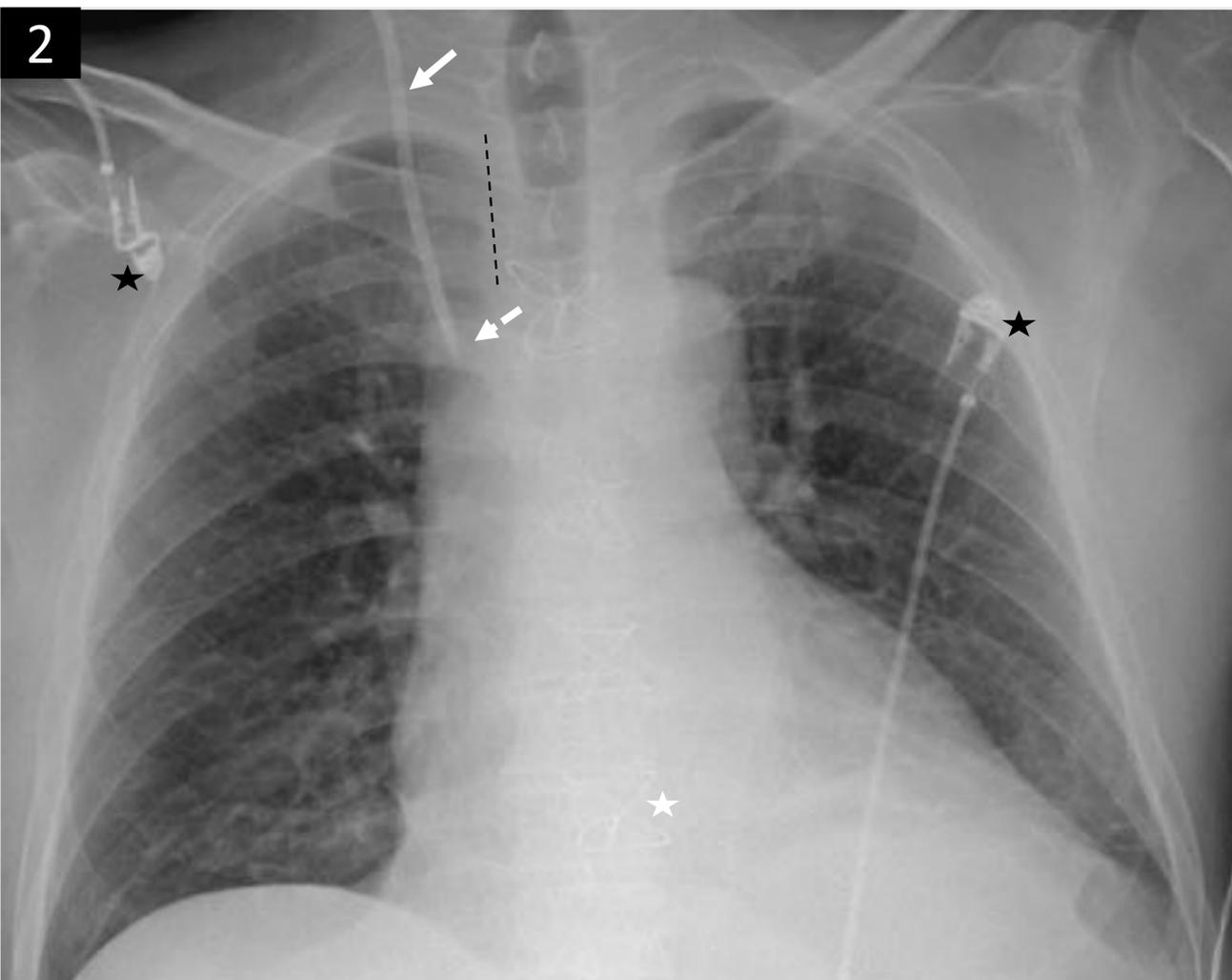
Localización correcta:



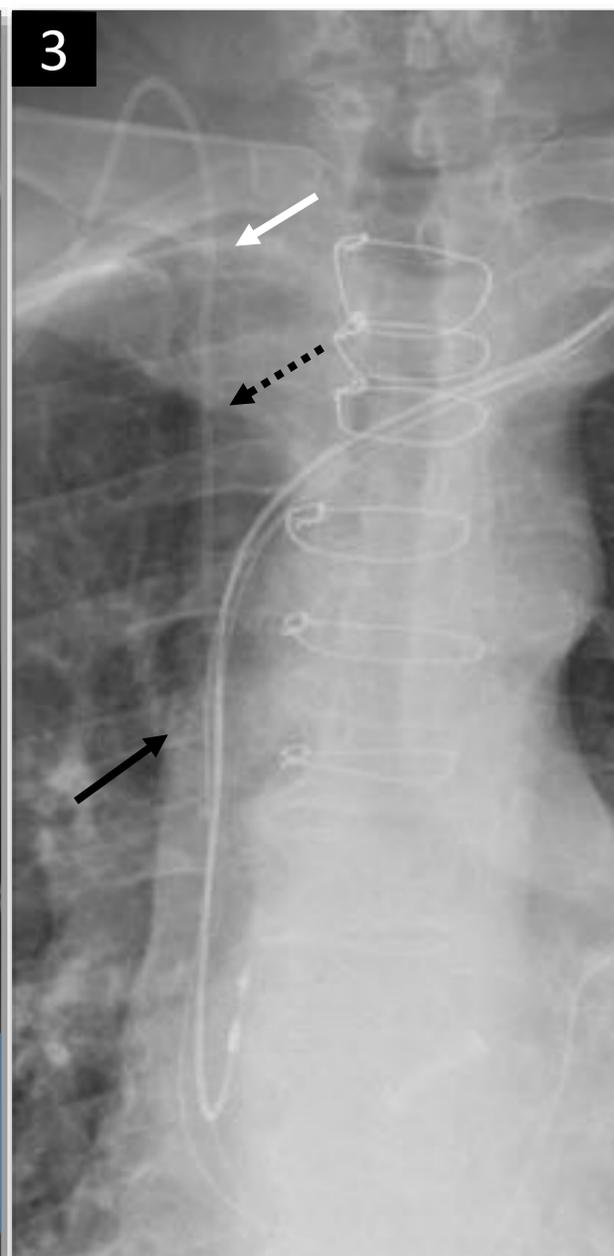
- Calibre pequeño (3 mm) y uniformemente opaco sin una línea radioopaca.
- Se pueden insertar por vena subclavia o vía yugular interna. Las venas yugulares internas se unen a las venas subclavas para formar el tronco braquiocefálico (innominadas), por detrás de los extremos mediales de las clavículas.
- Debe alcanzar el extremo medial de la clavícula antes de descender.
- Desciende medial al extremo anterior de la 1a costilla y lateral a la línea paravertebral derecha.
- La punta debe estar intratorácica, preferiblemente en la vena cava superior (VCS) o en la transición cavo-atrial.
- Todas las curvas en el catéter deben ser curvas suaves, no en ángulos agudos.



Radiografía portátil (AP) paciente en UCI, con múltiples dispositivos externos: Tubo endotraqueal, suturas de esternotomía media, prótesis de válvula aórtica, DAI-TRC, Port-a-Cath y vía central yugular derecha.



Radiografía portátil (AP) paciente en UCI, operado de by-pass coronario, nótese las suturas de esternotomía media (estrella blanca). Nótese el correcto posicionamiento de la VVC que se introduce por vena yugular derecha, presenta curvas suaves (fecha blanca solida), y desciende al lado derecho de los cuerpos vertebrales (línea gris discontinua) y presenta la punta en transición cavo-atrial (flecha negra solida). Además se ven los cables de, electrocardiograma (estrellas negras).



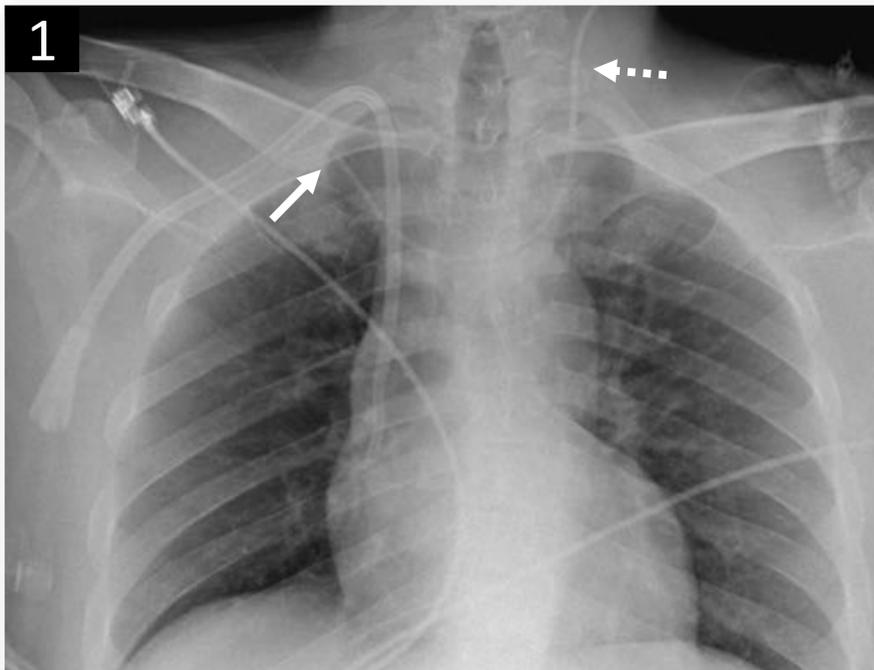
VIAS INTRAVASCULARES

Vía venosa central (VVC)

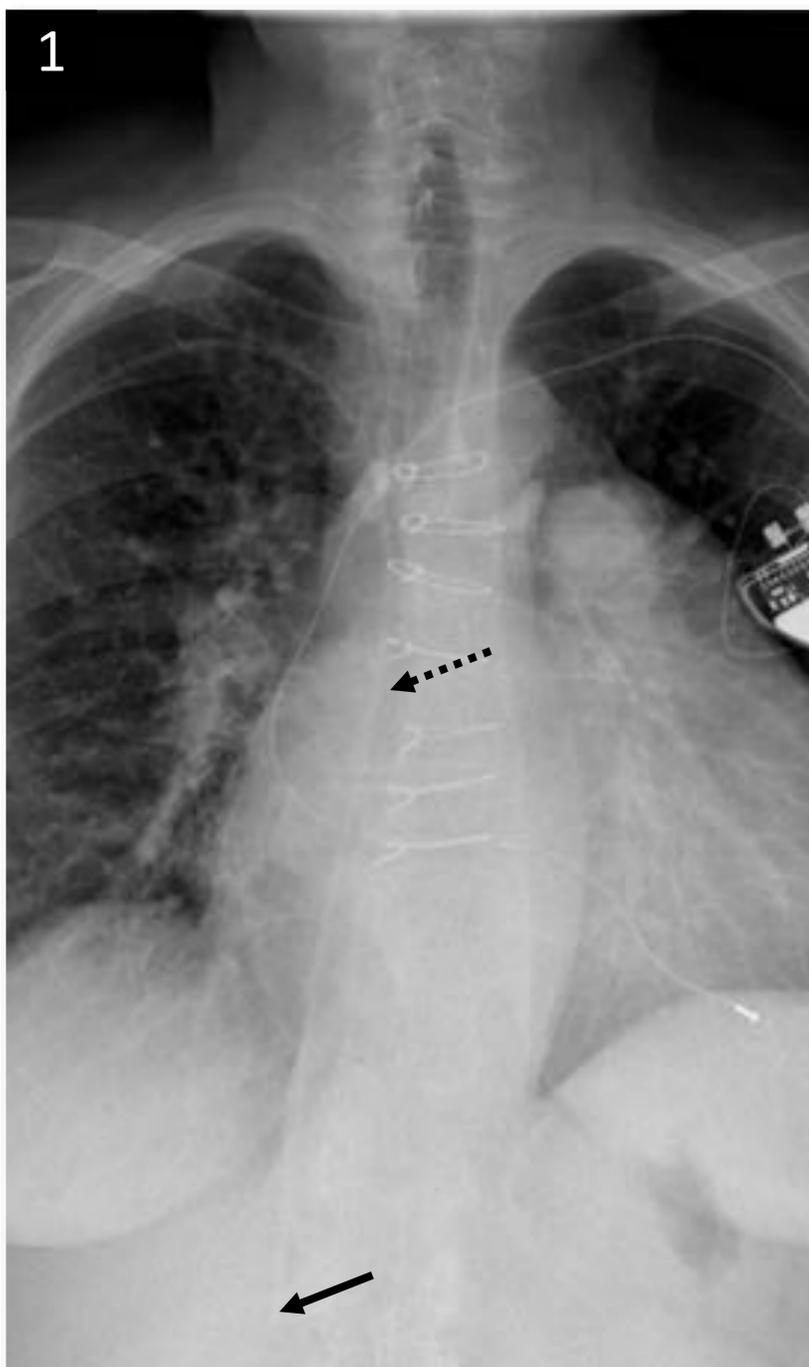


Colocación incorrecta: posición de la punta

- En la vena yugular interna (si está insertada a través de la vena subclavia).
- En la vena innominada del lado contrario (atravesa línea media).
- En aurícula derecha (arritmias cardíacas).
- En vena cava inferior.
- Mal posicionados, pueden proporcionar lecturas inexactas de la presión venosa central.



Radiografías de tórax AP y PA en paciente en hemodiálisis. (1) VVC yugular izquierda (flecha blanca discontinua) con punta haciendo bucle orientada hacia vena yugular derecha (flecha blanca continua).



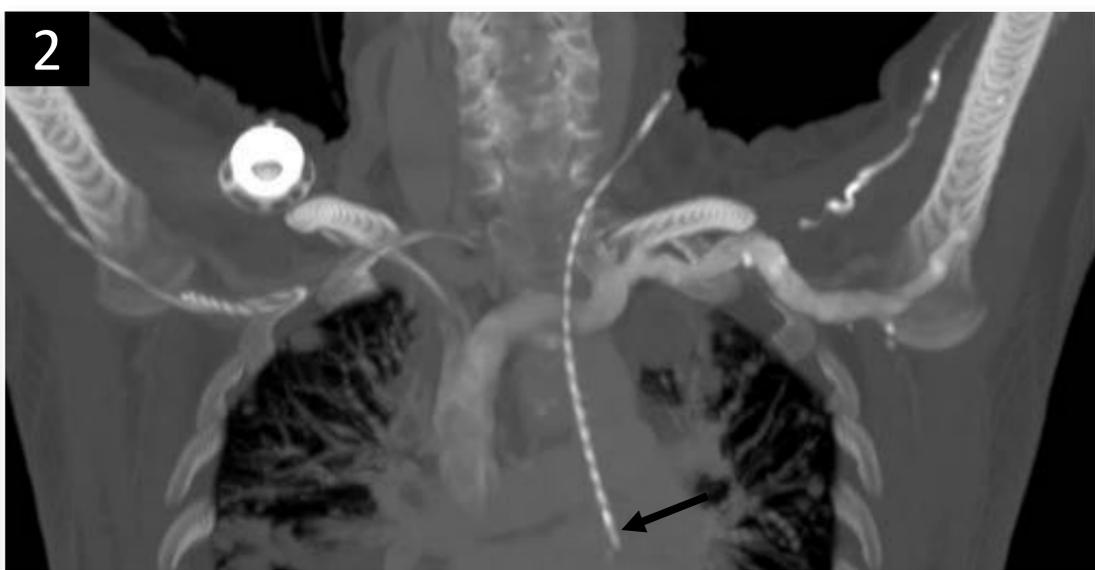
Radiografías de tórax PA y lateral de paciente cardiópata con suturas de esternotomía media, MCP unicameral, y VVC de acceso por vena subclavia derecha. (1) Nótese cómo el catéter desciende más allá de la silueta cardíaca, con su extremo en vena cava inferior (VCI), se debe recomendar recolocar. En la proyección lateral (2) observamos como la punta de la VVC sobrepasa el diafragma (flecha solida blanca) llegando a VCI.

VIAS INTRAVASCULARES

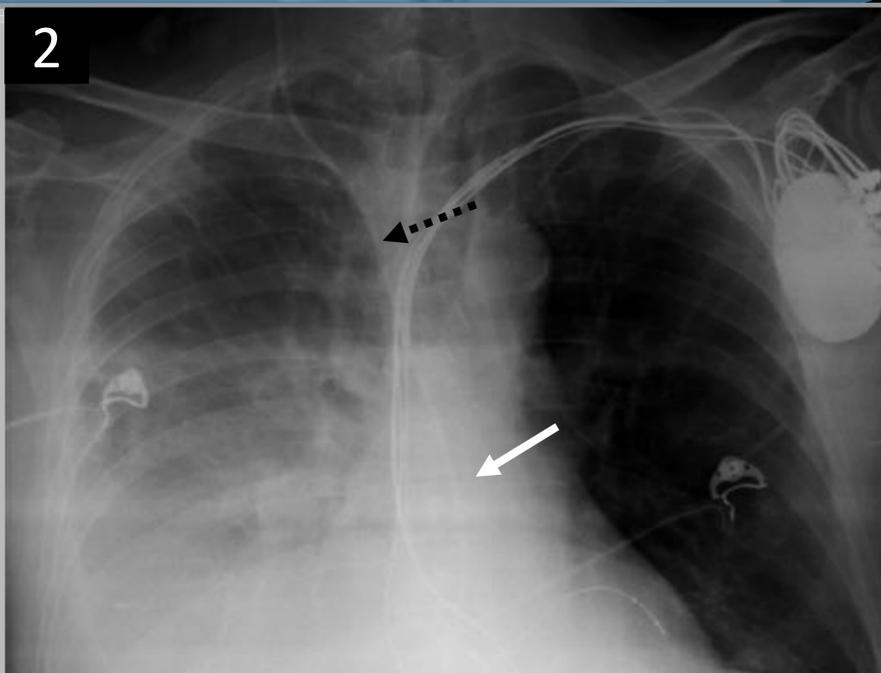
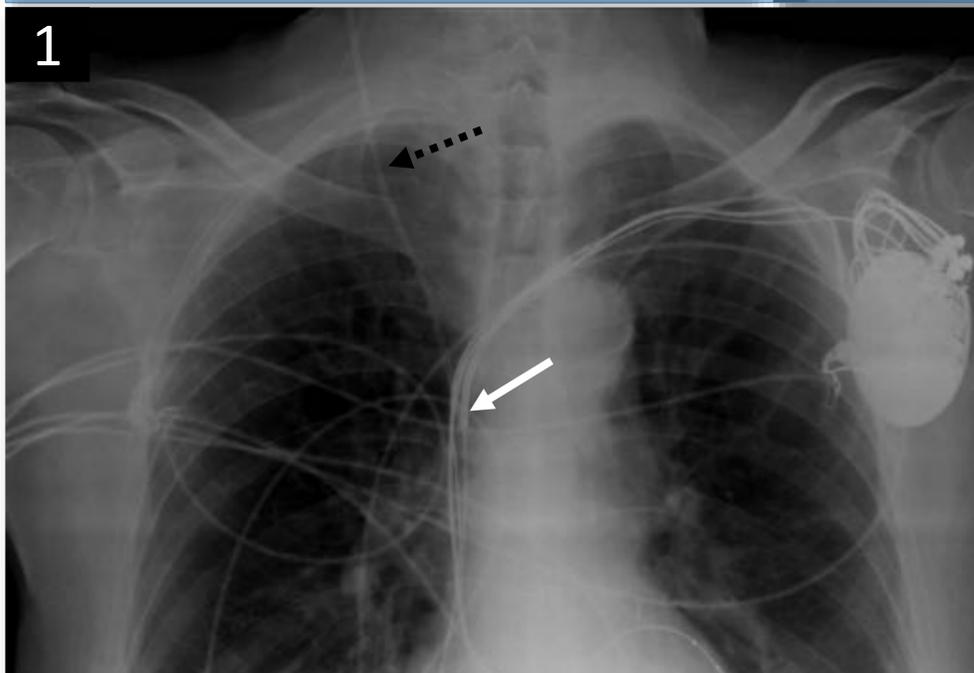
Vía venosa central (VVC)

Complicaciones:

- Neumotórax (5% de inserciones VVC), más a menudo en el acceso por vena subclavia que por vena yugular interna.
- Hemorragia, VVC puede perforar la vena y sangrar fuera del vaso (raro).
- Acceso arterial: Insertar por arteria subclavia o arteria carótida en lugar de las venas.
 - **Sospeche** la colocación arterial si el flujo es pulsátil y el catéter desciende por el lado izquierdo de la columna vertebral.
- Es recomendable después de insertar una VVC obtener una radiografía de tórax.
- Si falla la colocación inicial, debe obtener un radiografía de tórax antes de intentar la inserción en el otro lado para evitar la posibilidad de producir neumotórax bilaterales.



(1) Radiografía de tórax AP paciente UCI con VVC que accede por arteria carótida izquierda. Nótese el trayecto medial izquierdo de la curva de unión de carótida con cayado aórtico. (2) Angio TC Tórax con reconstrucción MIP. Se identifica la punta de VVC en aorta ascendente (flecha negra sólida).



Radiografías de tórax AP en paciente cardíopata con DAI-TRC y VVC yugular derecha. Se identifica en la imagen (1) una VVC yugular derecha bien posicionada con punta en VCS. Tras recolocación de la VVC (2) se observa recorrido anómalo de la vía, muy medial (flecha negra discontinua), cruza línea media (flecha blanca sólida), localizándose extravascular en mediastino. Nótese la presencia de derrame pleural derecho secundario a extravasación de la medicación.

VIAS INTRAVASCULARES

Vía venosa central (VVC)



Uso:

Medicación
Presión
Volumen



Localización:

Correcta

Punta: Intratorácica:
VCS/transición cavo-atrial.

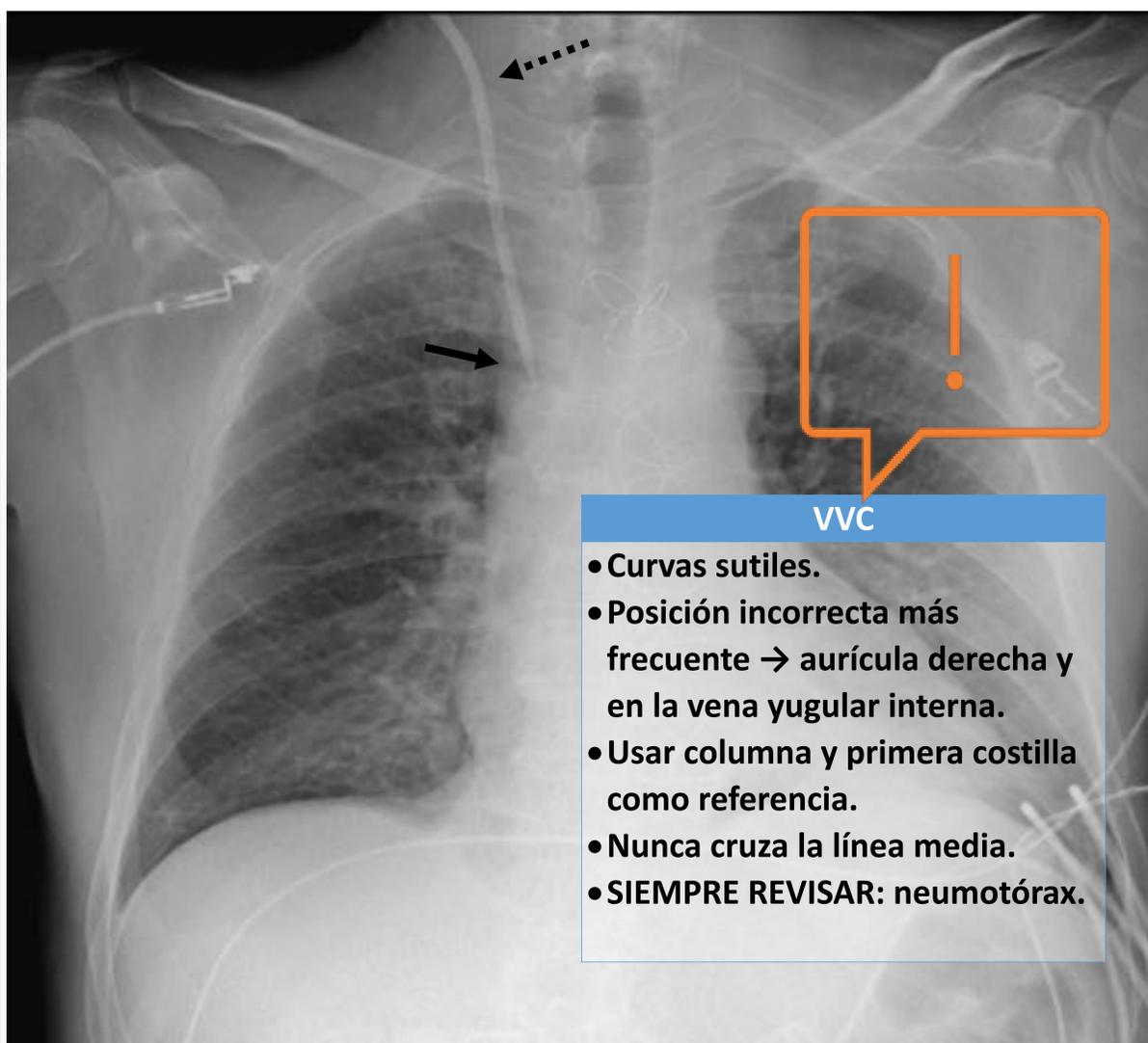
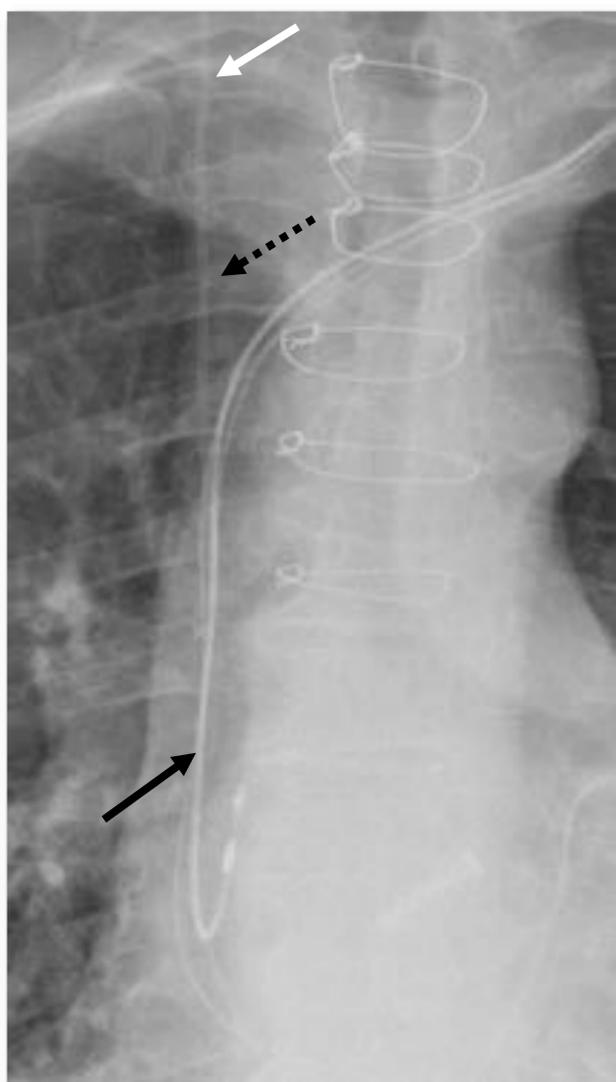
Incorrecta

Punta: Aurícula derecha,
Yugular interna (si acceso por
subclavia), vena innominada
del lado contrario, vena cava
inferior.



Complicaciones:

5% Neumotórax
Arritmias
Lecturas inexactas
Sangrados
Acceso arterial



VVC

- Curvas sutiles.
- Posición incorrecta más frecuente → aurícula derecha y en la vena yugular interna.
- Usar columna y primera costilla como referencia.
- Nunca cruza la línea media.
- SIEMPRE REVISAR: neumotórax.

VIAS INTRAVASCULARES

Vías central de acceso periférico (PICC)



Uso:



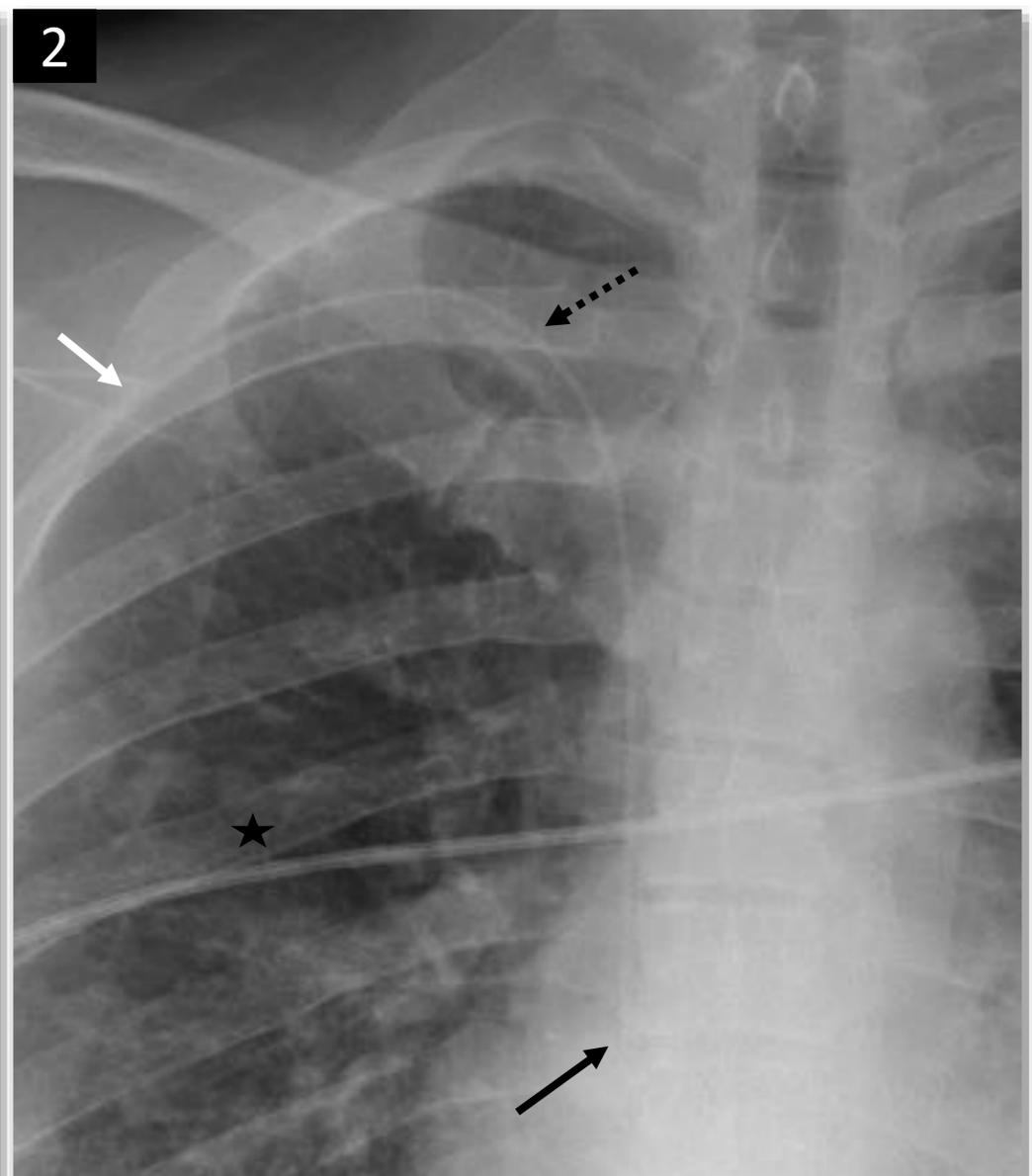
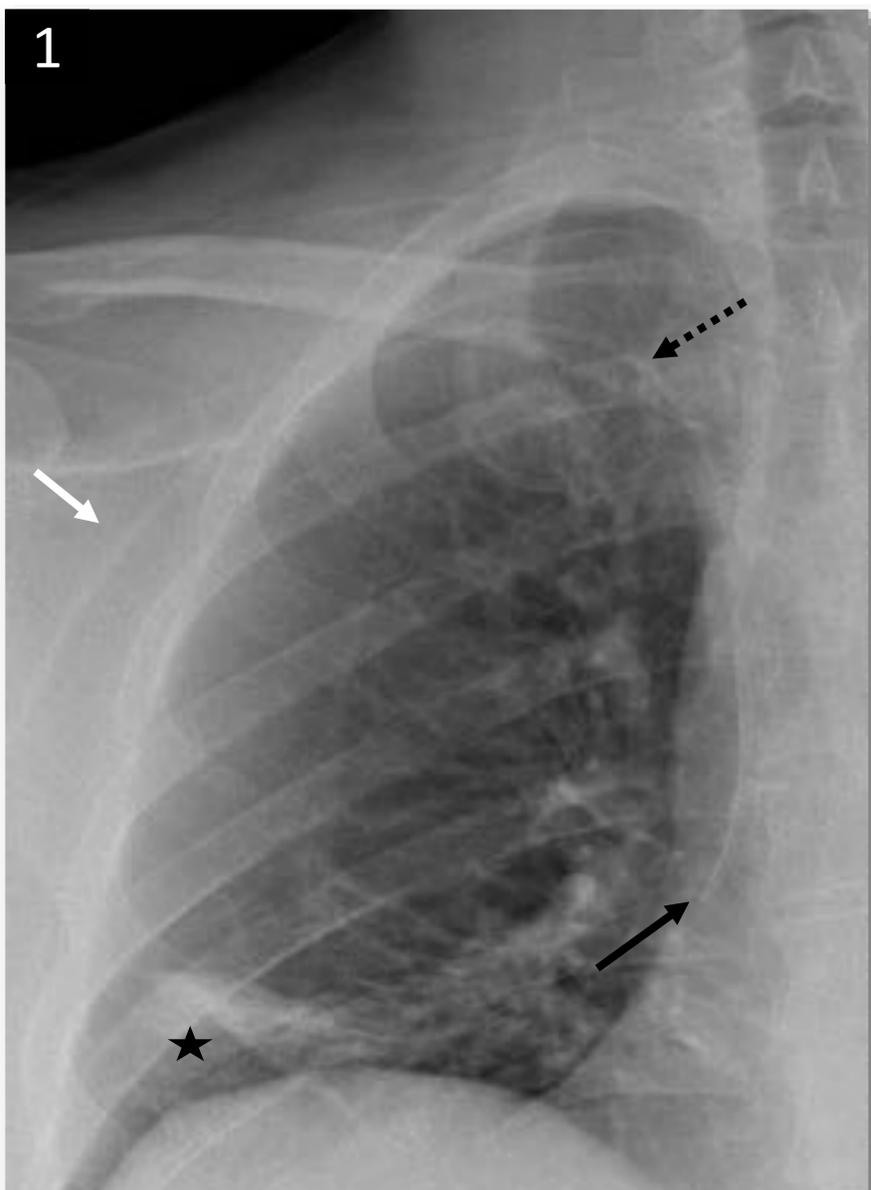
- Para acceso venoso a largo plazo (meses).
- Administrar medicamentos como quimioterapia o antibióticos.
- Para muestras de sangre frecuentes.
- Debido a su pequeño tamaño, se pueden insertar en una vena ante cubital.

Localización:

• **Correcta:**



- Son diámetros muy pequeños por lo que a veces puede ser difícil localizarlos.
- La punta debe estar intratorácica, pero se puede aceptar en la vena axilar.



Radiografías portátiles (AP) paciente en UCI, con PICC bien posicionadas. (1) Nótese el calibre mas fino (flecha blanca solida), además se observa atelectasia subsegmentaria en campo inferior derecho (estrella negra). (2) Sigue reglas parecidas al VVC: no cruzan la línea media, paralelo a cuerpos vertebrales y curva medial al arco costal de primera costilla. Además nótese múltiples nódulos pulmonares metastáticos (estrella negra).

VIAS INTRAVASCULARES

Vías central de acceso periférico (PICC)

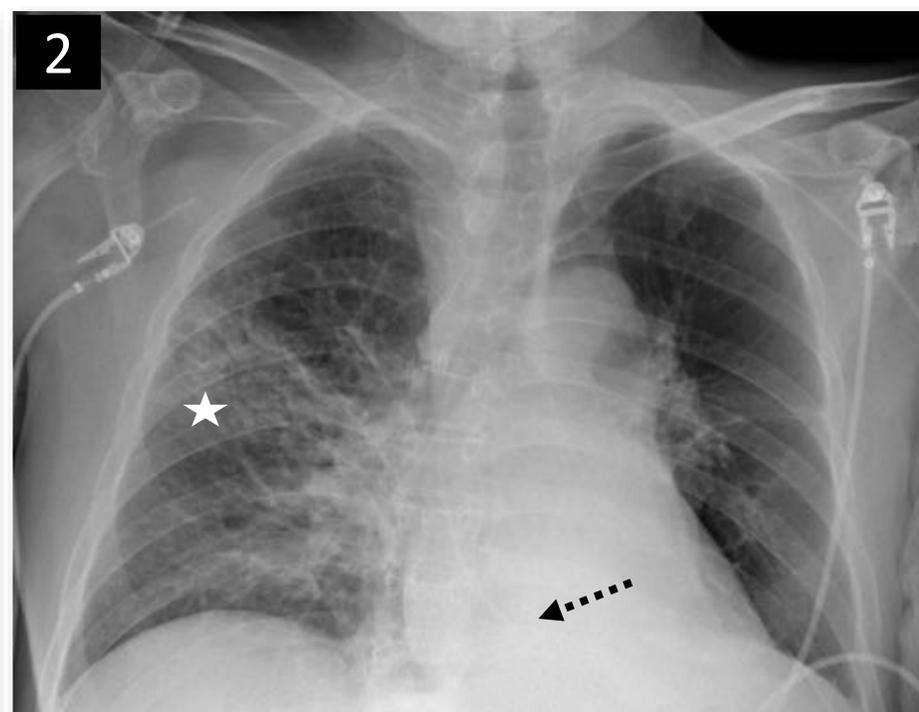
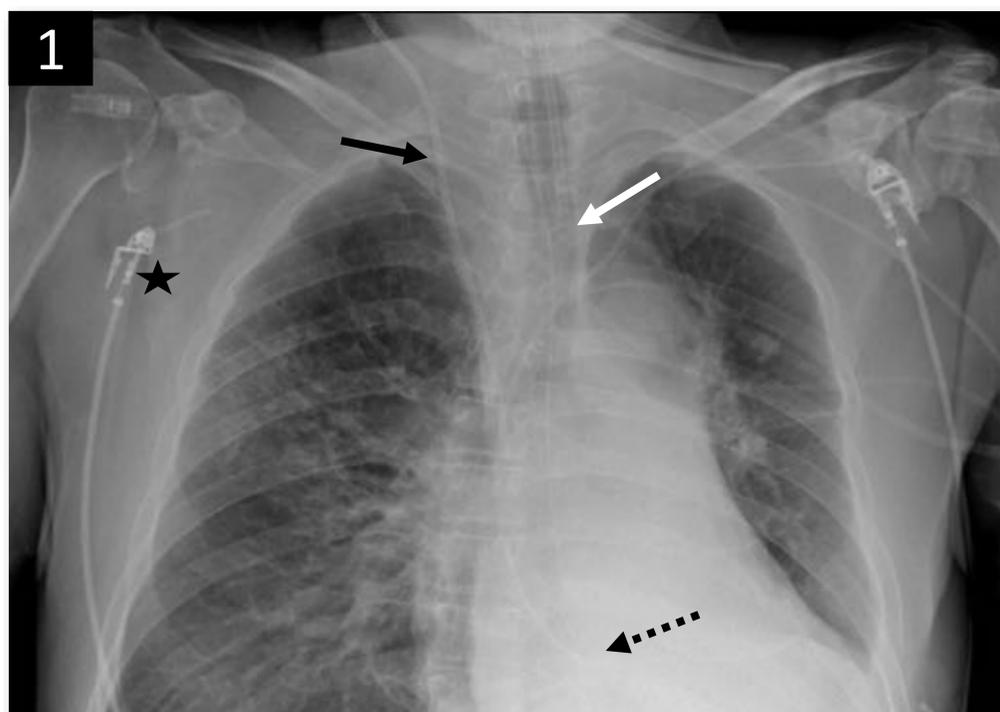


Colocación incorrecta:

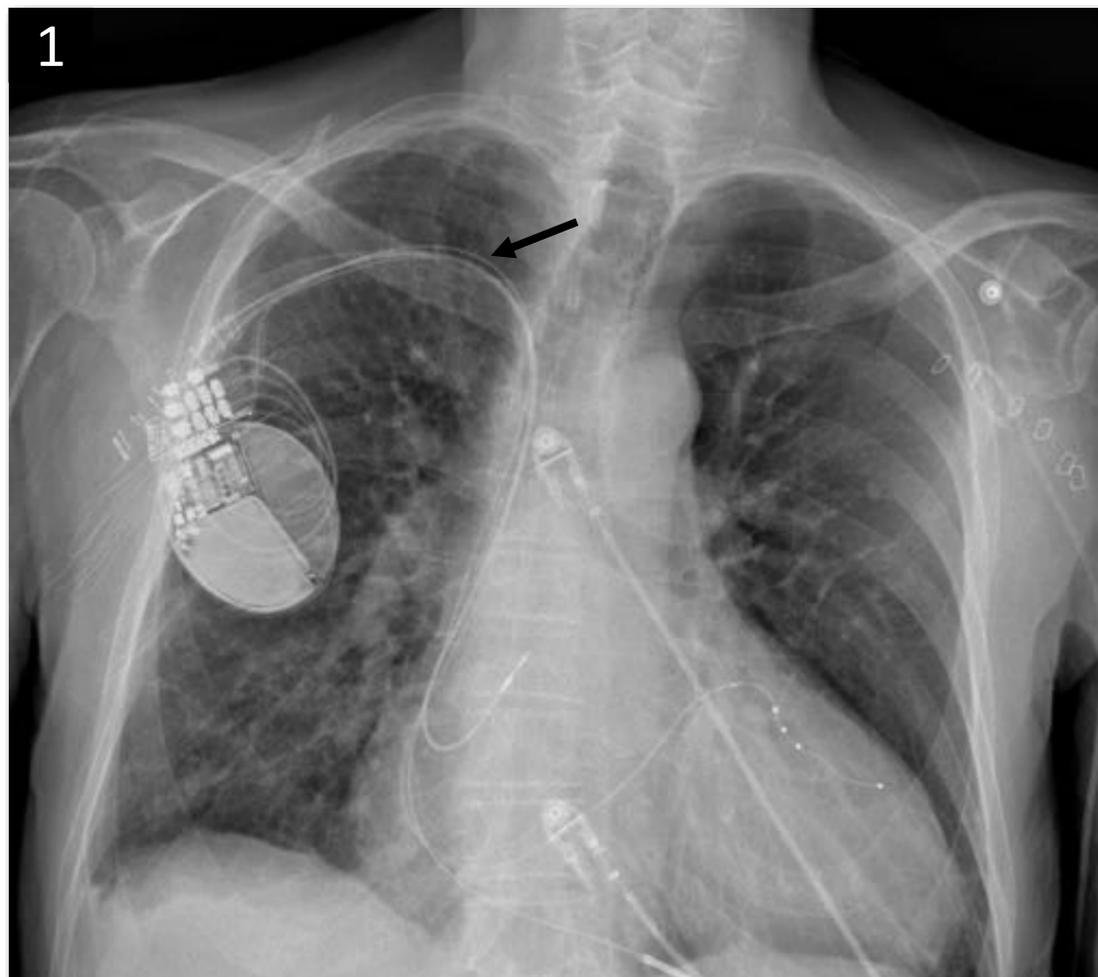
- Similares localizaciones a las de las vías venosas centrales (VVC)
- Las puntas pueden quedar mal posicionadas con el tiempo.

Complicación:

- La trombosis de la vía puede ocurrir debido al pequeño tamaño de la luz.



Radiografías de tórax AP en paciente UCI con infección respiratoria. (1) Cables de electrocardiograma (estrella negra), TET bien posicionado (flecha blanca sólida), VVC yugular derecha trilumen (flecha negra sólida) y PICC izquierda con punta en aurícula derecha orientada hacia ventrículo derecho (flecha negra discontinua). (2) Nótese como la consolidación de campo medio derecho esta evolucionando, se ha retirado el TET y la VVC yugular derecha. Se observa con más claridad el mal posicionamiento de la PICC con punta en aurícula derecha (flecha negra discontinua).



Radiografías de tórax PA paciente cardiópata con DAI-TRC (flecha negra sólida, cables) y grapas de MCP previo izquierdo. (2) Zoom de la zona axilar izquierda nótese el bucle de la punta de la PICC izquierda en vena axilar ipsilateral, se debe recomendar recolocación.

VIAS INTRAVASCULARES

Vías central de acceso periférico (PICC)



Uso:

Medicación
Tiempo prolongado
Muestras de sangre



Localización:

Correcta

Punta: Intratorácica:
VCS/transición cavo-atrial.

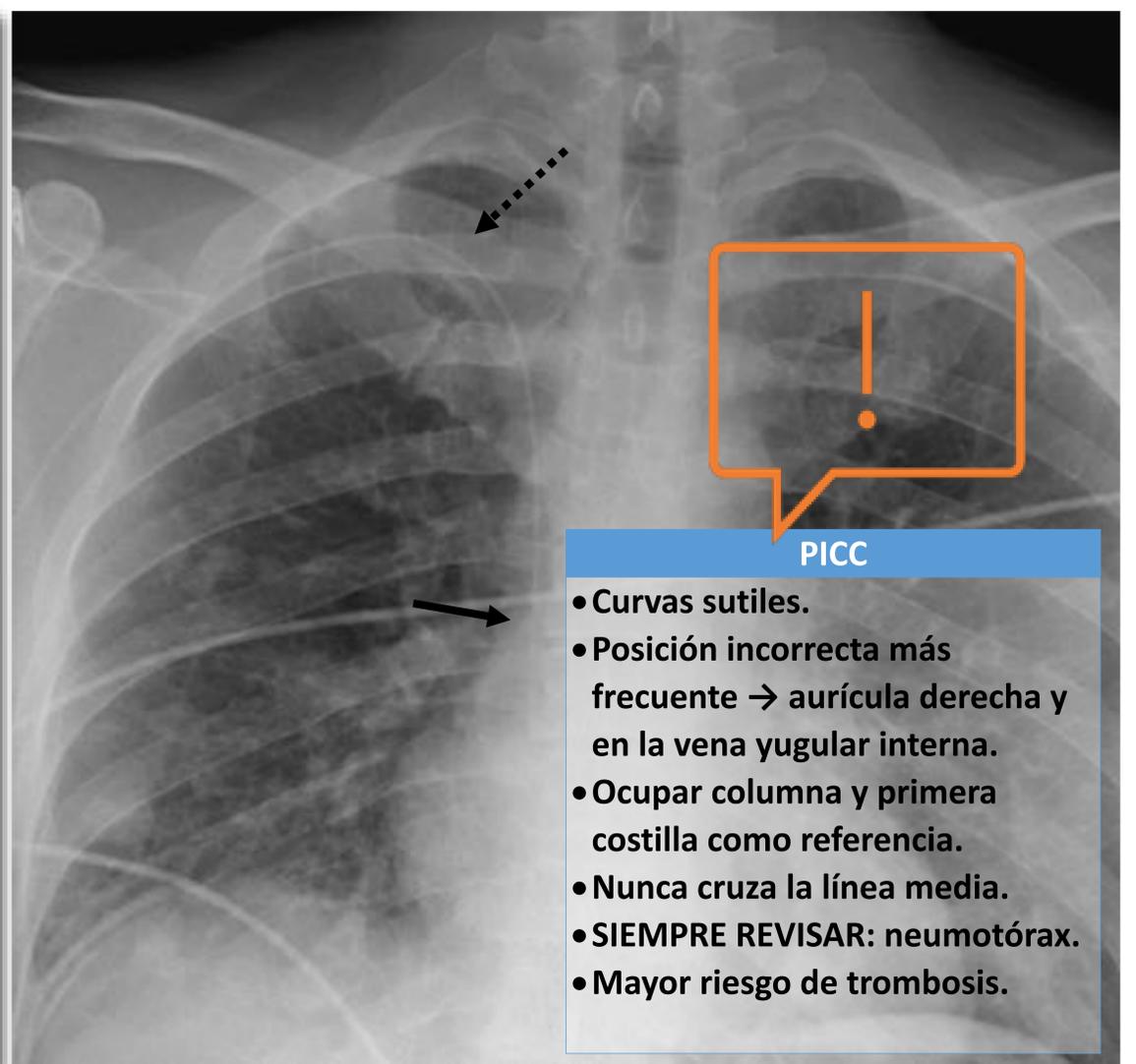
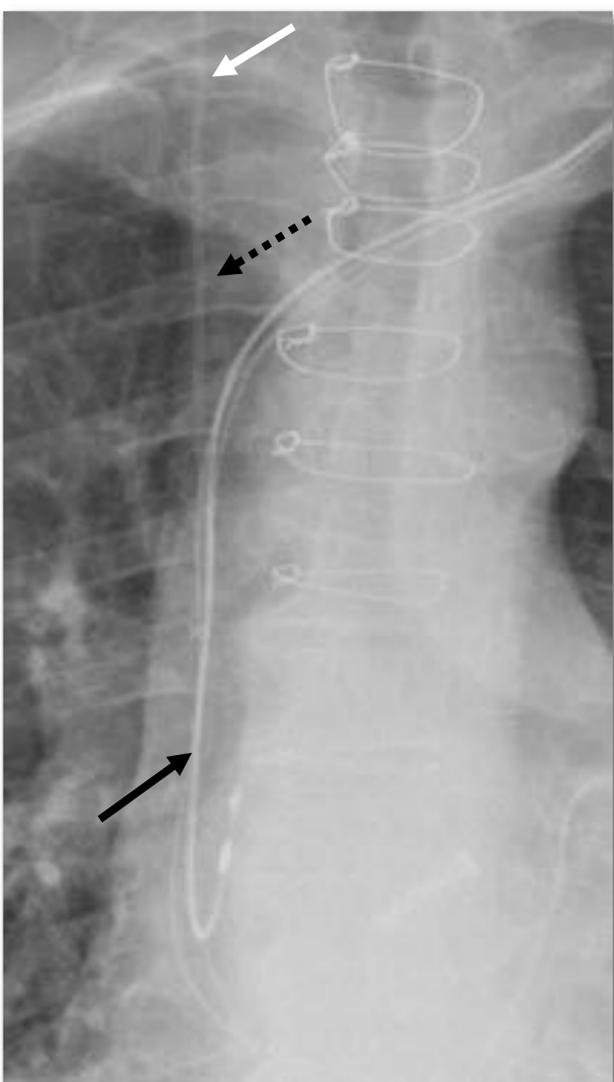
Incorrecta

Mal posicionadas con el tiempo
Aurícula derecha
Yugular interna (si ingreso por subclavia)



Complicaciones:

Trombosis



PICC

- Curvas sutiles.
- Posición incorrecta más frecuente → aurícula derecha y en la vena yugular interna.
- Ocupar columna y primera costilla como referencia.
- Nunca cruza la línea media.
- SIEMPRE REVISAR: neumotórax.
- Mayor riesgo de trombosis.

VIAS INTRAVASCULARES

Catéter de Swan-Ganz (CSG)



Uso:



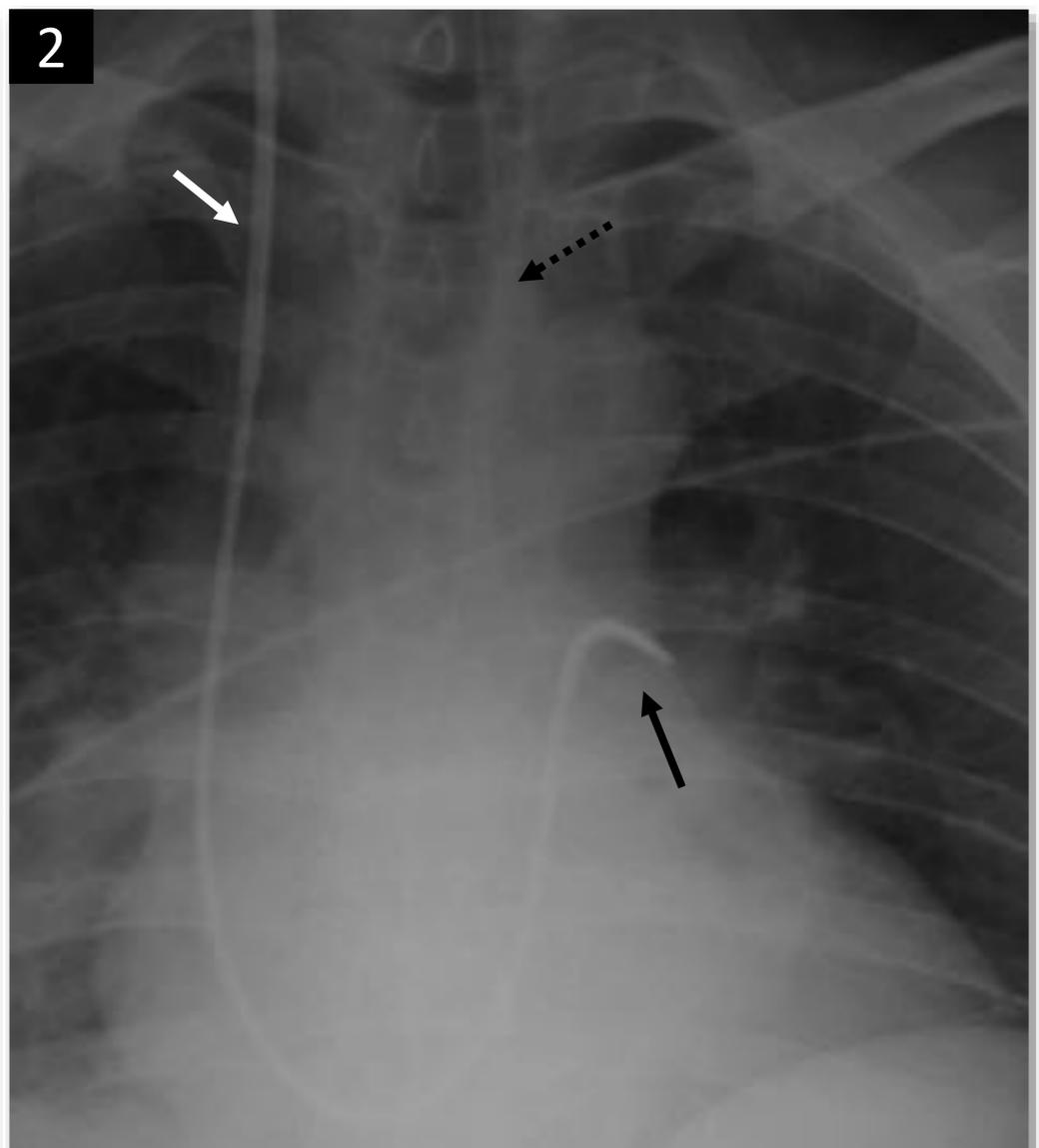
- Monitorizar el estado hemodinámico de pacientes críticos.
- Ayuda en la diferenciación del edema pulmonar cardiogénico/no cardiogénico.
- Misma apariencia que VVC, pero más largos.

Localización:

• **Correcta:**



- Suele ingresar por vena subclavia o vena yugular interna.
- Introdutor grueso, a través del que se introduce el catéter.
- Puede presentar 2 posiciones (se enclava temporalmente para mediciones de presión), una de reposo cercana al hilio pulmonar y otra de enclavamiento, a menos de 2 cm del hilio pulmonar.



Radiografías portátiles (AP) paciente en UCI, con CSG bien posicionadas. (1) Nótese el calibre mas grueso del introductor del catéter (flecha blanca solida), además se observa ensanchamiento mediastínico medio, secundario a conglomerado adenopático (estrella negra) y TOT bien posicionado (flecha blanca discontinua). Posición de reposo del CSG (flecha negra solida). (2) Posición de enclavamiento a menos de 2 cm del hilio pulmonar izquierdo, con extremo distal en arteria pulmonar izquierda (flecha negra solida). Además nótese fina sonda nasogástrica (flecha negra discontinua).

VIAS INTRAVASCULARES

Catéter de Swan-Ganz (CSG)

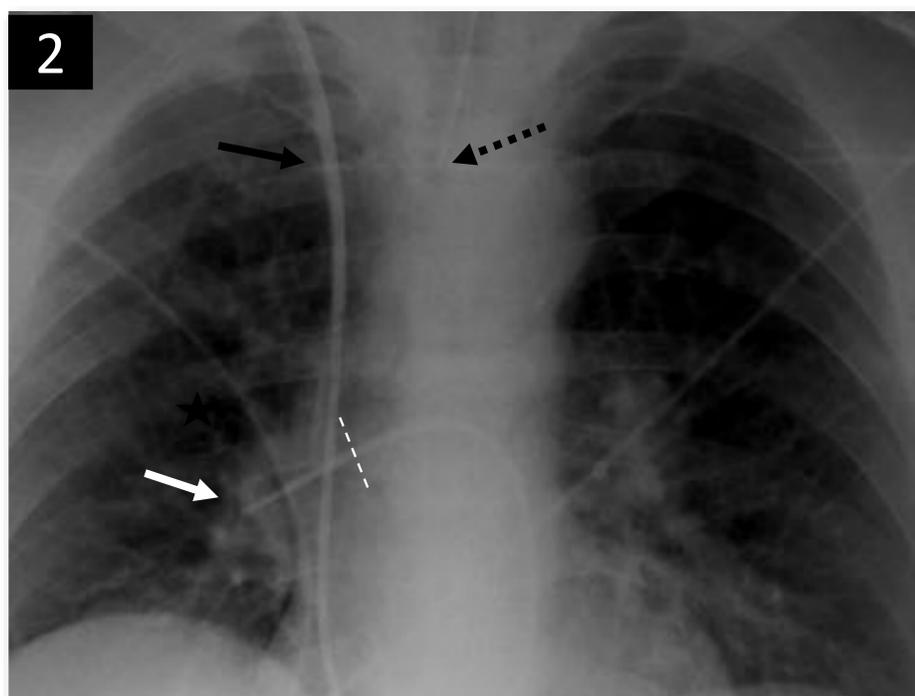
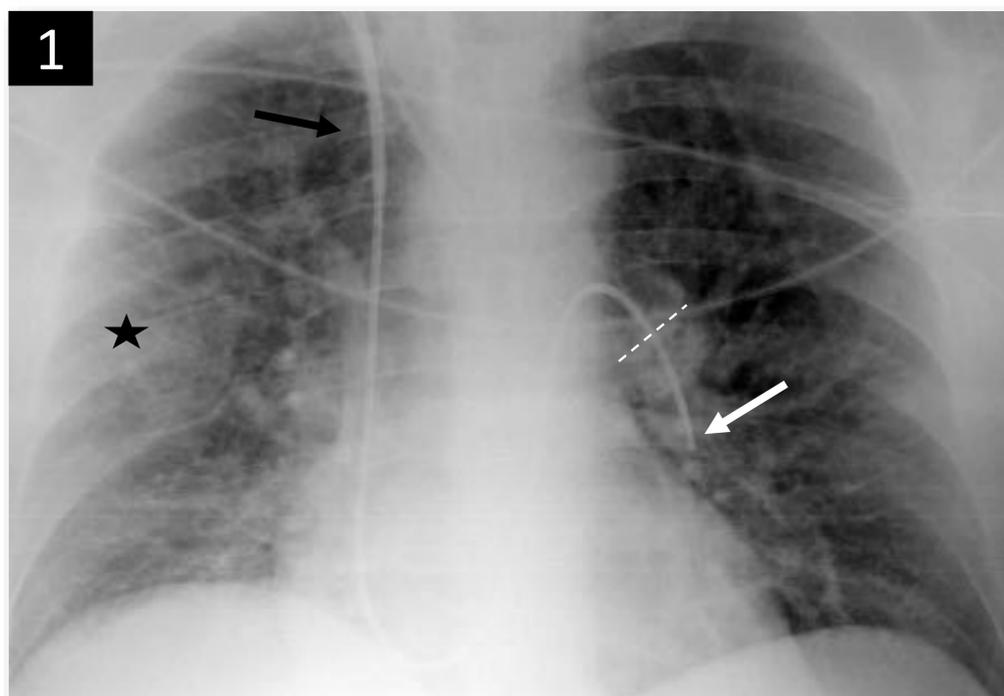


Colocación incorrecta:

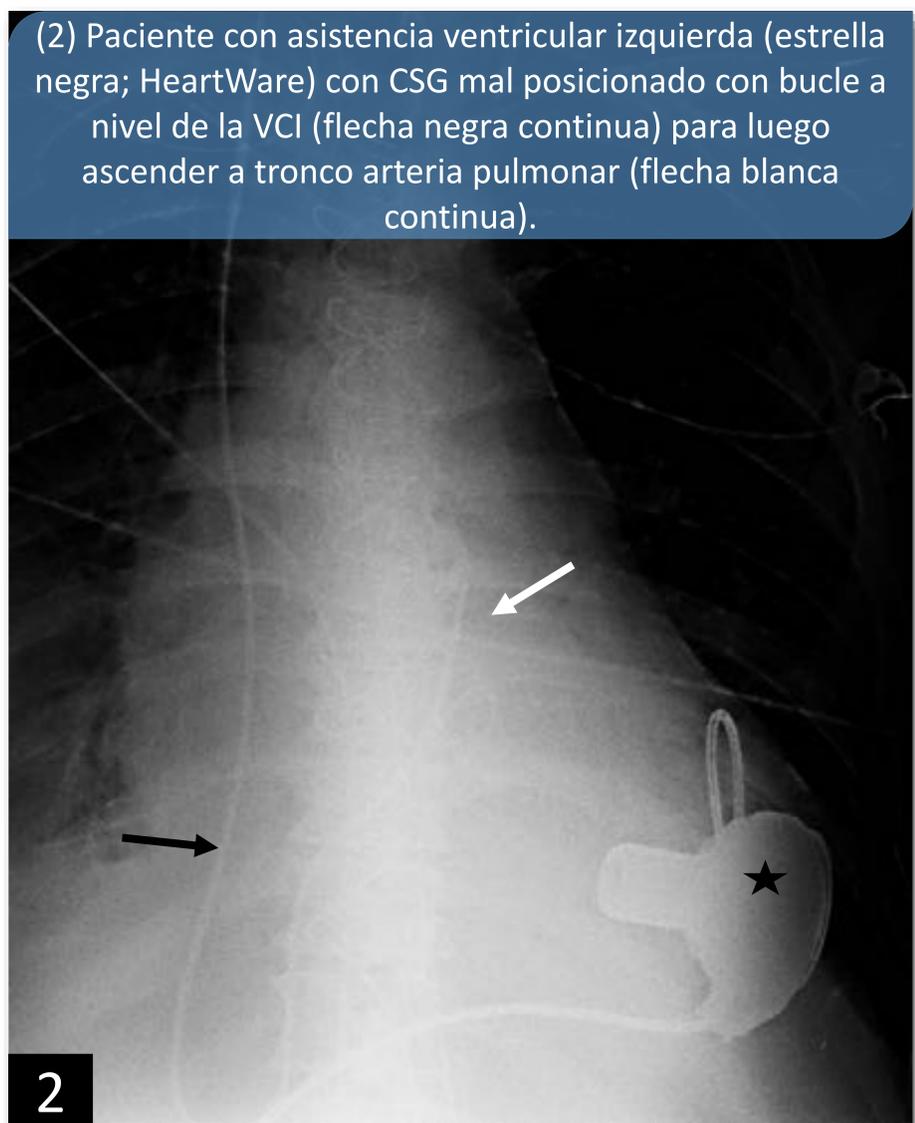
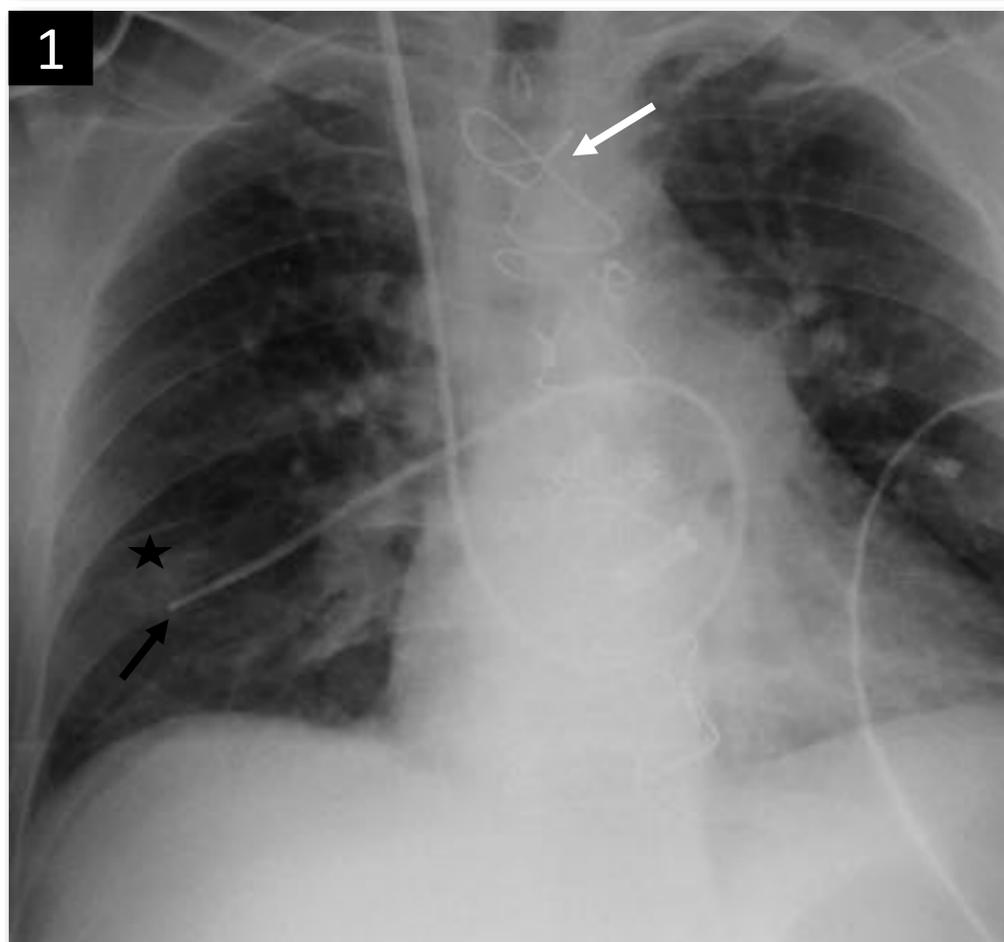
- Punta más allá de 2 cm del hilio pulmonar.
- Punta no llega al hilio pulmonar: en ventrículo derecho o tronco pulmonar

Complicación: graves poco frecuentes.

- Infarto pulmonar (más frecuente)/hemorragia alveolar.
- Perforación confinada o pseudoaneurisma.



Radiografías de tórax AP en paciente UCI. (1) CSG con catéter introductor (flecha negra continua) y extremo distal muy metido a mas de 2 cm del hilio pulmonar izquierdo (flecha blanca continua), se recomendó retirar 1 cm (línea discontinua). Nótese las escapulas no des proyectadas hacen "pitfall" de derrame pleural loculado (2) Nótese otro CSG ahora enclavado a mas de 2 cm del hilio pulmonar derecho (flecha blanca continua), se recomendó retirar 1 cm (línea blanca discontinua). Además se observa TOT bien posicionado (flecha negra discontinua).



Radiografías de tórax PA pacientes cardiopatas con suturas de laparotomía media. (1) CSG con extremo distal en LID (flecha negra continua) y atelectasia secundaria/consolidación secundaria (estrella negra).

(2) Paciente con asistencia ventricular izquierda (estrella negra; HeartWare) con CSG mal posicionado con bucle a nivel de la VCI (flecha negra continua) para luego ascender a tronco arteria pulmonar (flecha blanca continua).

VIAS INTRAVASCULARES

Catéter de Swan-Ganz (CSG)



Uso:

Monitorización
Diferenciar EPA
cardiogénico vs No
cardiogénico



Localización:

Correcta

Acceso: subclavia/yugular
interna.

Punta a más de 2 cm de hilio

Incorrecta

No llega al hilio:
ventrículo/tronco pulmonar
Demasiado introducida: más
allá de 2cm del hilio



Complicaciones:

Infrecuentes
Infarto pulmonar
Perforación/
Pseudoaneurisma



CSG

- Catéter grueso introductor.
- 2 posiciones de reposo y enclavamiento pulmonar.
- Punta: NO más de 2 cm hilios pulmonares.
- Punta NO dentro de arterias pulmonares periféricas.
- Balón debe ser inflado SOLO cuando se va a realizar medición presión.

VIAS INTRAVASCULARES

Vía de doble lumen: catéteres de diálisis (HD)



Uso:



- Hemodiálisis.
- Puertos simultáneos para la administración de medicamentos y toma de muestras de sangre.

Localización:

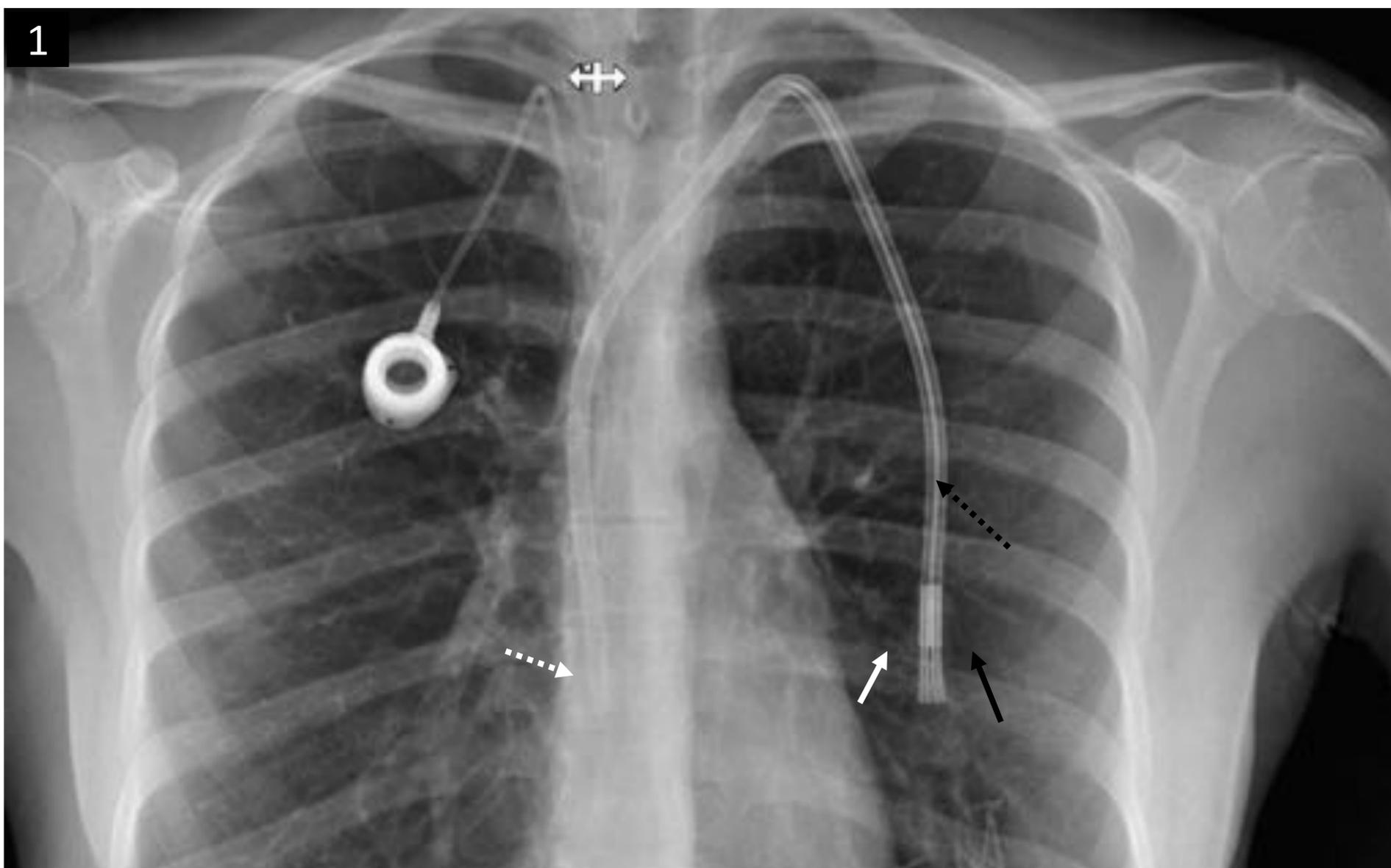
• **Correcta:**

- Gran diámetro, marcado con una línea radiopaca central.
- El puerto "arterial" del que se extrae sangre del paciente es proximal al puerto "venoso" a través del cual se devuelve sangre al paciente para minimizar la recirculación de sangre.



- Los que se usan temporalmente (2 a 3 semanas) generalmente tienen sus puntas en la vena cava superior, mientras que las puntas de los catéteres más permanentes pueden estar en aurícula derecha.

1



Radiografía portátil (AP) paciente oncológico, con catéter de HD y Port-a-Cath bien posicionadas. (1) Nótese el calibre mas grueso del catéter y el doble lumen (flecha blanca y negra continua), además se observa línea radiopaca que los divide (flecha negra discontinua). Desciende por tronco innominado con extremo distal en VCS (flecha blanca discontinua).

VIAS INTRAVASCULARES

Vía de doble lumen: catéteres de diálisis (HD)

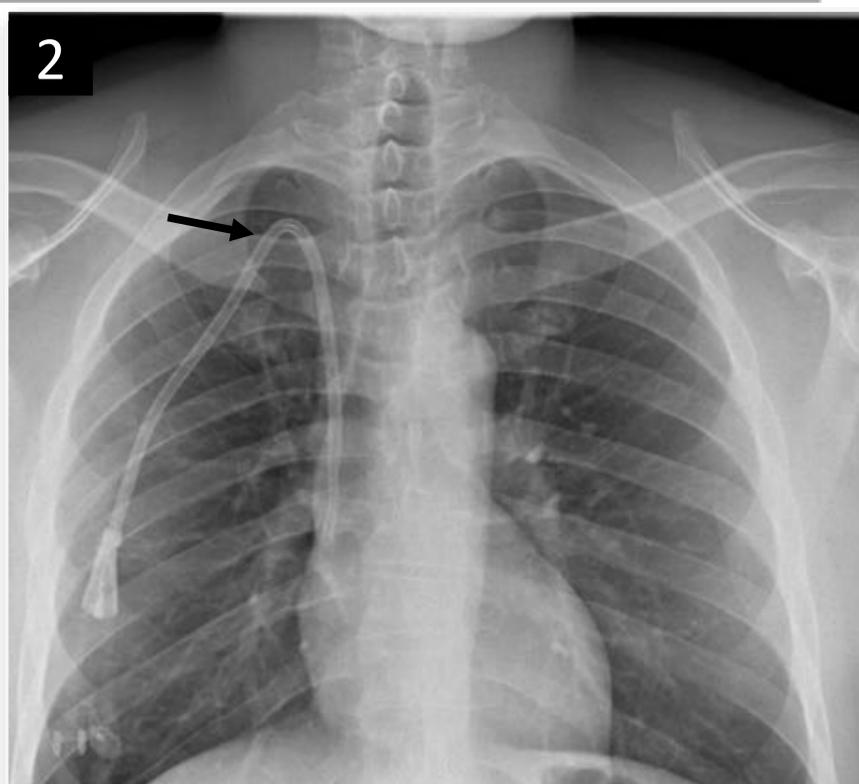
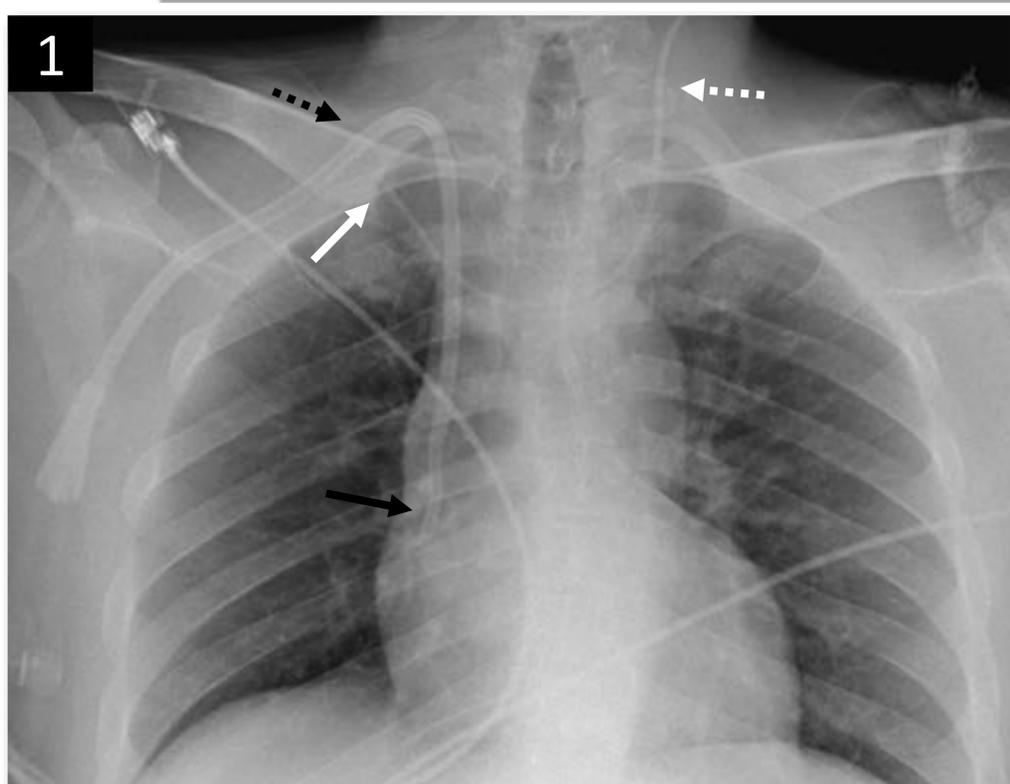


Colocación incorrecta: infrecuente por el mayor calibre.

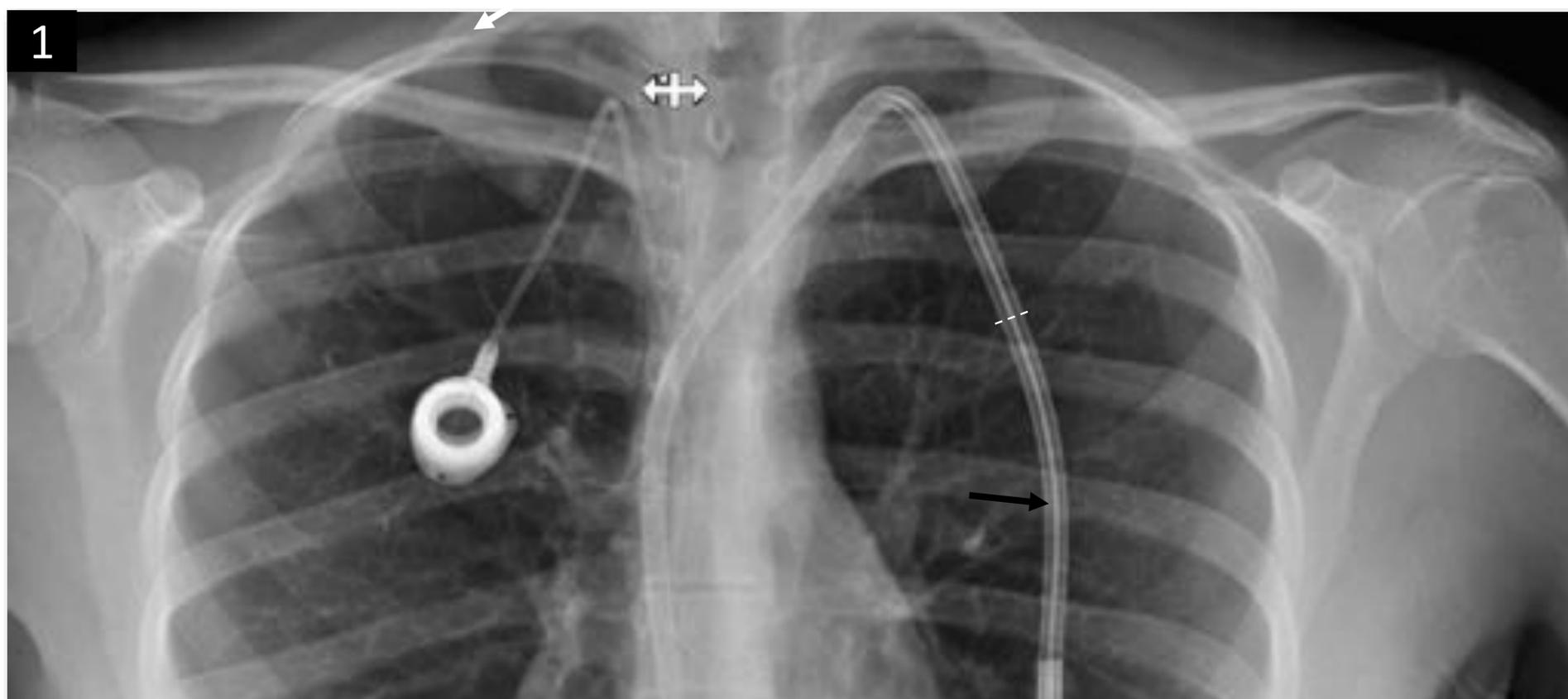
- Bucles.

Complicación:

- Inmediatas: neumotórax, malposición o perforación de la punta.
- Largo plazo: infección y trombosis de la vena que contiene el catéter o oclusión del propio catéter.



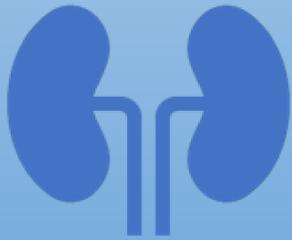
Radiografías de tórax AP y PA en paciente en hemodiálisis. (1) Catéter de HD con doble lumen (flecha negra discontinua) con extremo distal en transición cavo atrial (flecha negra continua). Se identifica VVC yugular izquierda (flecha blanca discontinua) con punta haciendo bucle orientada hacia vena yugular derecha (flecha blanca continua). (2) Radiografía PA de control tras retirada de VVC, con catéter de HD bien posicionado (flecha negra continua). Nótese la diferencia en magnificación y rotación que genera la radiografía AP en comparación con la PA.



Ampliación de Radiografía portátil (AP) paciente oncológico, con catéter de HD y Port-a Cath bien posicionados. (1) Recaltar el mayor calibre (línea blanca discontinua) y división radiopaca de los dos lúmenes del catéter. (flecha negra continua).

VIAS INTRAVASCULARES

Vía de doble lumen: catéteres de diálisis (HD)



Uso:

HD
Puertos simultáneos



Localización:

Correcta

Acceso: VYI

Dos lúmenes juntos o separados

Punta VCS (temporal) y AD (largo plazo)

Incorrecta

Bucles



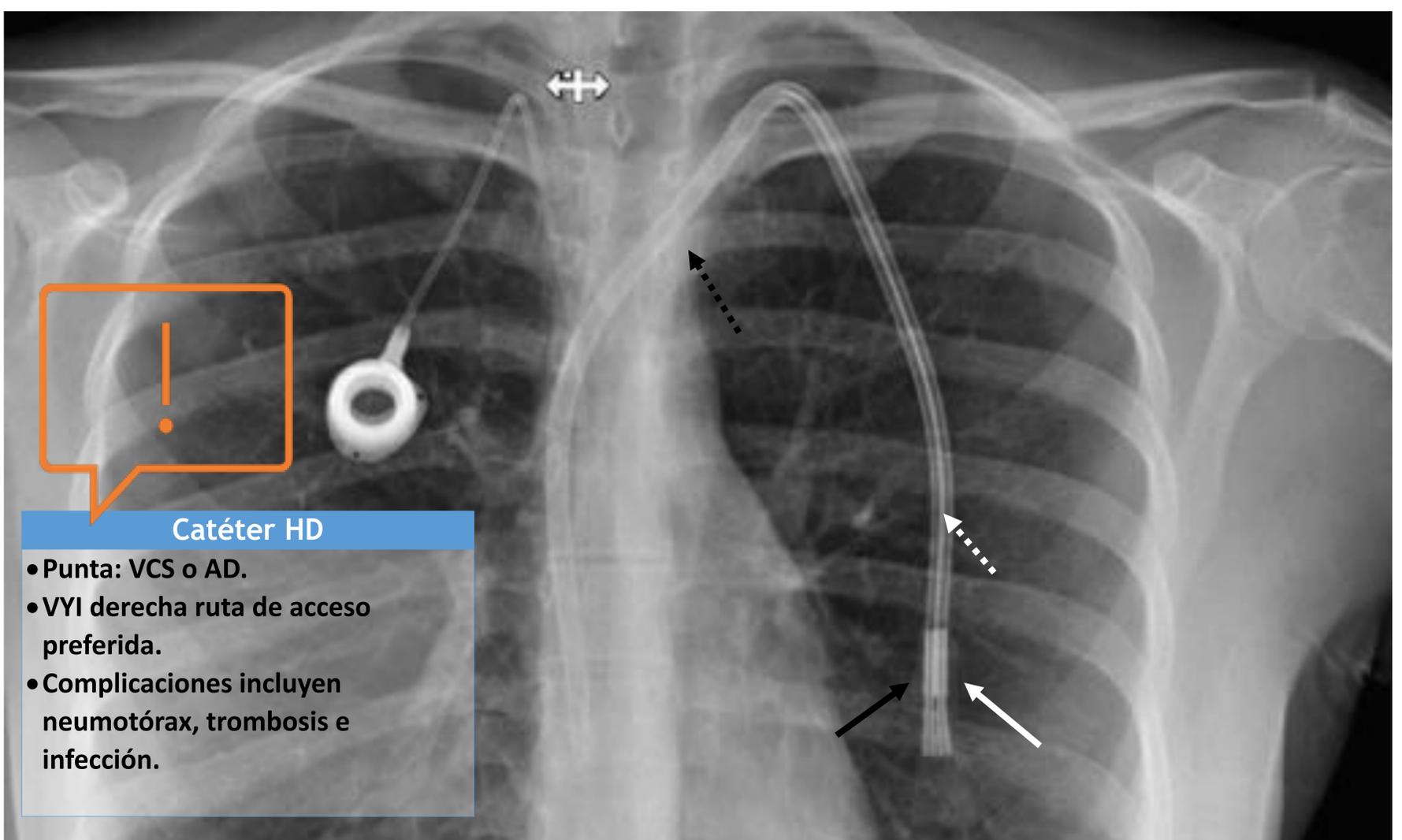
Complicaciones:

Neumotórax

Malposición

Perforación

Infección y trombosis



Catéter HD

- Punta: VCS o AD.
- VYI derecha ruta de acceso preferida.
- Complicaciones incluyen neumotórax, trombosis e infección.

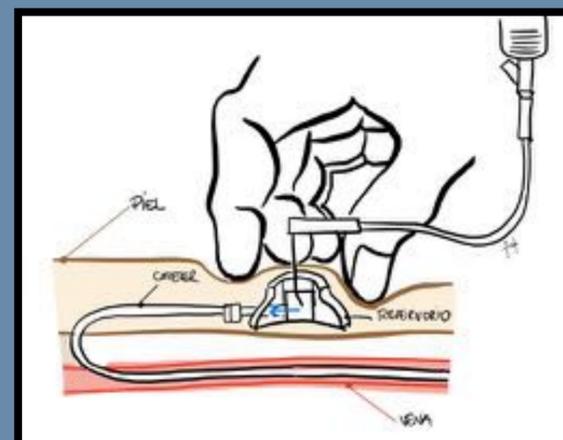
VIAS INTRAVASCULARES

Port-a-Cath

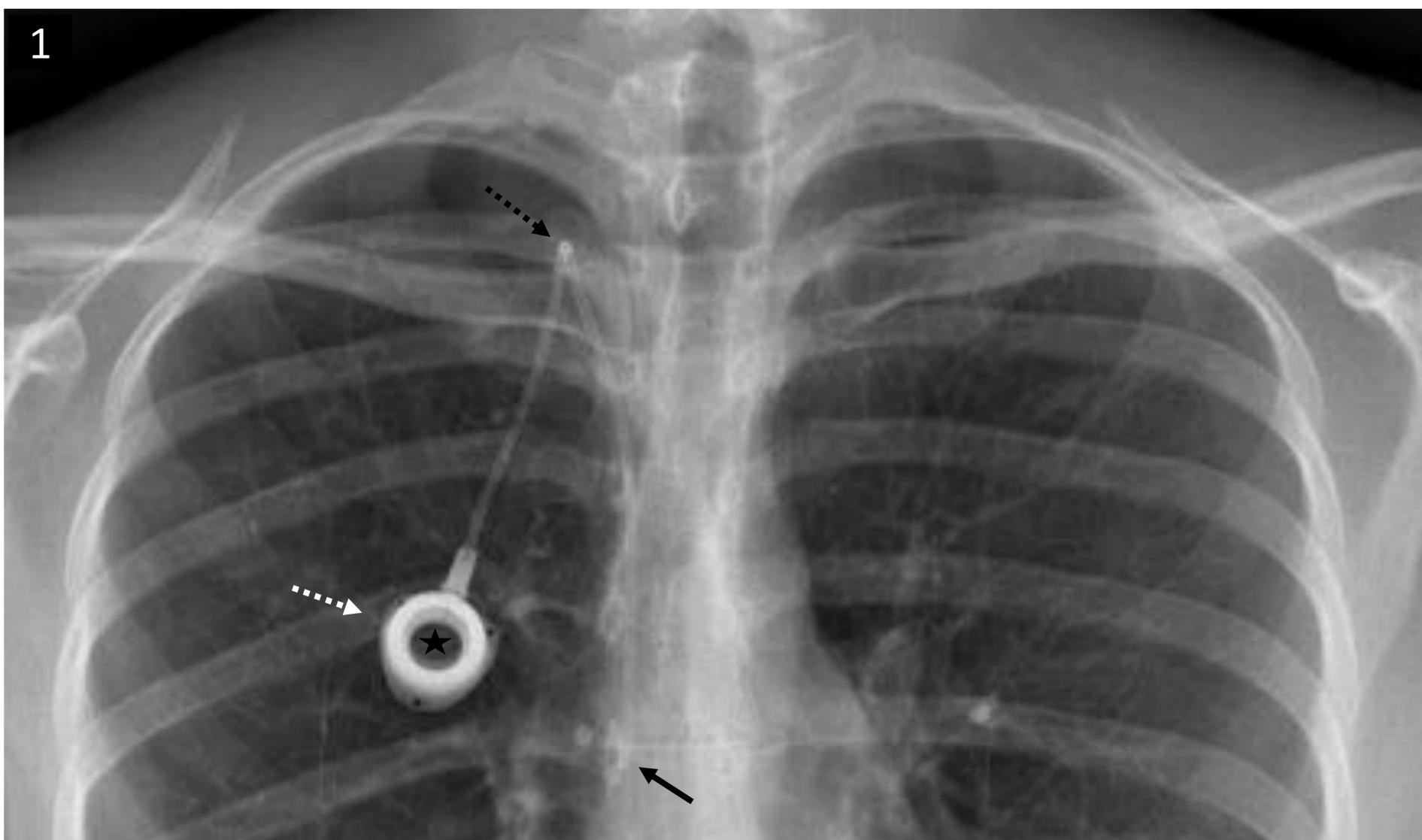
Uso:



- Nombre comercial de un acceso venoso central de larga duración con reservorio subcutáneo.
- Reservorio subcutáneo de titanio con membrana de silicona, conectado a una cánula venosa.
- Colocación en unidades de Radiología intervencionista.
- Para habilitar uso necesita aguja especial (Huber).
- Extracción de sangre.
- Administración de quimioterapia.
- Administración de nutrición parenteral.
- Administración de productos sanguíneos.
- Administración de medicación intravenosa.
- Administración de fluidoterapia.



1



Radiografía portátil (AP) paciente con leucemia, con Port-a-Cath bien posicionado. (1) Nótese el reservorio de titanio en tejido celular subcutáneo de la pared torácica derecha (flecha blanca discontinua), observamos el reservorio libre sin presencia de aguja de Huber (estrella negra; indica que no esta habilitado para su uso en este momento). Se introduce por vena yugular interna (flecha negra discontinua) con extremo distal en VCS (flecha negra continua).

VIAS INTRAVASCULARES

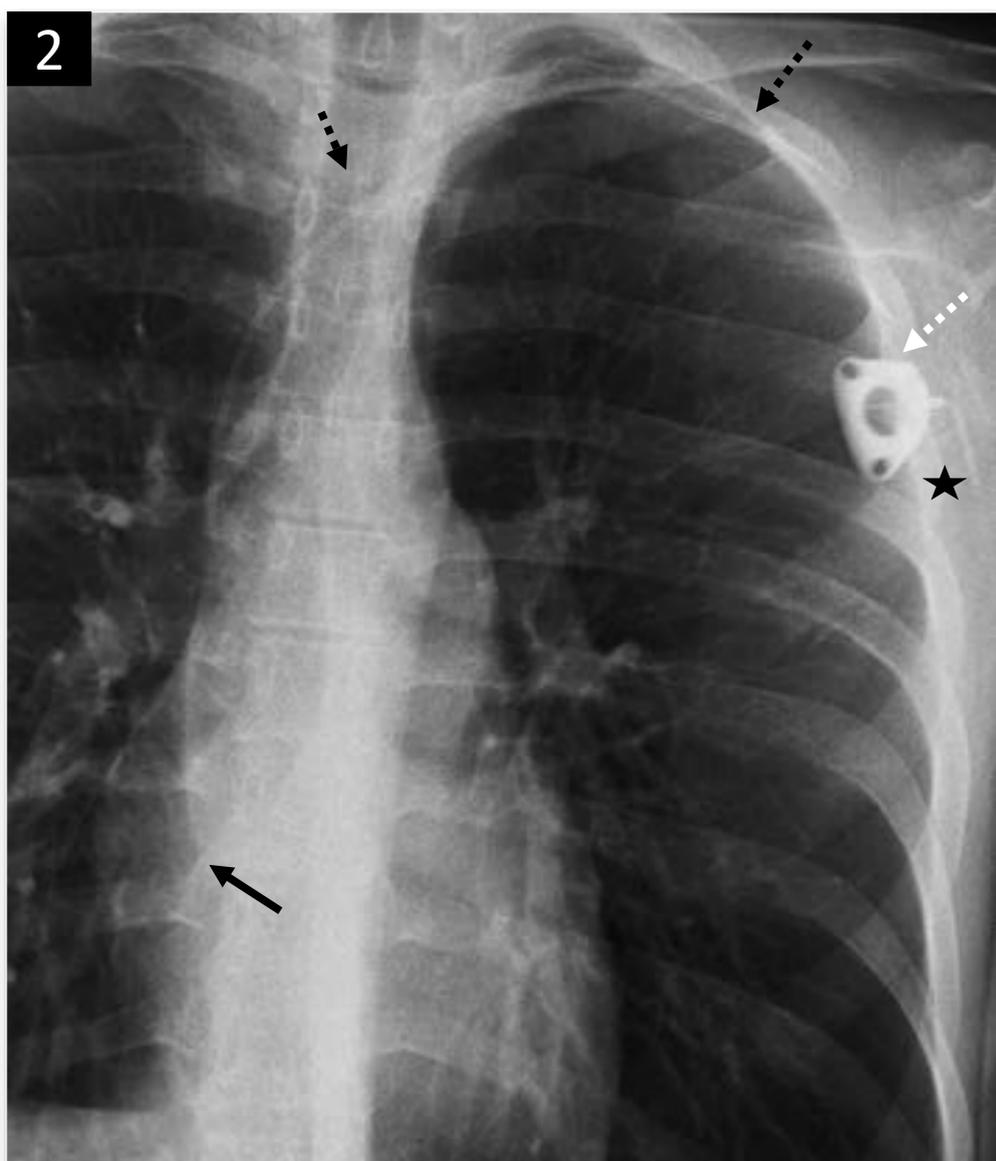
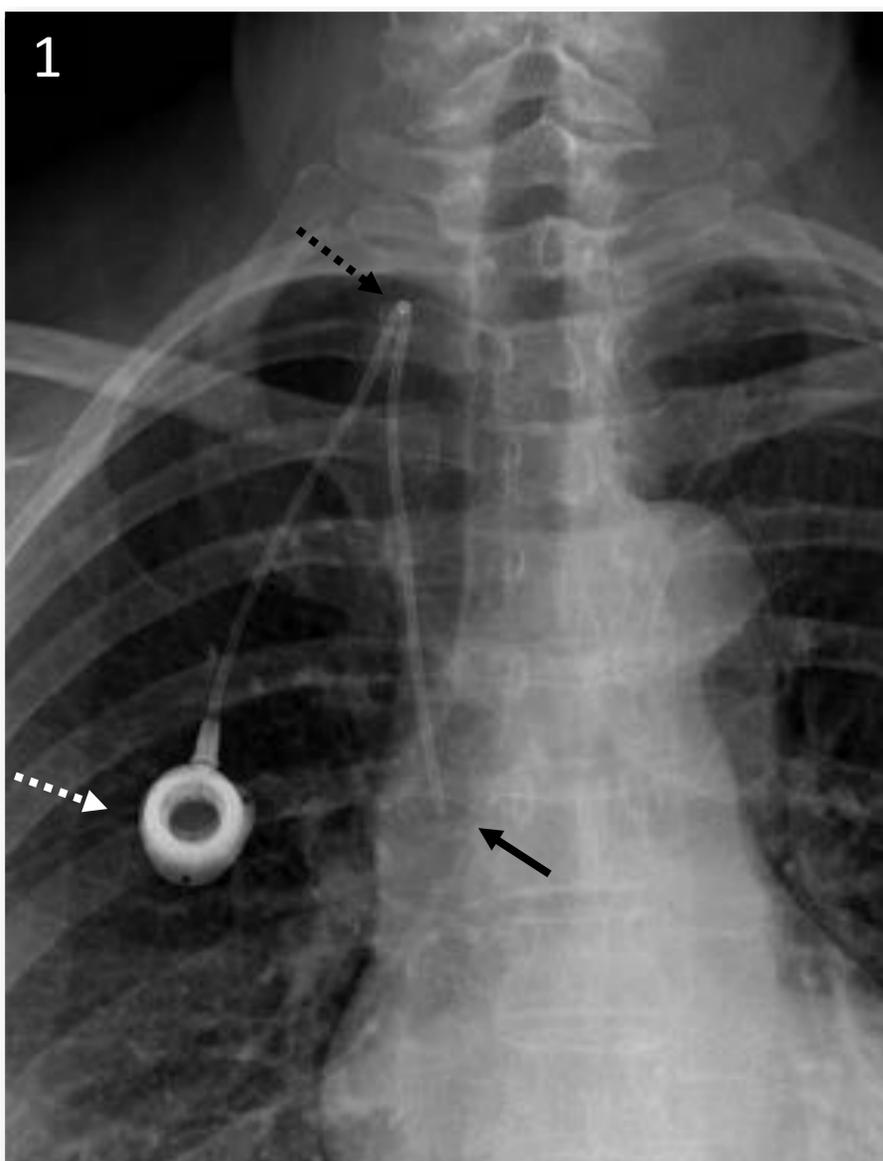
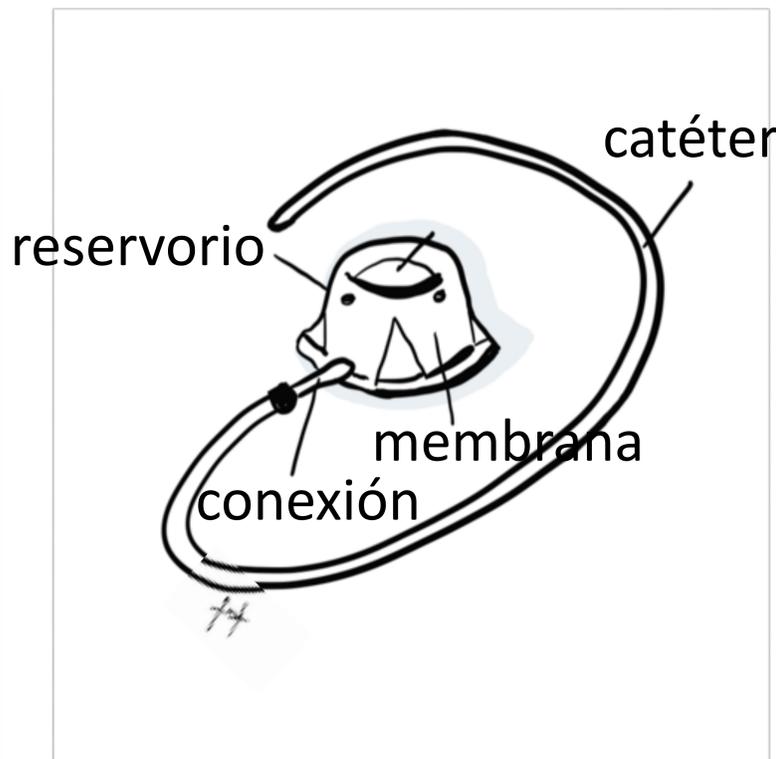
Port-a-Cath



Localización: sigue las mismas reglas de VVC.

• **Correcta:**

- Debe alcanzar el extremo medial de la clavícula antes de descender, y su punta debe cruzar medial al extremo anterior de la 1ra costilla.
- Debe descender lateralmente al lado derecho de la columna vertebral.
- Todas las curvas en el catéter deben ser curvas suaves, no en ángulos agudos (existe riesgo de "pintch off syndrome").
- Reservorio habitualmente en pared torácica.
- Suele introducirse por vena yugular con punta en VCS.
- Generalmente tiene la punta de la cánula venosa en AD.



Radiografías portátiles (AP) pacientes con Port-a-Cath bien posicionadas. (1) Nótese el reservorio de titanio en pared torácica derecha (flecha blanca discontinua). El catéter se introduce por VVI con ángulo agudo debido al recorrido anteroposterior de la cánula (flecha negra discontinua) y con extremo distal en VCS. (2) Se observa un reservorio (flecha blanca discontinua) con la aguja Huber (estrella negra), que indica que se está utilizando. El catéter ingresa por vena subclavia izquierda y descende por tronco innominado pasando la línea media (flechas negras discontinuas), con el extremo distal en AD (flecha negra continua).

VIAS INTRAVASCULARES

Port-a-Cath

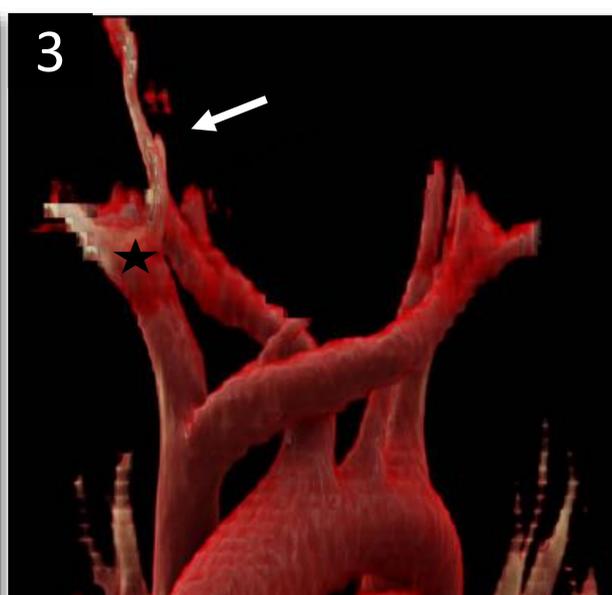
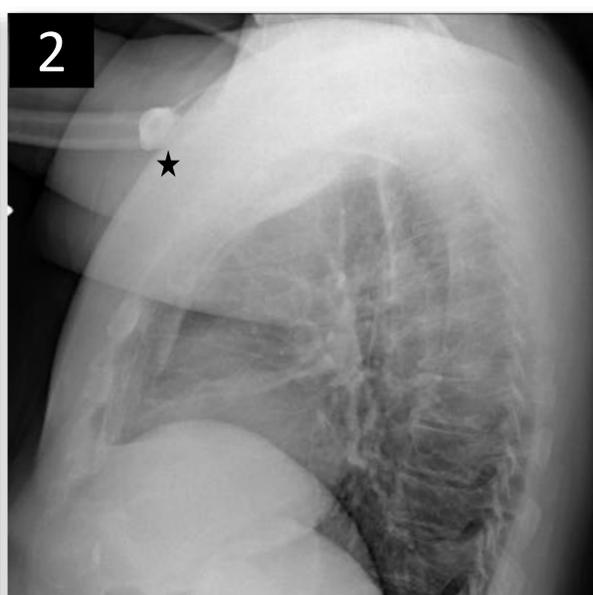
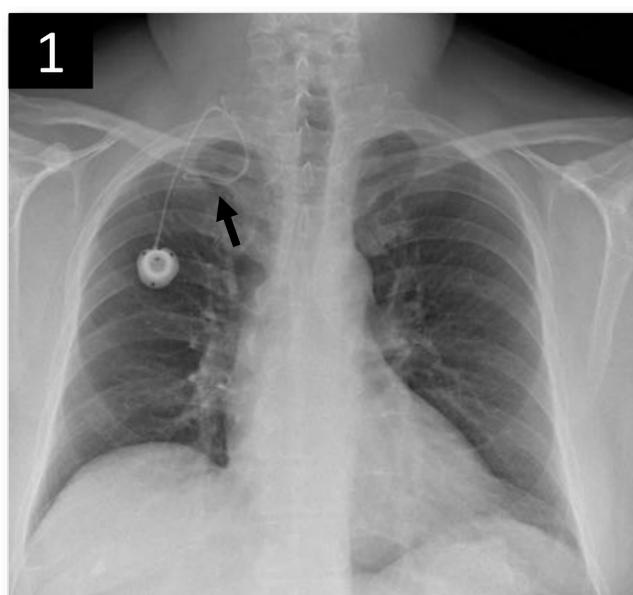


Colocación incorrecta:

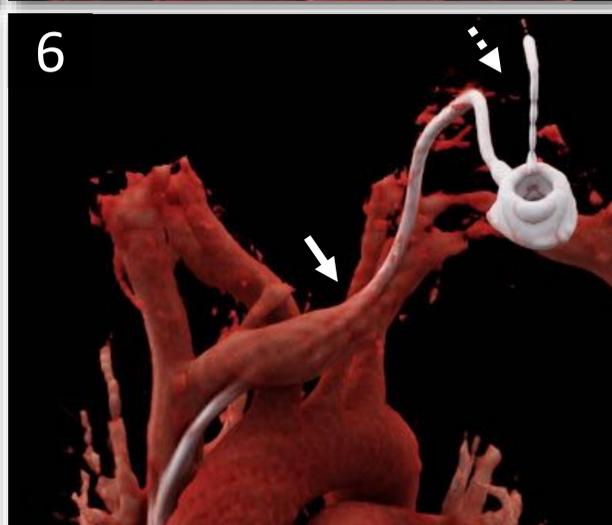
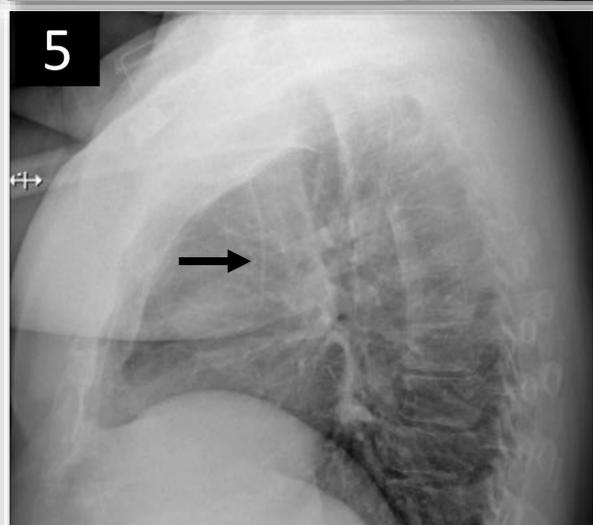
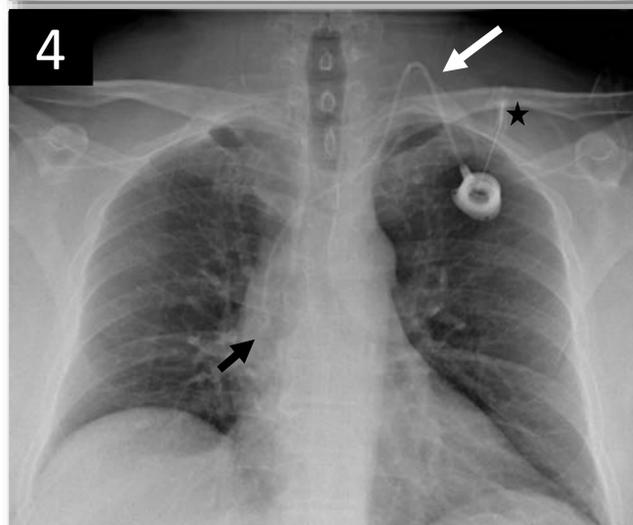
- Los mismos que los de VVC

Complicación:

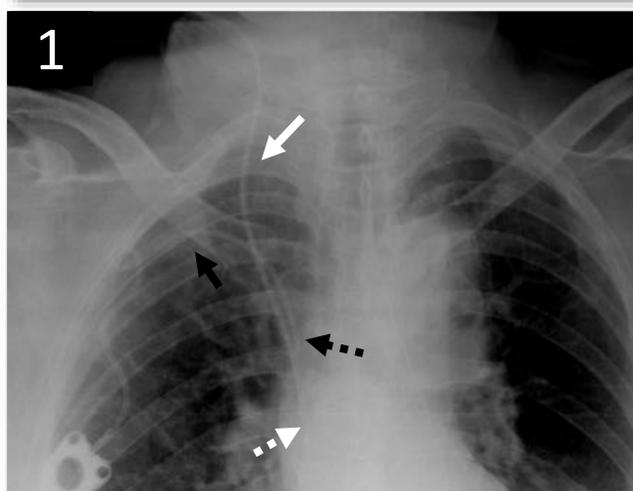
- **Inmediatas:** neumotórax, embolismo aéreo, perforación cardiaca o de los grandes vasos, punción arterial, sepsis relacionada con el procedimiento/infección de la herida quirúrgica y hematoma en el punto de punción venoso.
- **Largo plazo:** Infección (+fcte), trombosis venosa central relacionada con el catéter, formación de vaina de fibrina, pellizcamiento y ruptura del catéter (“pinch off syndrome”) y mal funcionamiento del catéter.



Radiografías de tórax PA y L en paciente oncológico. (1) Port-a-Cath yugular derecho con bucle en vena subclavia (flecha negra continua). (2) Nótese en la proyección lateral la ausencia de punta del catéter. (3) Se realizó posteriormente CT de tórax de control, con reconstrucción realidad virtual (VR) donde se identifica el catéter bajando por vena yugular (flecha blanca continua) con posterior bucle en la vena subclavia (estrella negra).



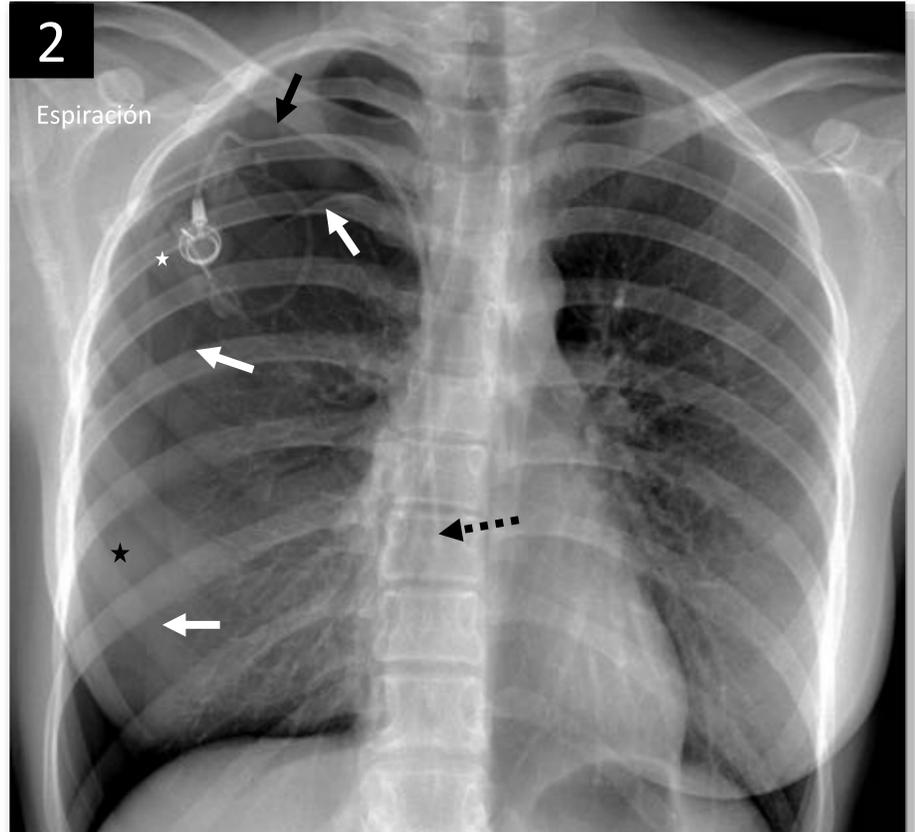
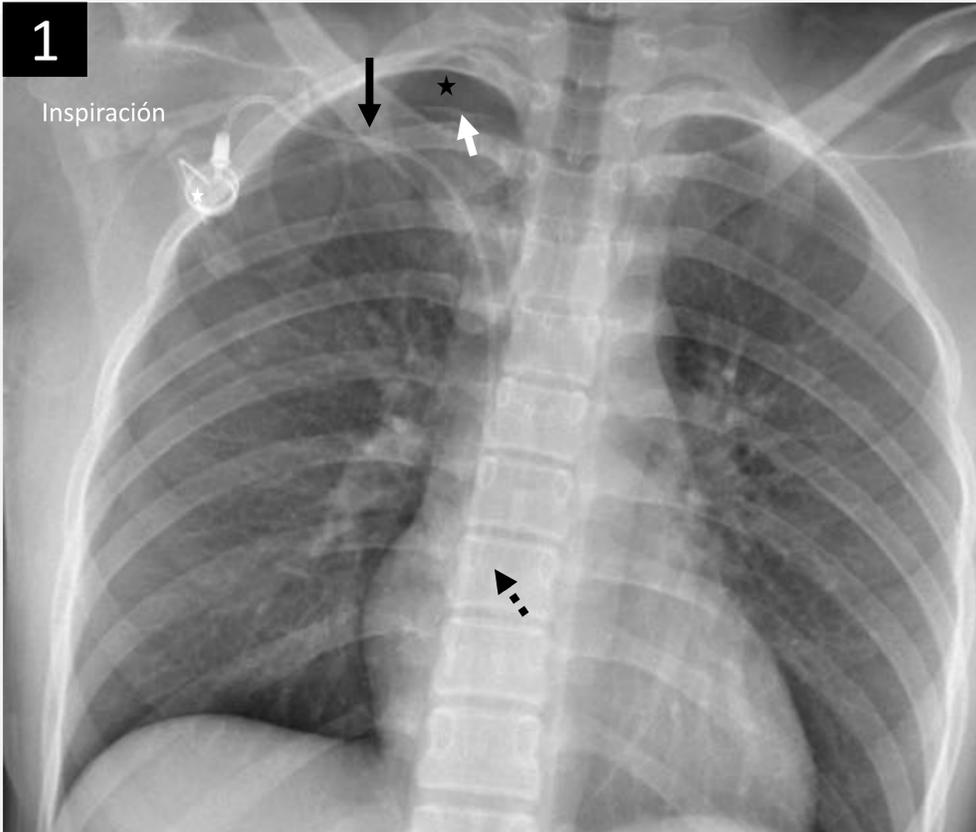
Se recoloca nuevo dispositivo en el lado izquierdo. (4) Port-a-Cath yugular izquierdo bien posicionado (flecha blanca continua) que desciende por tronco innominado y presenta extremo distal en VCS (flecha negra continua). Nótese la presencia de la aguja de Huber indicando la utilización activa del dispositivo. (5) En la proyección L observamos el extremo distal en VCS (flecha negra sólida). (6) Reconstrucción VR donde se confirma buen posicionamiento (flecha blanca continua) y la aguja de Huber (flecha blanca discontinua).



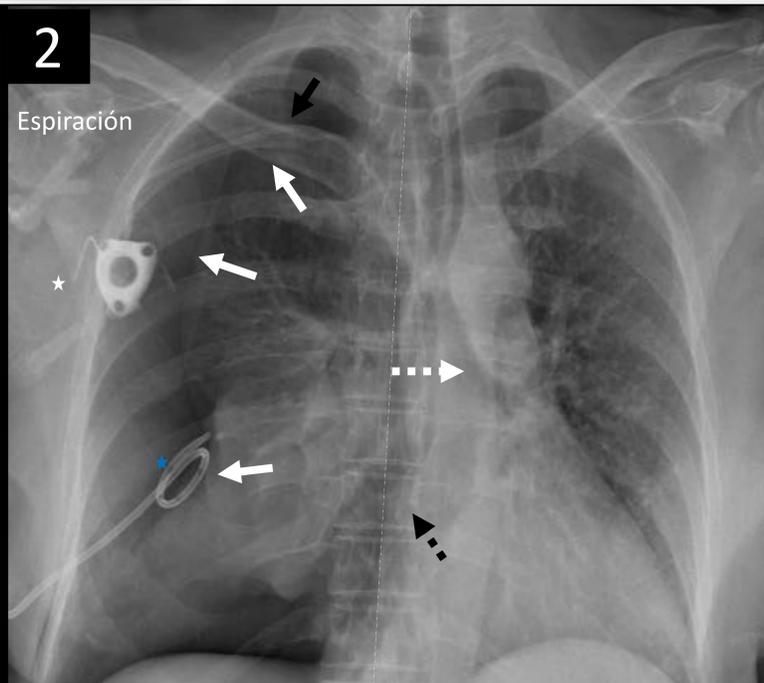
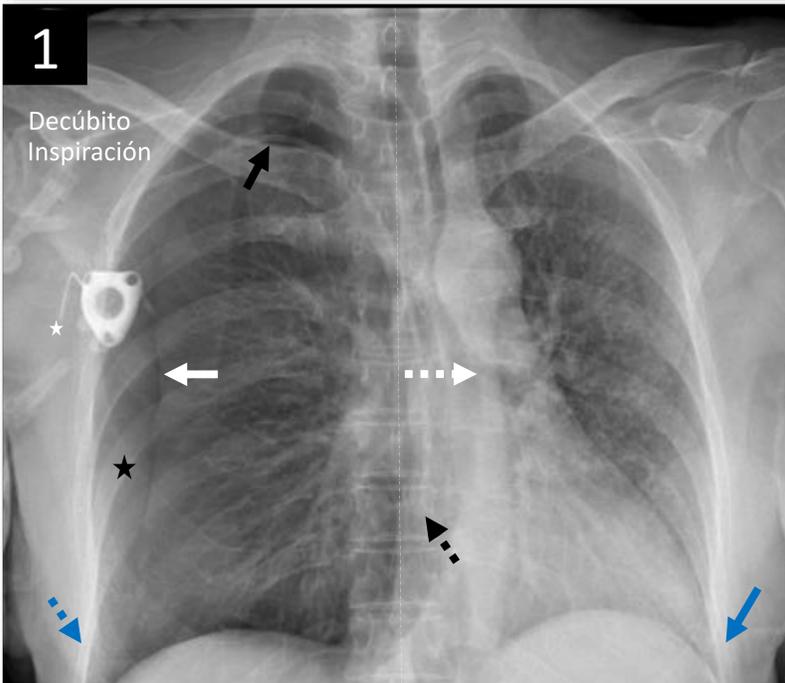
(1) Radiografía de tórax AP de paciente oncológico. Port-a-Cath subclavio derecho con bucle en extremo proximal (flecha negra continua) y punta en VCS (flecha negra discontinua), además se observa VVC yugular derecha (flecha blanca continua) con extremo distal en transición cavo-atrial (flecha blanca discontinua). (2) Reconstrucción de máxima intensidad (MIP) de paciente oncológico tras colocación de Port-a-Cath, nótese el reservorio (estrella negra) y doble bucle de la cánula venosa (flecha blanca continua) en el bolsillo del tejido celular subcutáneo, antes de introducirse en la vena subclavia derecha, con la punta en VCS (flecha blanca discontinua).

VIAS INTRAVASCULARES

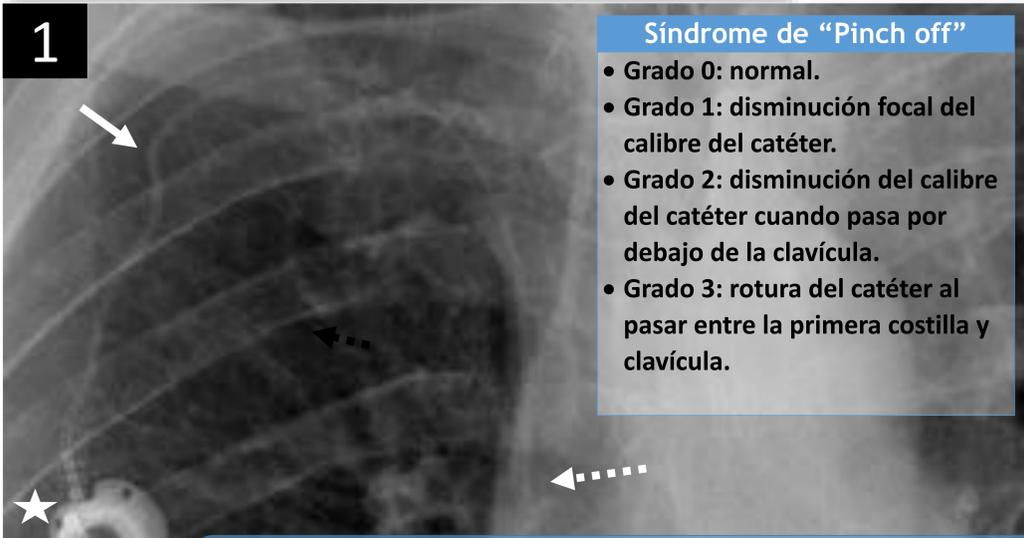
Port-a-Cath



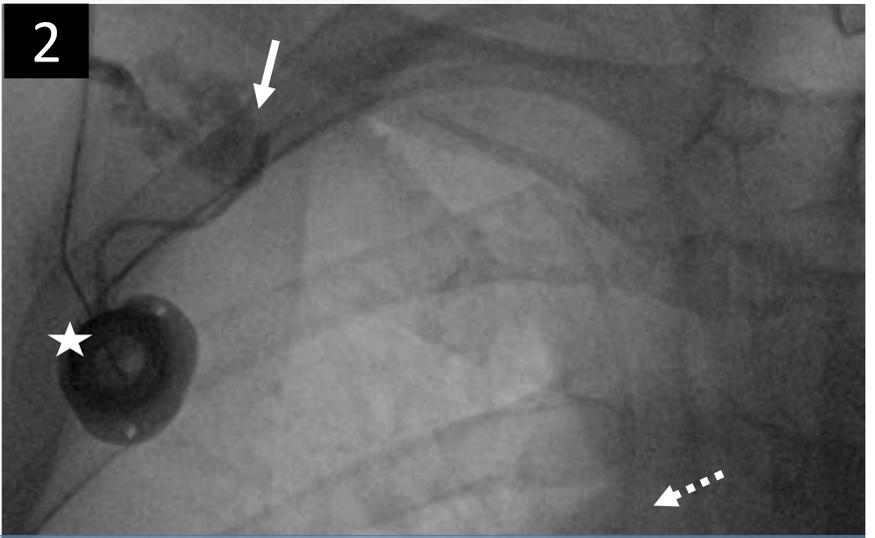
Radiografías de tórax PA en paciente oncológico tras colocación de Port-a-Cath en inspiración y espiración. (1 y 2) Port-a-Cath subclavio derecho (flecha negra continua) bien posicionado con extremo distal en transición cavo-atrial (flecha negra discontinua) con aguja de Huber (estrella blanca). Nótese la línea radiopaca que corresponde a la pleura visceral (flecha blanca continua) y el área de mayor radiolucencia secundaria a neumotórax post punción (estrella negra).



Radiografías de tórax PA en paciente oncológico tras colocación de Port-a-Cath. (1) Port-a-Cath subclavio derecho (flecha negra continua) bien posicionado con extremo distal en transición cavo-atrial (flecha negra discontinua) con aguja de Huber (estrella blanca). Nótese la línea radiopaca que corresponde a la pleura visceral (flecha blanca continua) y el área de mayor radiolucencia secundaria a neumotórax post punción (estrella negra). (2) Nótese el desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral (signo sugestivo de neumotórax a tensión) (flecha blanca discontinua). Tubo de drenaje pleural derecho (estrella azul). (3) Ampliación del signo del sulcus profundo (flecha azul discontinua).



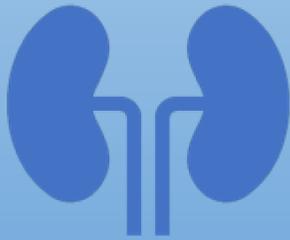
- Síndrome de "Pinch off"**
- Grado 0: normal.
 - Grado 1: disminución focal del calibre del catéter.
 - Grado 2: disminución del calibre del catéter cuando pasa por debajo de la clavícula.
 - Grado 3: rotura del catéter al pasar entre la primera costilla y clavícula.



Radiografías PA de tórax y escopia de angiografía. (1) Port-a-Cath subclavio derecho bien posicionado (estrella blanca) con extremo distal en VCS (flecha blanca discontinua). Nótese el acodamiento sobre la clavícula del extremo proximal del catéter (flecha blanca continua), el paciente refiere aumento de volumen y enrojecimiento en la zona. (2) Confirmación en sala de angiografía de la extravasación del contraste intravenoso en la zona mencionada secundario a rotura espontánea del catéter entre la primera costilla y la clavícula (Síndrome de "pinch off" grado 3).

VIAS INTRAVASCULARES

Port-a-Cath



Uso:

Extracción de sangre
Administración de medicación (QT, NPT, etc).
Plasmaféresis
HD



Localización:

Correcta

Reservorio en tórax
Aguja Huber en reservorio
Acceso:
Vena subclavia o VY
Punta VCS o transición cavo-atrial.

Incorrecta

Bucles
Punta en VY o subclavia
Estenosis



Complicaciones:

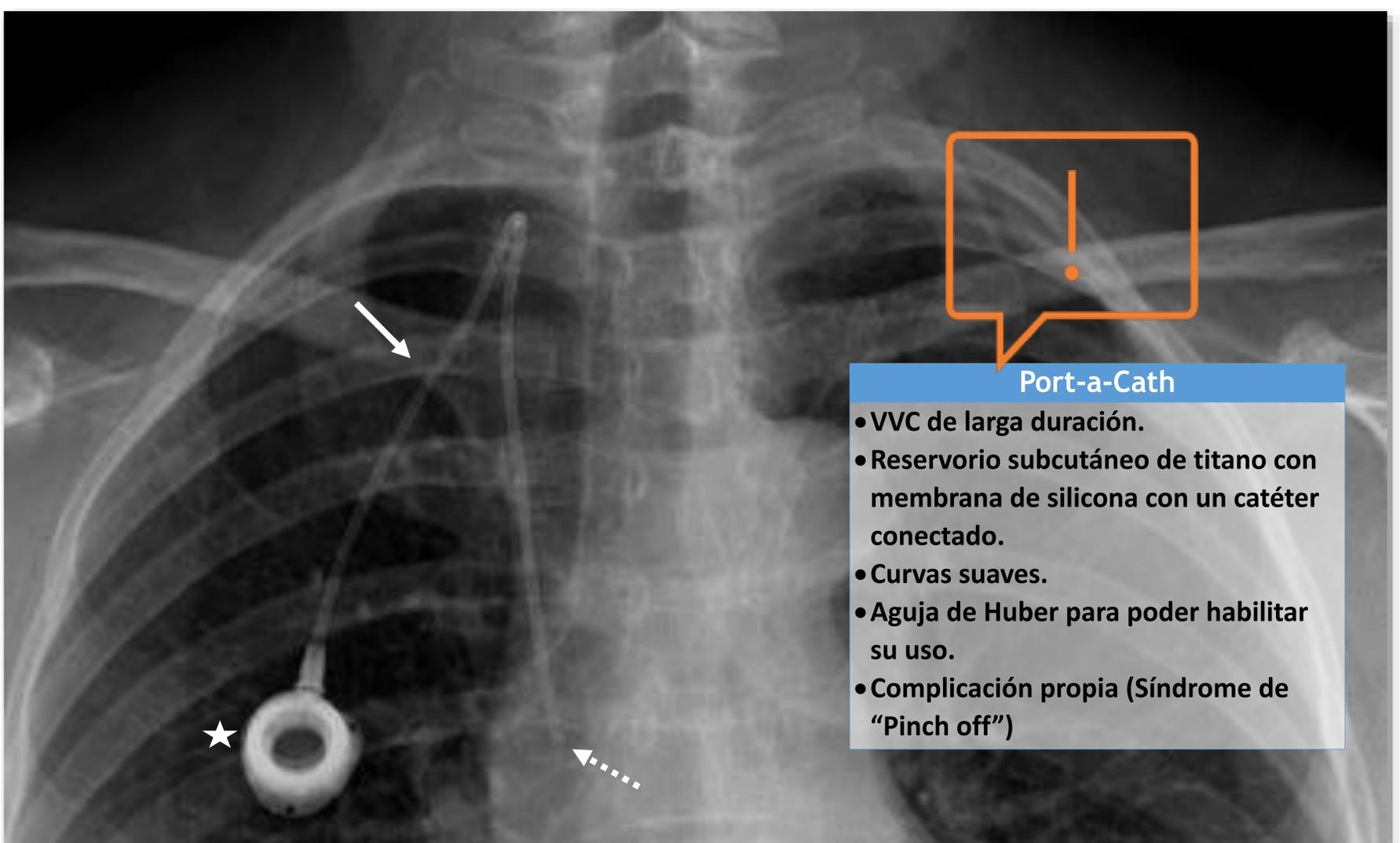
Inmediatas:

Neumotórax
Embolismo aéreo
Punción arterial

Hematoma

Largo plazo:

Infección
Trombosis venosa
Ruptura/pellizcamiento (Síndrome de "Pinch off")



Port-a-Cath

- VVC de larga duración.
- Reservorio subcutáneo de titanio con membrana de silicona con un catéter conectado.
- Curvas suaves.
- Aguja de Huber para poder habilitar su uso.
- Complicación propia (Síndrome de "Pinch off")

TUBOS

Dispositivos de la vía aérea: tubo endotraqueal (TET) y traqueostomía

Uso TET:

- Ventilación / Protección de la vía aérea.
- Prevenir la distensión gástrica.
- Succión directa de secreciones.
- Para administrar medicamentos.

Uso traqueostomía:

- Obstrucción vía aérea sobre nivel laríngeo.
- Intubación a largo plazo (> 21 días).
- Parálisis de los músculos afectan respiración.

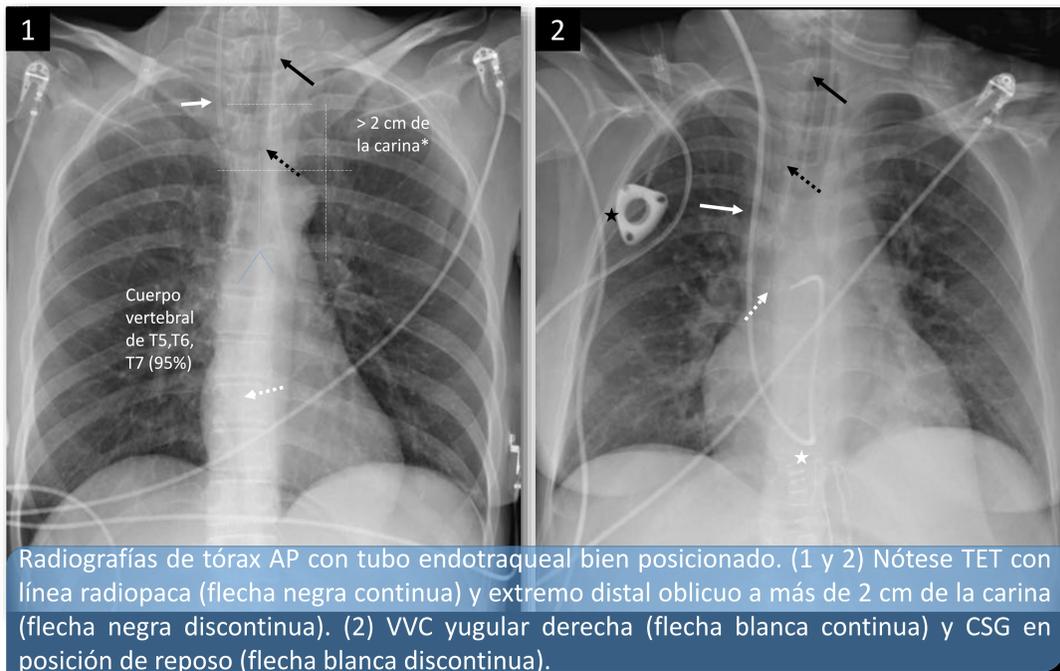


Localización TET:

- Tubos de gran diámetro (1 cm) con franja radioopaca. Punta forma diagonal.
- Diam tubo ideal debe ser la 1/2 a 2/3 del ancho de la tráquea.
- La carina se suele localizar sobre los cuerpos vertebrales T5, T6 o T7 en el 95% de personas.
- A > 2 cm de la carina, *aproximadamente la 1/2 de la distancia entre extremos mediales de las clavículas y la carina.
- La flexión/extensión del cuello puede causar el desplazamiento de 2 cm del tubo (descenso/ascenso respectivamente).

Localización traqueostomía:

- Punta entre estoma y la carina (T3).
- NO se ve afectado por la flexión y extensión de la cabeza.



Radiografías de tórax AP con tubo endotraqueal bien posicionado. (1 y 2) Nótese TET con línea radiopaca (flecha negra continua) y extremo distal oblicuo a más de 2 cm de la carina (flecha negra discontinua). (2) VVC yugular derecha (flecha blanca continua) y CSG en posición de reposo (flecha blanca discontinua).



Localización TET:

- bronquio derecho más vertical y ancho.
- Malposición más común: mono bronquial derecho.
- Esto puede conducir a atelectasia (especialmente de lóbulo superior derecho no aireado y pulmón izquierdo)

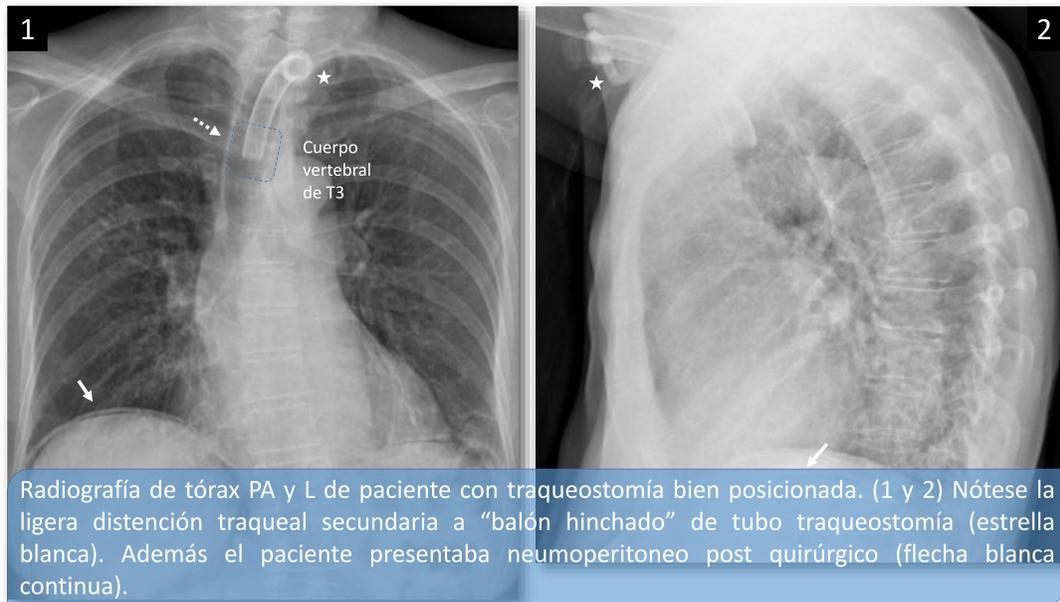
Localización traqueostomía:

- El manguito (hinchado) no debe dilatar la tráquea.
- Signos de perforación inadvertida de la tráquea (neumomediastino, neumotórax y enfisema subcutáneo).

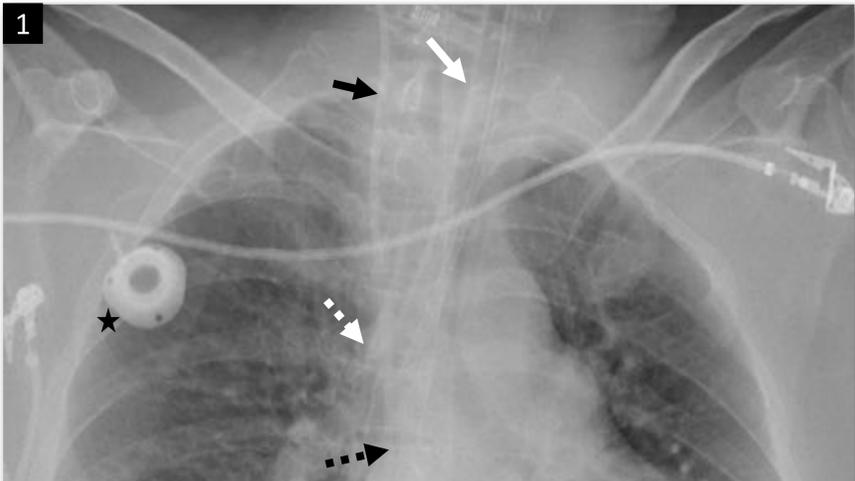


Complicación TET:

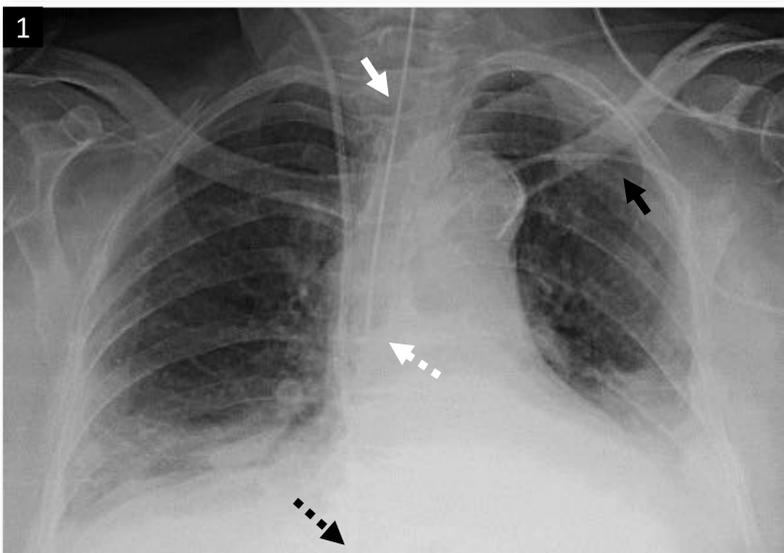
- Neumotórax a tensión derecha por intubación monobronquial.
- Distensión gástrica por intubación esofágica.
- Daño cuerdas vocales (3 cm distal a las cuerdas).
- Estenosis traqueales



Radiografía de tórax PA y L de paciente con traqueostomía bien posicionada. (1 y 2) Nótese la ligera distensión traqueal secundaria a "balón hinchado" de tubo traqueostomía (estrella blanca). Además el paciente presentaba neumoperitoneo post quirúrgico (flecha blanca continua).



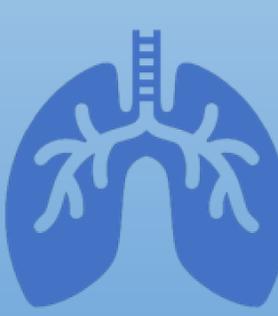
Radiografías de tórax AP pacientes de UCI con intubación monobronquial derecha. (1) TET (flecha blanca continua) con punta en bronquio principal derecho (flecha blanca discontinua), además se observa VVC yugular derecha (flecha negra continua) con extremo distal en VCS (flecha negra discontinua). (2) TET con localización monobronquial derecho (flecha blanca continua), nótese la atelectasia del pulmón contralateral (estrella negra).

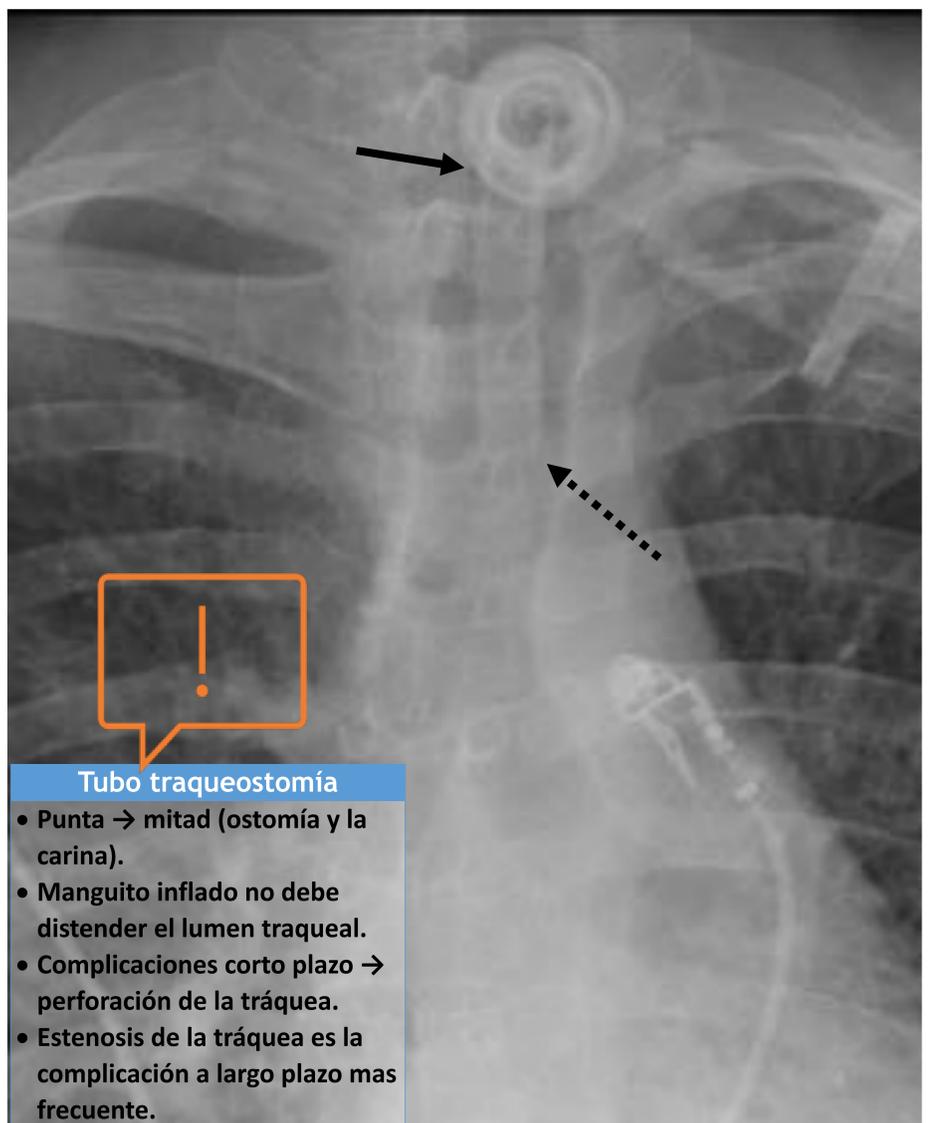
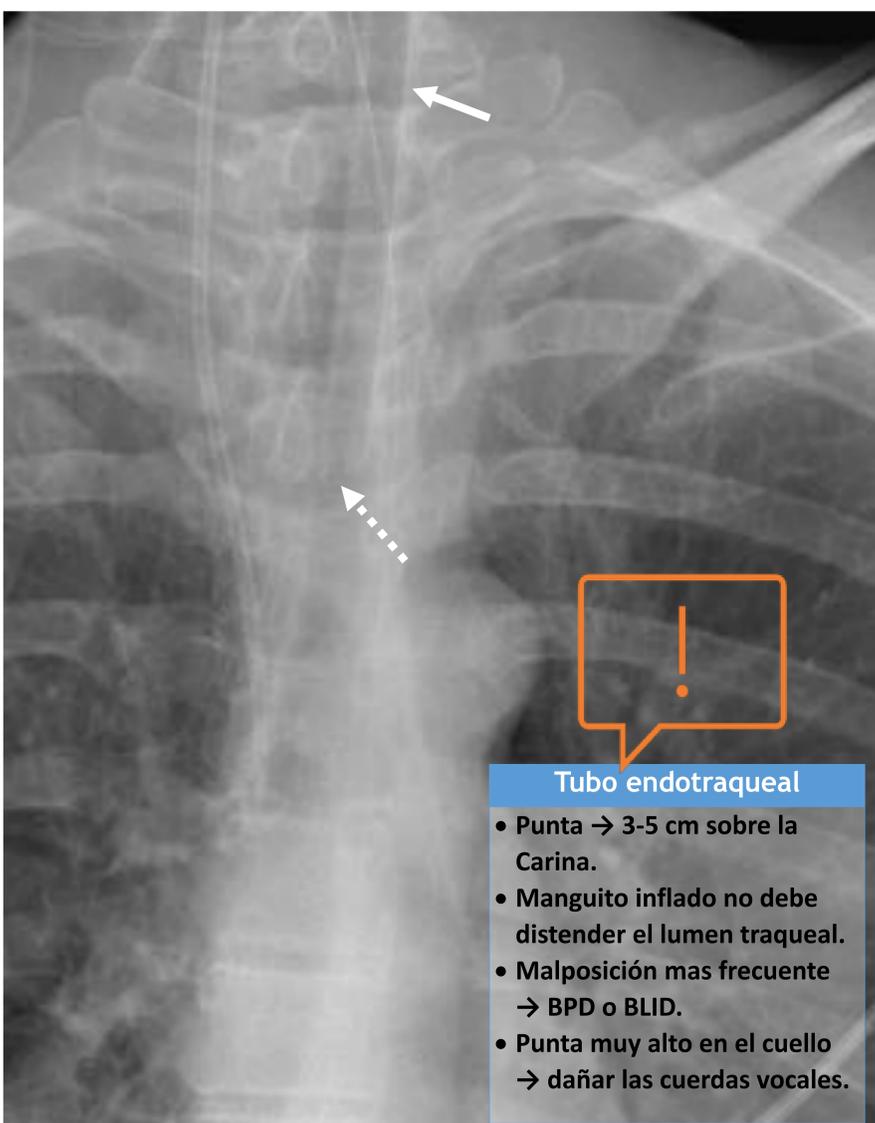


Radiografías de tórax AP pacientes de UCI con intubación monobronquial derecha. (1) TET (flecha blanca continua) con punta en bronquio principal derecho (flecha blanca discontinua), además se observa VVC yugular derecha con extremo distal en VCI (flecha negra discontinua) mal posicionado y VVCP subclavia izquierda (flecha negra continua). (2) Post recolocación de los dispositivos, nótese TET a más de 2 cm de la carina (líneas azules) y VVC derecha con punta en AD (flecha negra discontinua).

TUBOS

Dispositivos de la vía aérea: tubo endotraqueal (TET) y traqueostomía 

 <p>Uso TET: Ventilación Control vía aérea Succión Medicación Prevenir distensión gástrica</p> <p>Uso traqueostomía: Obstrucción Laríngea Intubación largo plazo Apneas Parálisis de músculos deglución o respiración</p>	 <p>Localización TET: Correcta C5-C6 neutral 3-5 cm de la carina Diámetro del tubo: 2/3 ancho de la tráquea</p> <p>Incorrecta Bronquio principal derecho Intubación esofágica Laringe/faringe</p> <p>Localización traqueostomía: Correcta Medio camino (Estoma y carina) NO importa flexion/extension</p> <p>Incorrecta Manguito muy inflado</p>	 <p>Complicaciones TET: Neumotórax a tensión Atelectasia Dilatación gástrica Daño cuerdas vocales Aspiración Estenosis traqueales</p> <p>Complicaciones traqueostomía: Perforación traqueal Estenosis traqueal Neumomediastino Neumotórax Enfisema subcutáneo</p>
---	---	---



TUBOS

Tubos de drenaje pleural



Uso:

Eliminar aire
Eliminar líquido
(del espacio pleural)

Localización:

Correcta

Anterosuperior (neumotórax)
Posteroinferior (derrame pleural)



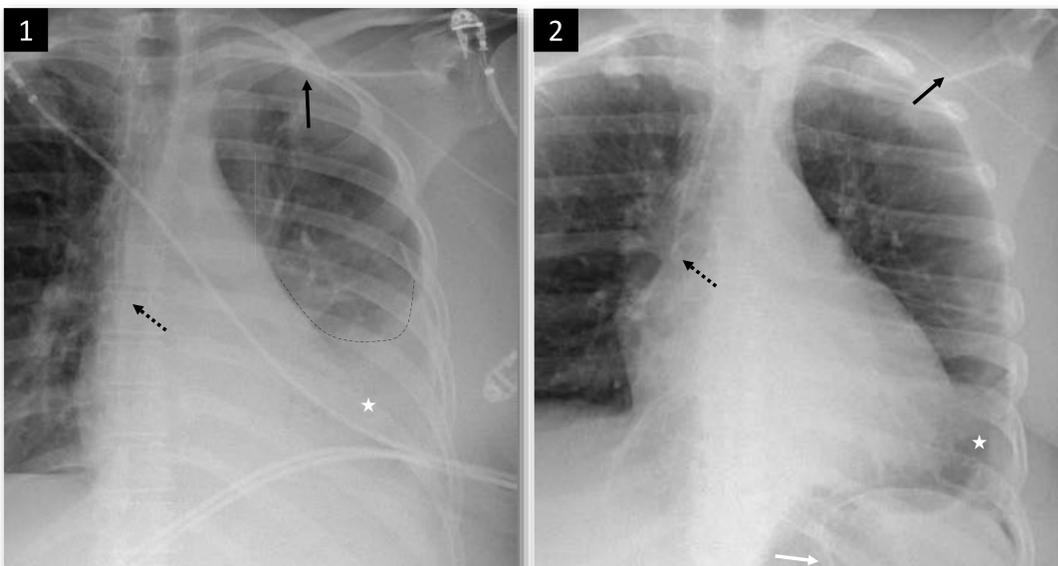
Incorrecta

Drenaje inadecuado (+ fcte)
Fisura mayor
Agujero lateral (fenestraciones)
pared

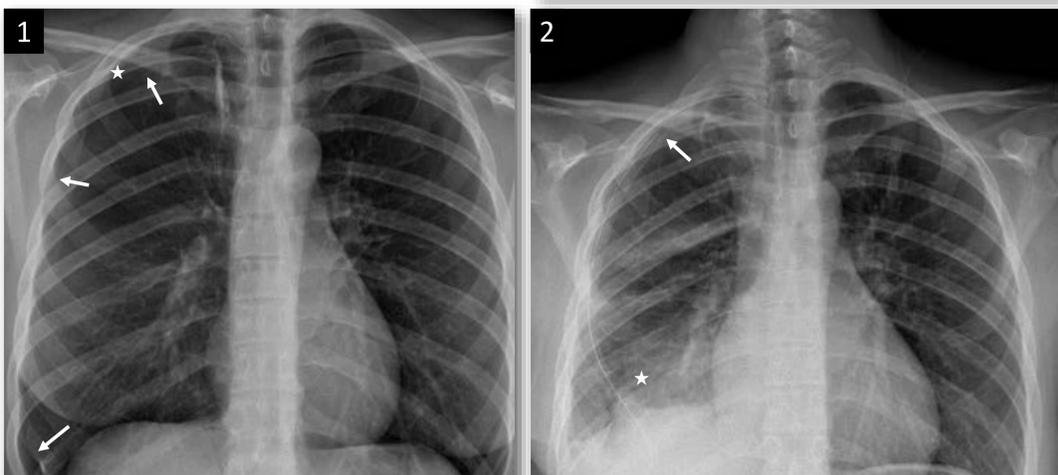


Complicaciones:

Graves infrecuentes
Sangrado
Laceración hepática o esplénica
Enfisema subcutáneo
EPA por reexpansión



(1) Nótese el derrame pleural izquierdo (estrella blanca) y la curva de Ellis-Damoiseau (línea negra discontinua). (2) Tubo drenaje pleural izquierdo bien posicionado, con punta posteroinferior (flecha blanca continua), nótese la disminución del derrame pleural.

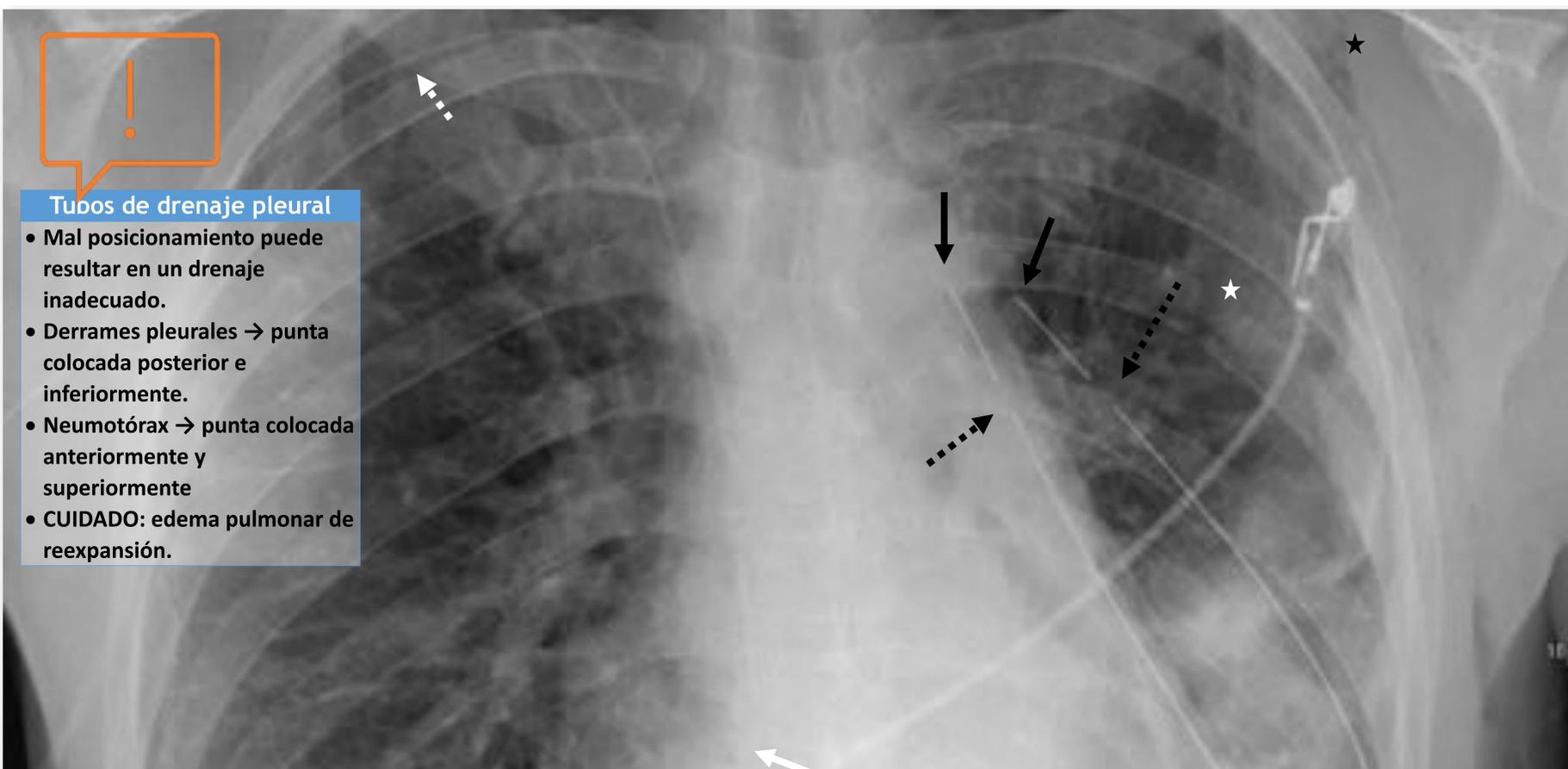


(1) Nótese la línea radiopaca que corresponde con la pleural parietal (flechas blancas continuas) y la zona más radiolúcida compatible con neumotórax derecho (estrella blanca). (2) Tubo de drenaje pleural derecho bien posicionado, con punta en posición anterosuperior (flecha blanca continua). Liger edema pulmonar post reexpansión en campo inferior derecho (estrella blanca).



Tubos de drenaje pleural

- Mal posicionamiento puede resultar en un drenaje inadecuado.
- Derrames pleurales → punta colocada posterior e inferiormente.
- Neumotórax → punta colocada anteriormente y superiormente
- CUIDADO: edema pulmonar de reexpansión.



Radiografía de tórax AP en paciente post segmentectomía pulmonar. Nótese 2 tubos de drenaje pleural izquierdos con fenestraciones en las puntas (flecha negra discontinua), orientadas para drenar neumotórax residual en posición anterosuperior (flechas negras continuas). Además se observan cambios post quirúrgicos resección focal de arco costal posterior de 4 costilla izquierda (estrella blanca) y enfisema subcutáneo residual (estrella negra).

DISPOSITIVOS CARDIACOS

Extracardíaco: Marcapasos, DAI y DAI/TRC y balón de contrapulsación

Uso MCP:

- Anomalías de conducción cardíaca
- Ciertas condiciones refractarias al tratamiento médico (p. ej., ICC)

Uso DAI/TRC:

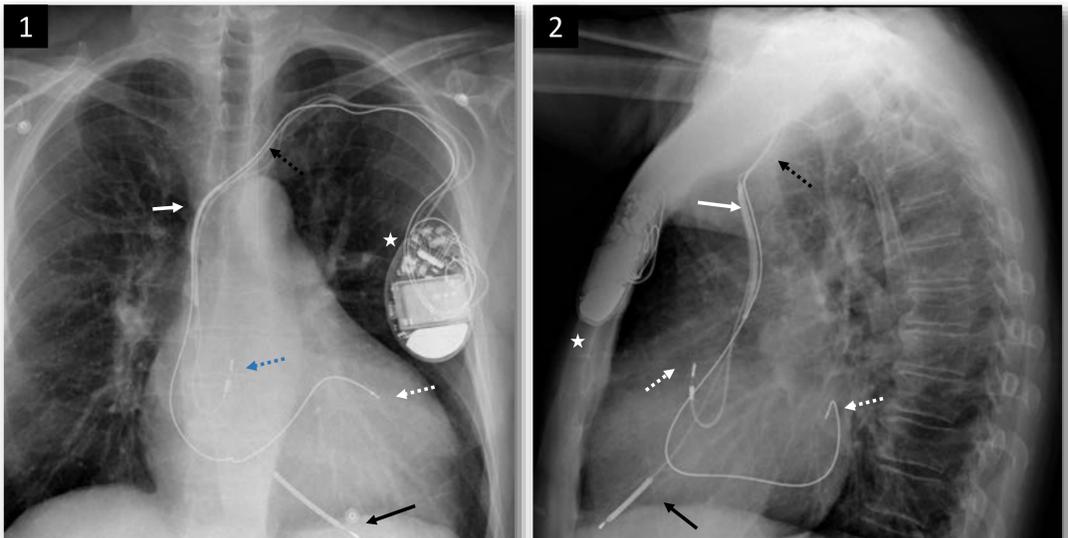
- DAI: prevenir la muerte súbita, generalmente por taquiarritmias como FV o TV.
- TRC: IC, QRS \geq 120, FEVI \leq % y ritmo sinusal, para reducir las hospitalizaciones y la mortalidad por cualquier causa.

Localización MCP:  

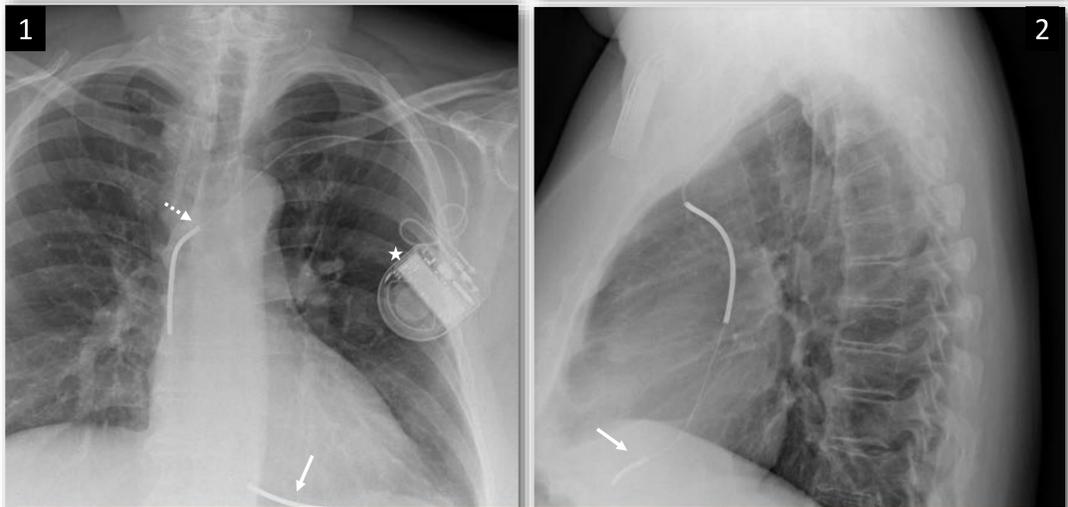
- Generador de pulso (subcutáneo en el tórax anterior izquierdo) y al menos un cable (electrodo) insertado percutáneamente, con mayor frecuencia en la vena subclavia.
- La punta de un cable casi siempre se encuentra en el ápice del ventrículo derecho.
- 2 derivaciones (AD y VD), 3 (AD, VD y seno coronario).
- Todos los cables deben tener curvas suaves.

Localización DAI/TRC:

- Segmento más amplio y más opaco de al menos uno de los electrodos. Uno de los electrodo generalmente se coloca en la VCS o vena braquiocefálica.
- Si está presente, la otra punta del electrodo se coloca en el vértice del ventrículo derecho.



Radiografías de tórax PA y L con MCP bien posicionado. (1 y 2) Nótese un MCP-DAI con 3 cables con electrodos en VI (flecha blanca discontinua), en AD (flecha blanca discontinua) y VD (flecha negra continua) que tiene la vaina del DAI.



Radiografía de tórax PA y L de paciente con MCP-DAI. (1 y 2) Nótese la batería del MCP (estrella blanca). Curvas suaves de los cables de electrodos (flecha blanca discontinua) y la punta con funda localizada en VD (flecha blanca continua).

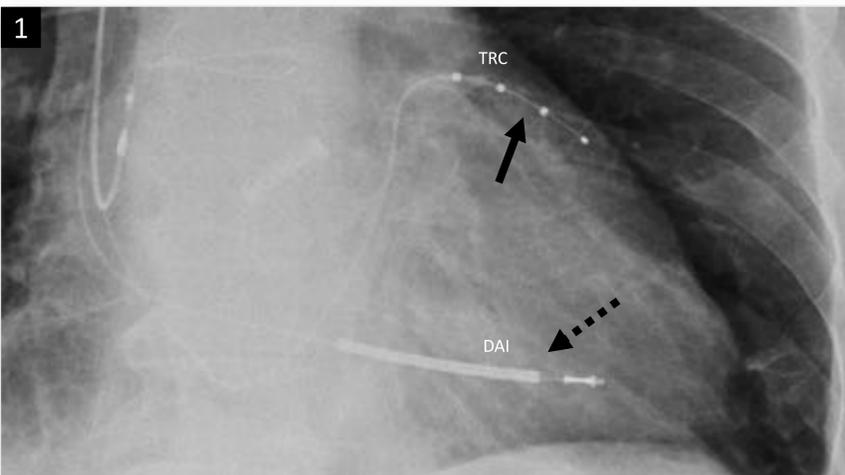


Complicación MCP:

- Neumotórax (poco frecuentes)
- Fractura de los cables (tres lugares: el marcapasos en sí, la punta del cable o el sitio de acceso venoso).
- Perforación cardíaca (Taponamiento).
- Síndrome de twiddler o por migración subcutánea del que MCP.
- Los cables pueden colocarse ectópicamente, por ejemplo, en la vena hepática

Complicaciones DAI/TRC:

- Cables pueden migrar y desalojarse.
- Cables pueden fracturarse.



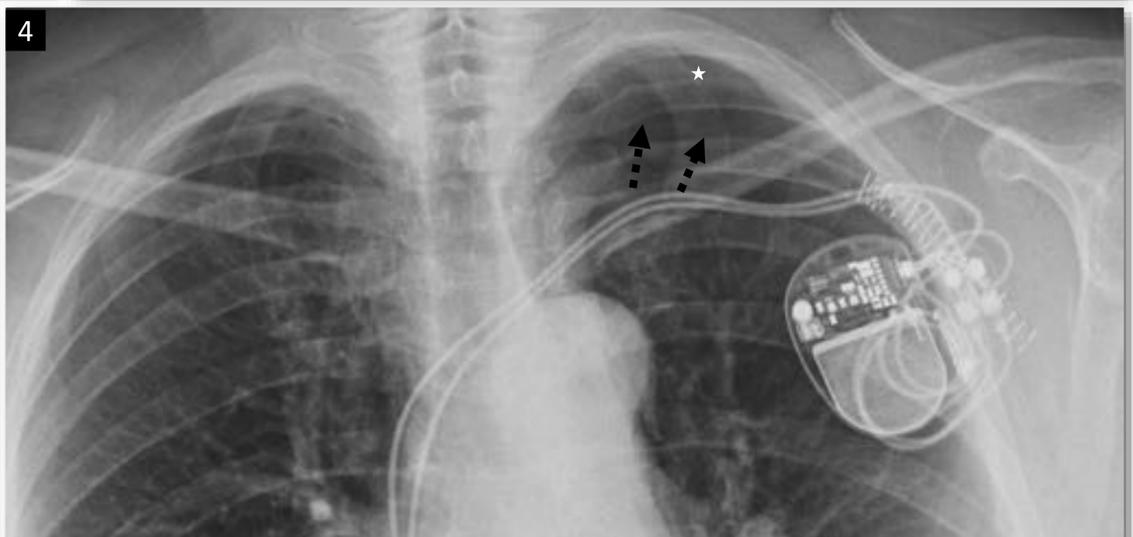
Radiografía AP de paciente con DAI-TRC, ampliada para poder distinguirlos. TRC tiene morfología arrosariada (flecha negra continua), mientras DAI tiene funda/vaina (flecha negra discontinua).



Radiografía AP de paciente de UCI que le han quitado MCP, fíjese en las grapas donde estaba la batería subcutánea (estrella blanca) y el cable residual como complicación (flecha blanca continua).



Radiografías de tórax AP pacientes de UCI con MCP. Nótese el acceso atípico de uno de sus electrodos, por vena subclavia contralateral (flecha blanca)



Radiografías de tórax AP pacientes de UCI con colocación de MCP reciente. Nótese la línea radiopaca que corresponde con la pleura visceral (flechas discontinuas negras), y la zona sin vascularización distal (estrella blanca) compatible con neumotórax secundario a colocación MCP.



DISPOSITIVOS CARDIACOS

Uso:

- Catéter introducido a través la arteria femoral, que se extiende retrógradamente a la aorta torácica descendente proximal.
- Globo final de catéter mide 26-28 cm de longitud (hinchado con helio).
- Mejorar GC y la perfusión del arterias coronarias (shock cardiogénico o insuficiencia ventricular refractaria).

Localización:



- Marcador radiopaco distal alineado con la aorta torácica (nivel de la ventana aortopulmonar).
- Punta: distal al origen de arteria subclavia izquierda.
- Diástole hinchado; Sístole deshinchado.

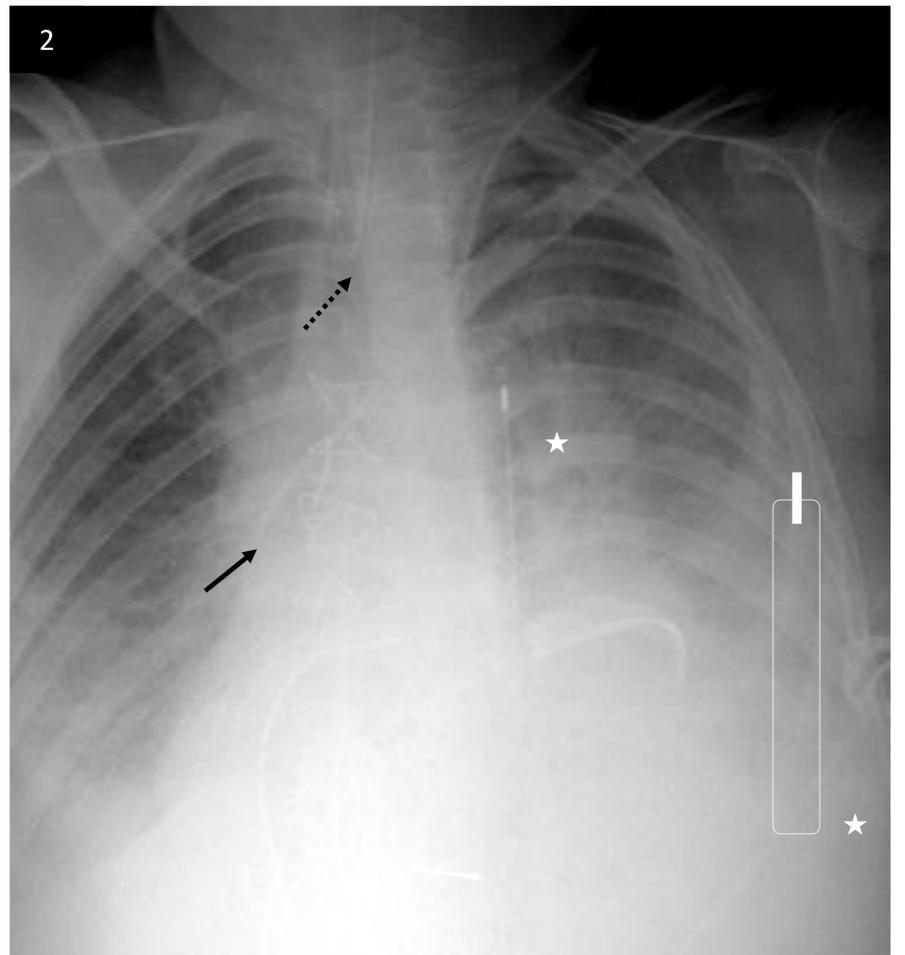
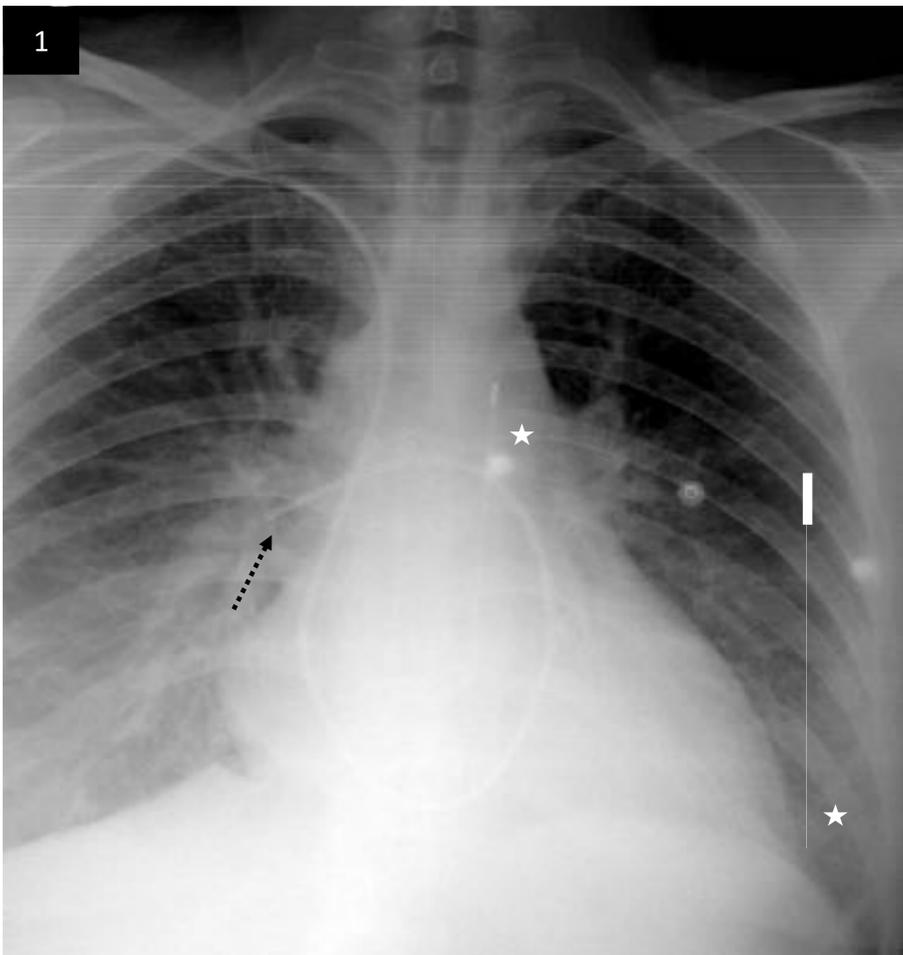
Extracardiaco: Balón de contrapulsación



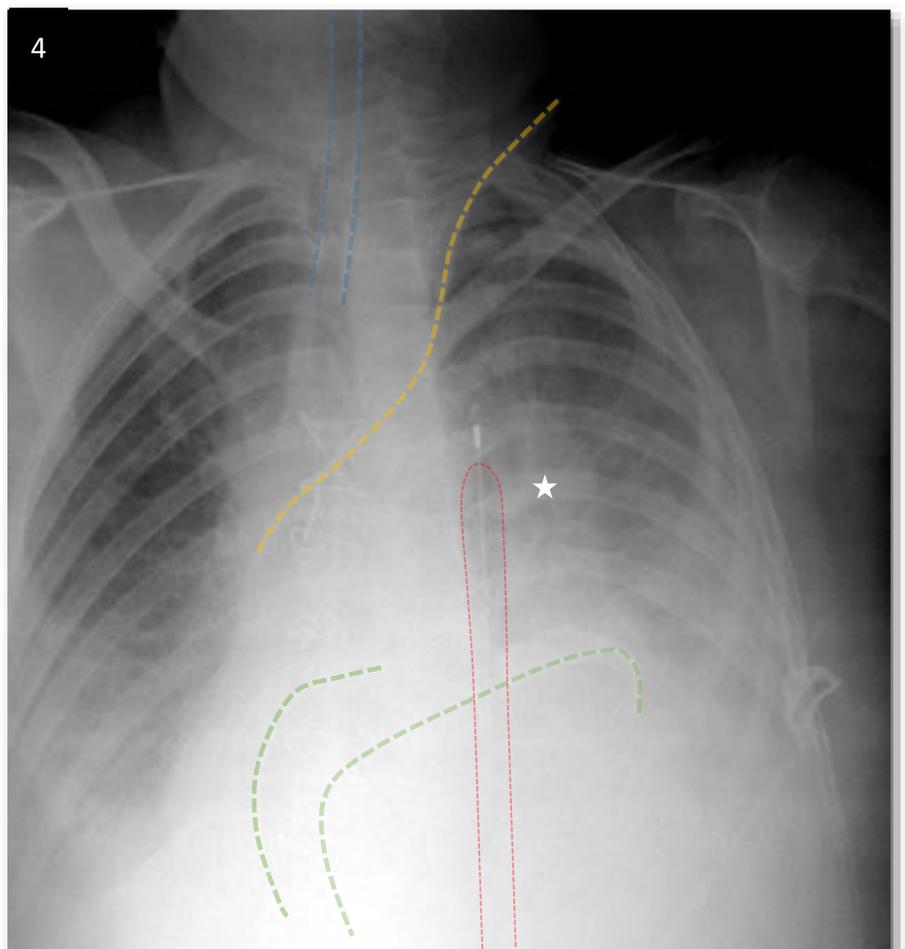
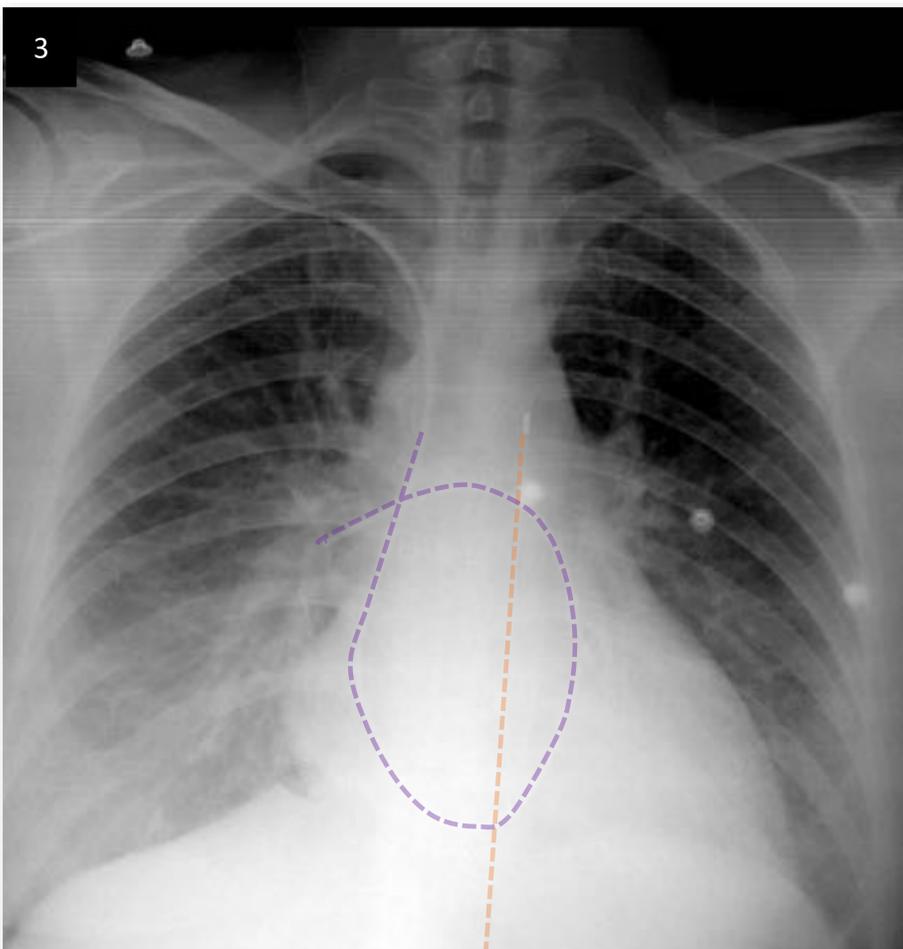
Complicación (30%):



- Mal posicionamiento la complicación más común.
- Disección arterial
- Muy alto puede ocluir los grandes vasos (arteria subclavia).
- Muy bajo puede ocluir los vasos aspláncicos.
- Destrucción plaquetas y glóbulos rojos.
- Embolización distal (cerebral o helio por rotura de balón).



Radiografía AP de paciente de con fallo cardiaco, fíjese la punta radiopaca en el cayado aórtico de el balón de contrapulsación. (1) Balón de contrapulsación en sístole. (2) Balón de contrapulsación en diástole (hinchado). Estrellas blancas representación grafica.



Representación grafica del resto de los dispositivos de la Radiografía AP de paciente de con fallo cardiaco. Morado: CSG. Naranja: Balón de contrapulsación deshinchado (sístole). Rojo: Balón de contrapulsación hinchado (diástole). Azul: TOT. Amarillo: VVC. Verde: tubos de drenaje mediastínico.



DISPOSITIVOS CARDIACOS



Clínica Universidad de Navarra



Extracardíaco: Marcapasos, DAI, DAI/TRC y balón de contrapulsación



Uso MCP:

Anomalías conducción cardíaca
Tratamiento médico refractario

Uso DAI/TRC:

Prevenir muerte súbita (DAI)
IC + QRS \geq 120, FEVI baja y ritmo sinusal (TRC)

Uso Balón de contrapulsación

Mejorar GC y perfusión coronarias (Shock/Fallo VI)

Localización:

Correcta

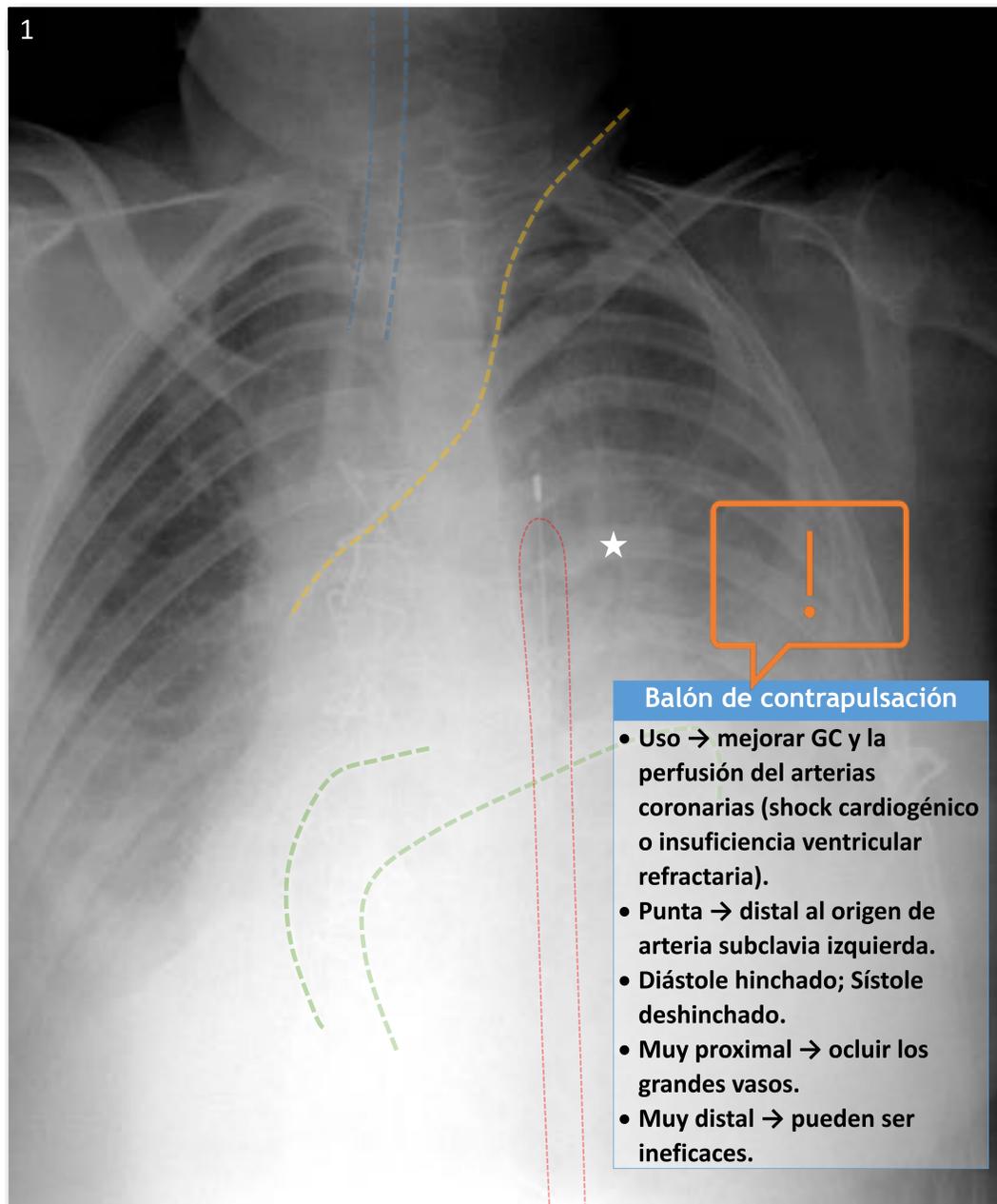
Punta AD, VD o incluso en seno coronario.
Ingreso por vena subclavia.

Incorrecta

Vena hepática
Bucle

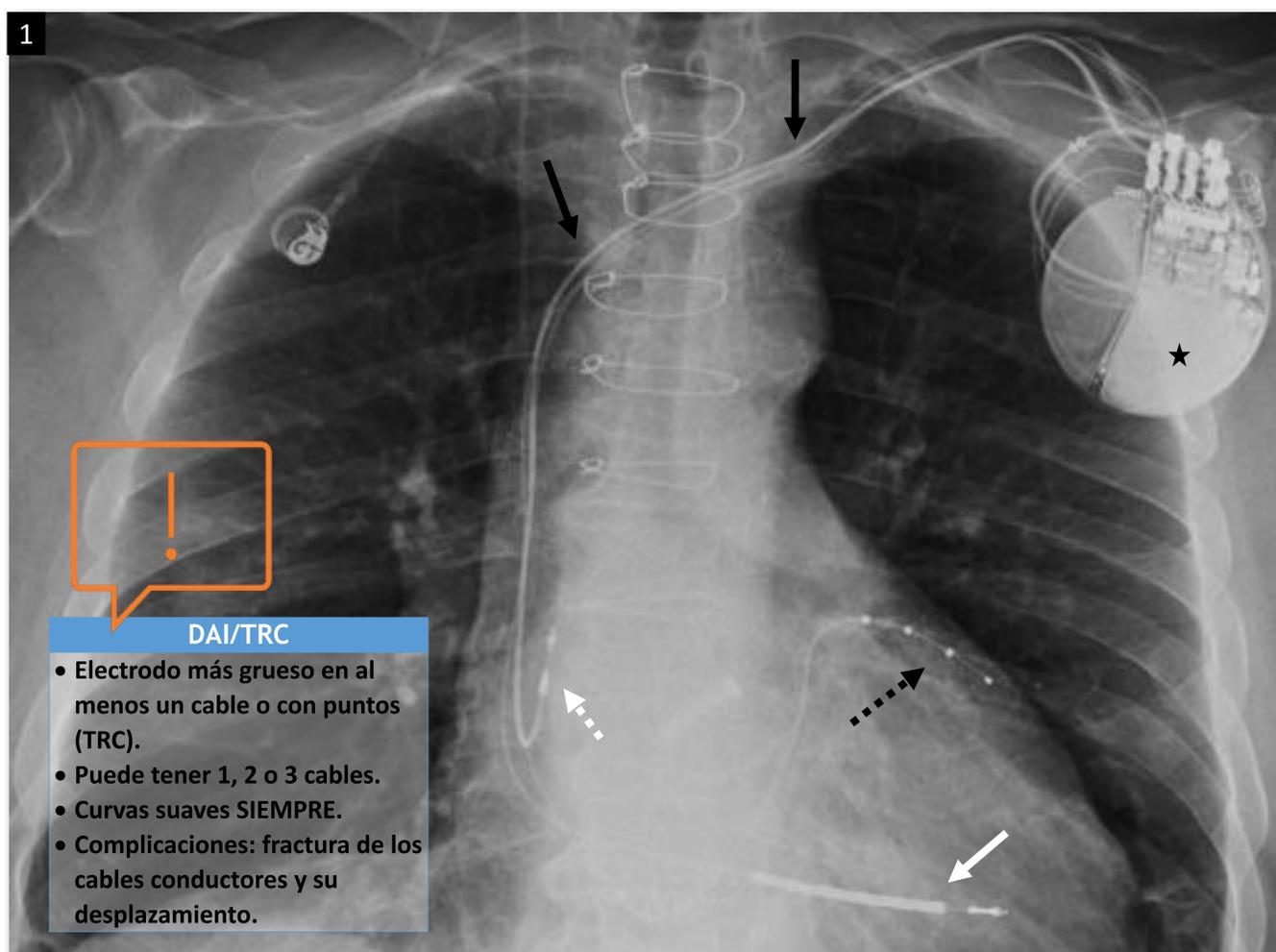
Complicaciones:

Neumotórax infrecuente
Fractura de cables
Perforación cardíaca
Síndrome de twiddler



Balón de contrapulsación

- **Uso** → mejorar GC y la perfusión del arterias coronarias (shock cardiogénico o insuficiencia ventricular refractaria).
- **Punta** → distal al origen de arteria subclavia izquierda.
- **Diástole** hinchado; **Sístole** deshinchado.
- **Muy proximal** → ocluir los grandes vasos.
- **Muy distal** → pueden ser ineficaces.



DAI/TRC

- Electrodo más grueso en al menos un cable o con puntos (TRC).
- Puede tener 1, 2 o 3 cables.
- Curvas suaves SIEMPRE.
- **Complicaciones:** fractura de los cables conductores y su desplazamiento.



(1) Radiografía PA paciente con MCP (DAI-TRC). 3 cables de electrodos uno en AD, otro en VD (vaina de DAI) y VI (electrodos de TRC). Batería de MCP (estrella negra). (2) Balón de contrapulsación hinchado en diástole (flecha negra). Punta radiopaca (estrella blanca)

DISPOSITIVOS CARDIACOS

Intracardiacos: Válvulas protésicas y stents coronarios

Uso Válvulas protésicas:

- Orificio a través del cual fluye la sangre y de un mecanismo ocluidor que cierra y abre el orificio.
- Mecánicas (Válvulas de bola).
- Biológicas (pueden tener marcadores o no).
- Anuloplastia (fijaciones).

Uso Stents coronarios:

- Expansores de metal para repermeabilizar las arterias.
- Metálicos se ven.

Localización Válvulas protésicas:



- Trazar una línea imaginaria que divide al corazón en 2 siguiendo la cisura mayor en proyección L. Las que quedan arriba con válvula de la Pulmonar y Aórtica, las de debajo son válvulas auriculo ventriculares (Tricúspidea y Mitrál).

Localización Stents:

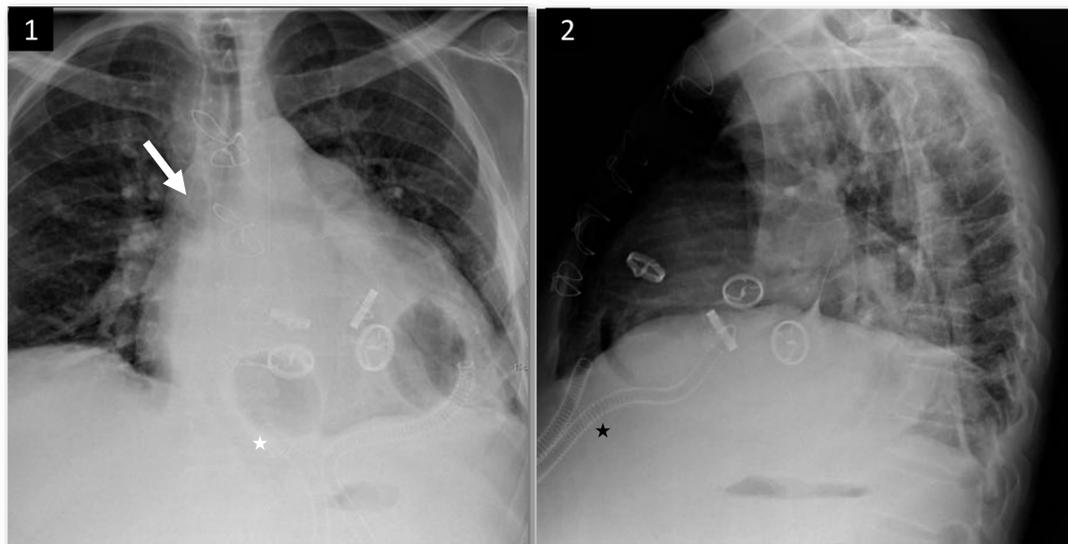
- Siguen el trayecto normal de las arterias.
- En el caso de las coronarias son mas fácil de ver en la proyección lateral.



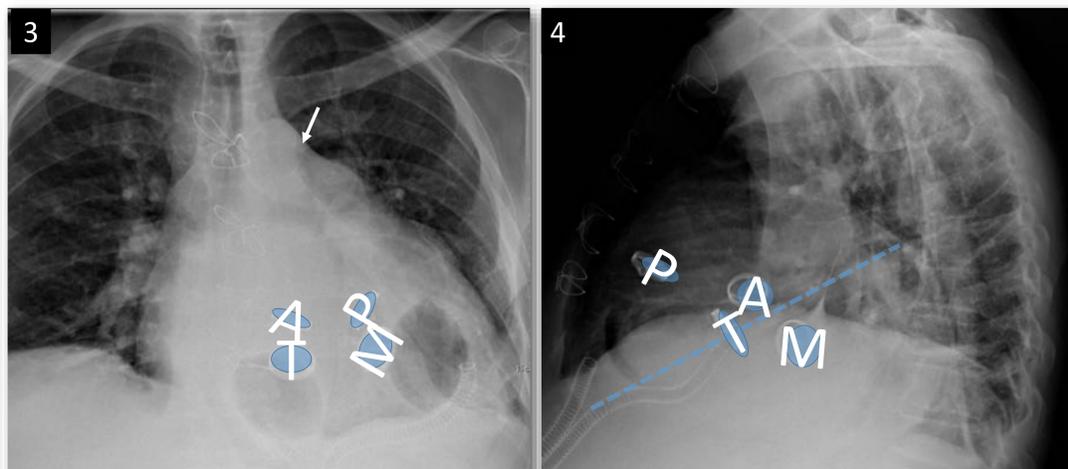
Complicaciones:

- **No son valorables por radiografía simple** (vemos signos indirectos de disfunción cardiaca p.ej edema agudo de pulmón en fallo de prótesis mitral)

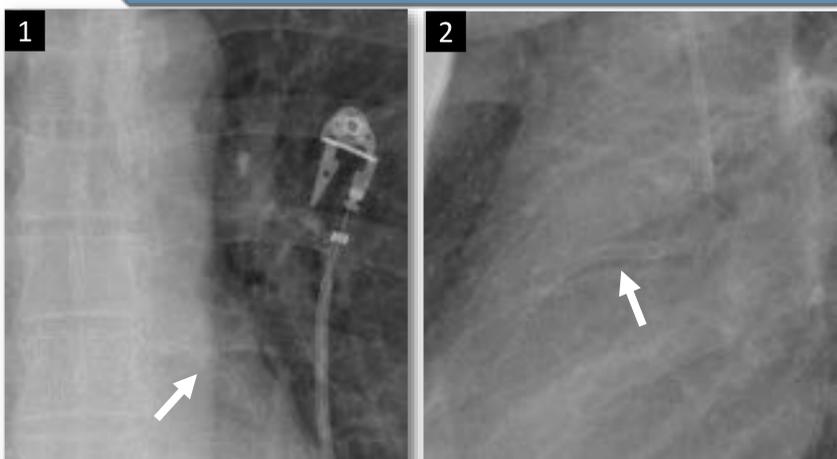
DATO: también hay prótesis completas de aorta en caso de disecciones o aneurismas de aorta.



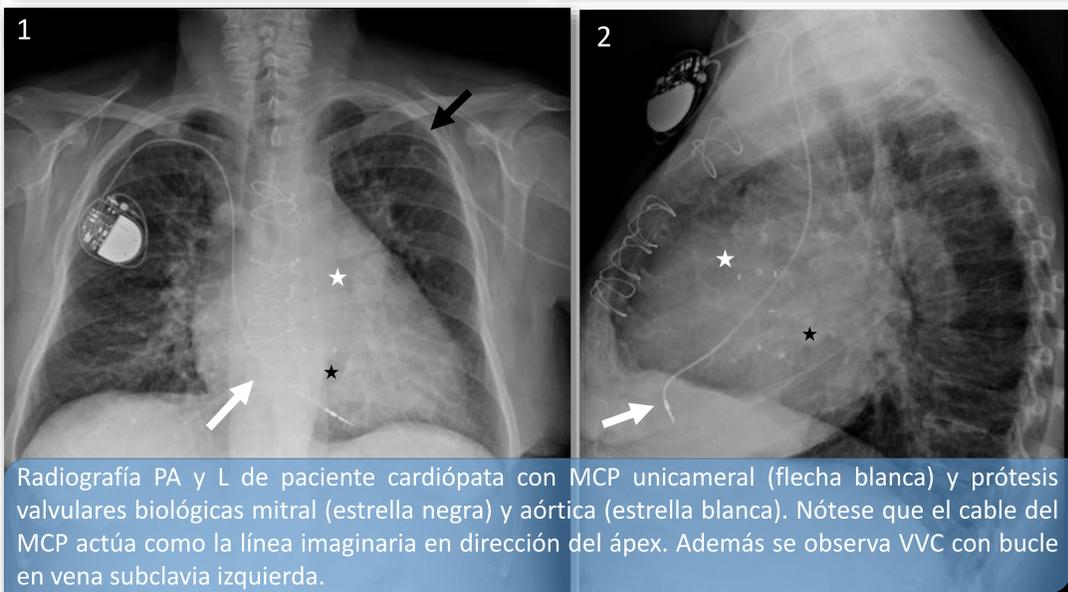
Radiografías de tórax PA y L de paciente con corazón artificial total. (1 y 2) Nótese un corazón artificial total con tubos para bombear la sangre (estrella negra) y el aire dentro de los ventrículos (estrella blanca). Además la sutura de esternotomía media (flecha blanca).



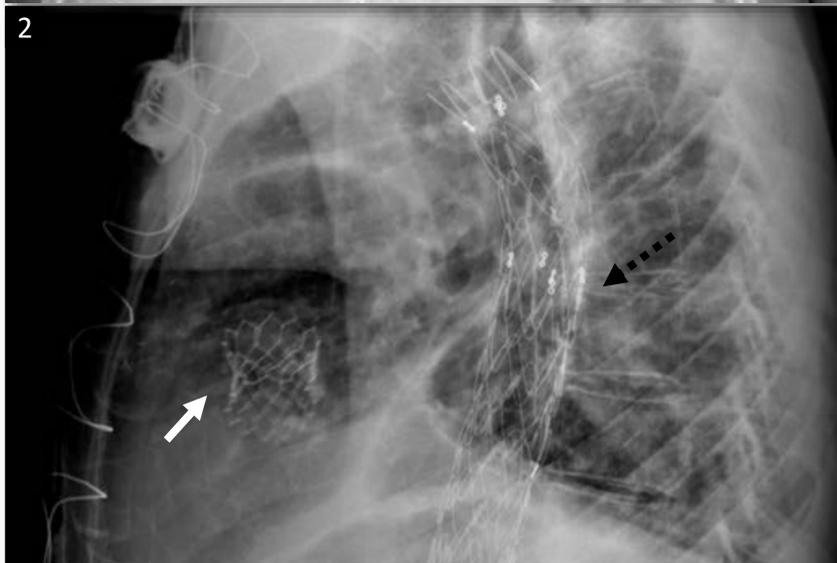
(3) Representación grafica de la disposición que tienen en una Radiografía PA las diferentes válvulas de corazón y sus correspondientes prótesis, recordar que la válvula aórtica se localiza en la raíz del cayado. (4) Línea trazada en dirección del ápex cardiaco divide válvulas semilunares (A: aortica y P: pulmonar) de auriculo ventriculares (M: mitral y T: tricúspidea).



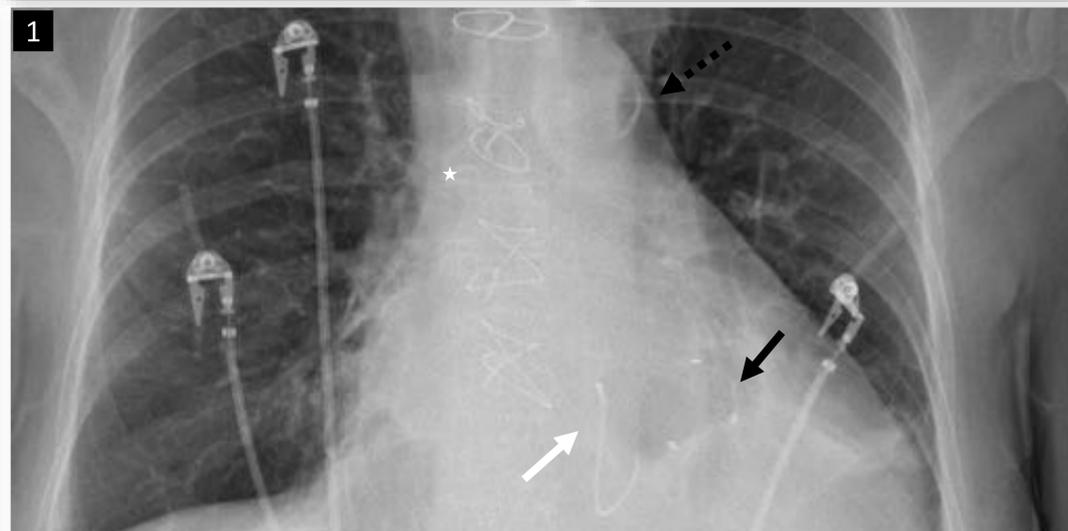
(1 y 2) Radiografía PA y L de paciente con stent en arteria descendente anterior (flecha blanca).



Radiografía PA y L de paciente cardiopata con MCP unicameral (flecha blanca) y prótesis valvulares biológicas mitral (estrella negra) y aórtica (estrella blanca). Nótese que el cable del MCP actúa como la línea imaginaria en dirección del ápex. Además se observa VVC con bucle en vena subclavia izquierda.



(1 y 2) Radiografía PA y L de paciente con Prótesis de aorta descendente (flecha negra discontinua) y prótesis valvular aórtica (flecha blanca). Porth-a-Cath pinchado con aguja de Huber (flecha negra discontinua).



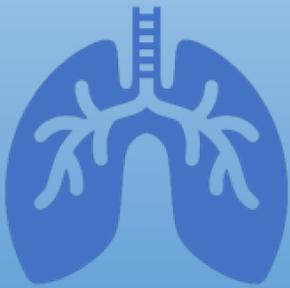
Radiografía AP de paciente operado de Anuloplastia tricúspidea incompleta (flecha blanca continua). Además se observa prótesis valvular biológica mitral (flecha negra continua), calcificación del cayado aórtico (flecha negra discontinua) y suturas de esternotomía media (estrella blanca).



DISPOSITIVOS CARDIACOS



Intracardiacos: Válvulas protésicas y stents coronarios



Uso Válvulas protésicas:

Orificio a través del cual fluye sangre (unidireccionales)

Uso Stent coronario:

Expansor para repermeabilizar las arterias coronarias



Localización Válvulas protésicas:

Correcta

Cisura mayor divide válvulas superiores (Pulmonar y aortica) de inferiores (tricúspidea y mitral) en proyección L

Localización Stent coronario:

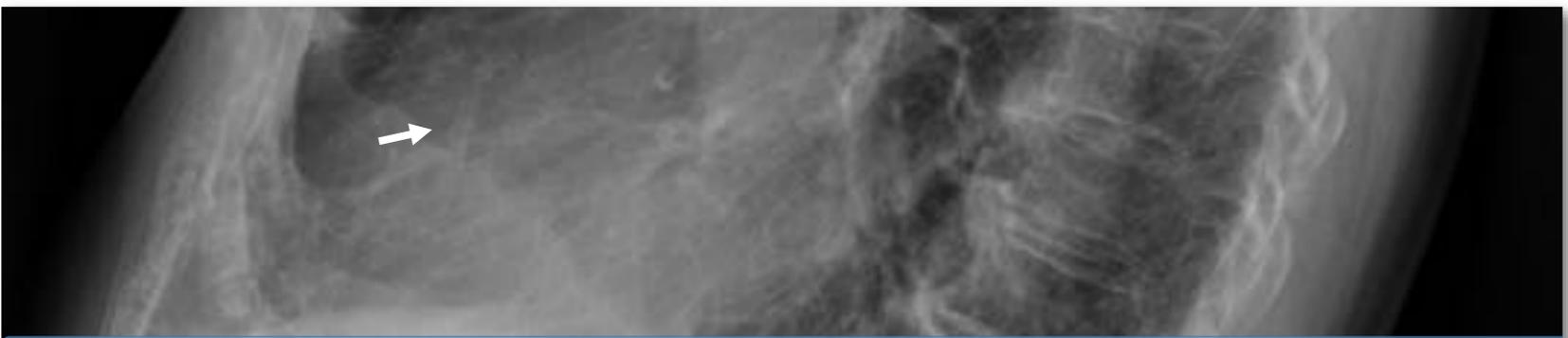
Correcta

Siguiendo el trayecto de las arterias coronarias

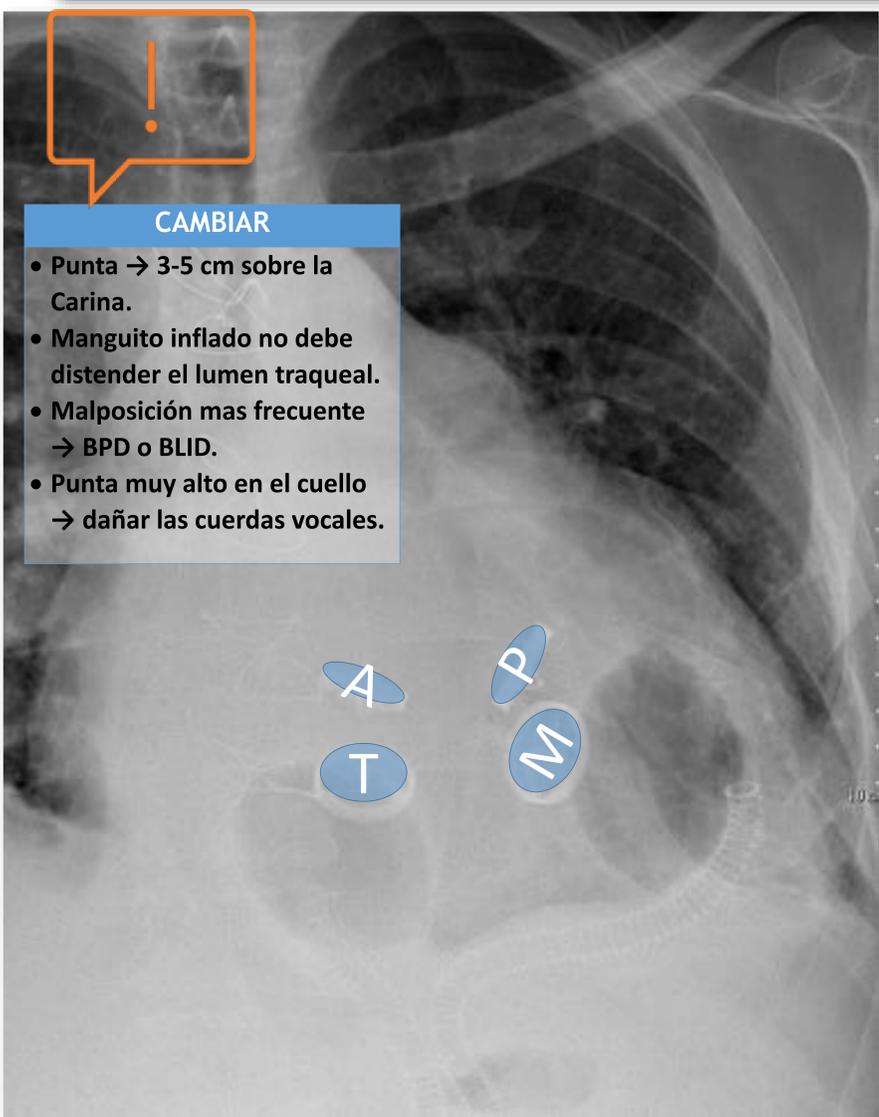


Complicaciones Válvulas protésicas:

No son valorables por radiografía simple (vemos signos indirectos de disfunción cardiaca p.ej edema agudo de pulmón en fallo de prótesis mitral)

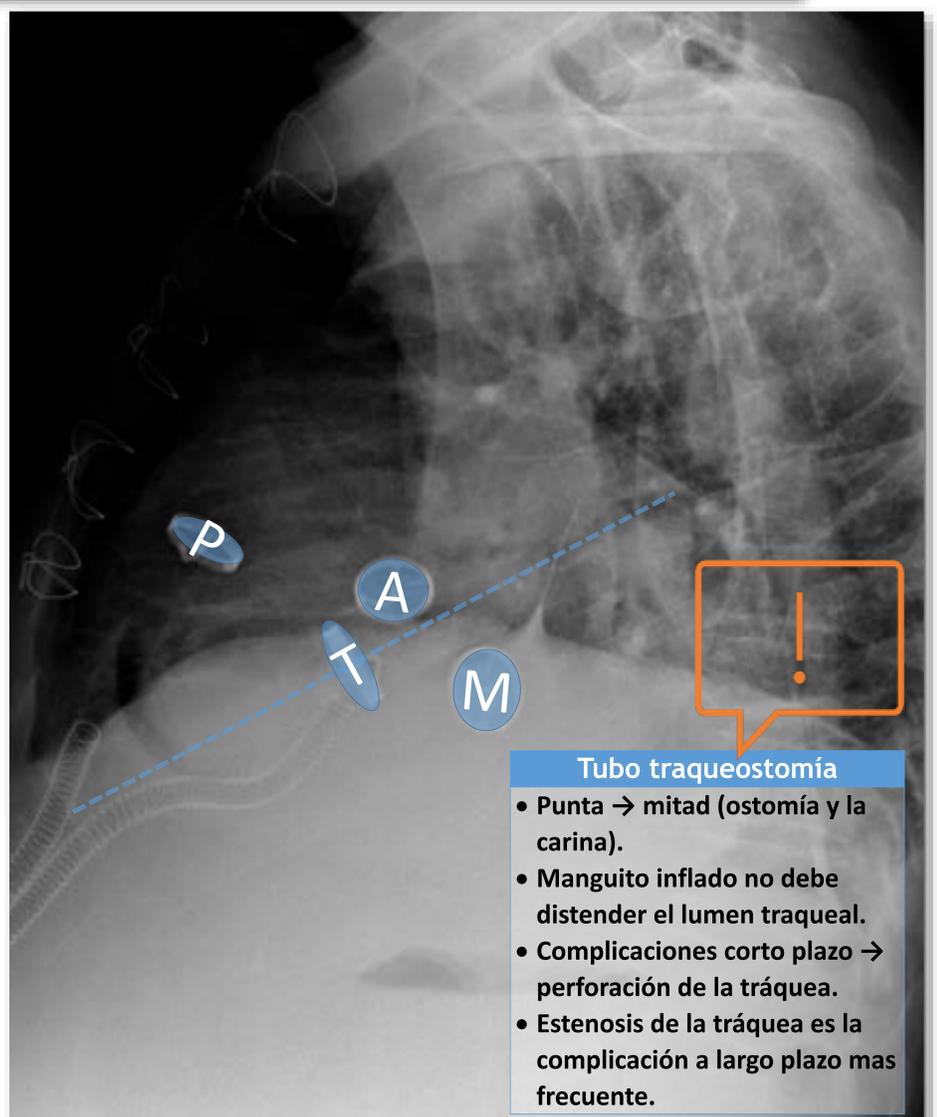


Stent coronario en arteria descendente anterior. Es el que con mayor frecuencia se logra visualizar en la proyección lateral de la radiografía de tórax.



CAMBIAR

- Punta → 3-5 cm sobre la Carina.
- Manguito inflado no debe distender el lumen traqueal.
- Malposición mas frecuente → BPD o BLID.
- Punta muy alto en el cuello → dañar las cuerdas vocales.



Tubo traqueostomía

- Punta → mitad (ostomía y la carina).
- Manguito inflado no debe distender el lumen traqueal.
- Complicaciones corto plazo → perforación de la tráquea.
- Estenosis de la tráquea es la complicación a largo plazo mas frecuente.



DISPOSITIVOS GASTROINTESTINALES

Uso SNG:

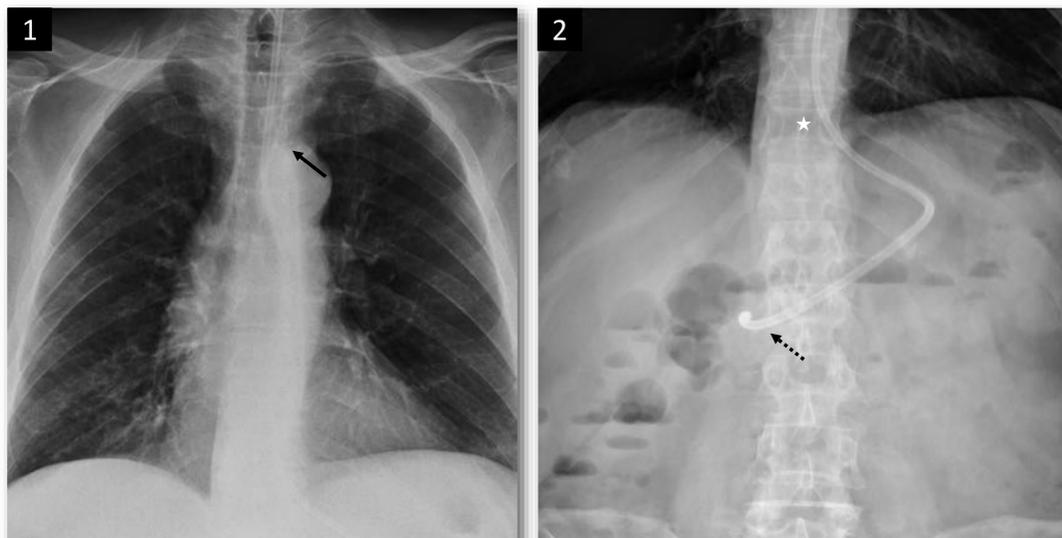
- Alimentación a corto plazo
- Muestreo gástrico y descompresión por succión
- Administrar medicamentos



Localización SNG:

- Anchuras (aprox 1 cm) marcado con una franja radiopaca, con orificio lateral, generalmente a unos 10 cm de la punta.
- La punta y todos los orificios laterales del tubo deben extenderse unos 10 cm en el estómago más allá del unión esofagogástrica (EG) para prevenir aspiración al esófago por administración de una alimentación.
- Si la SNG se va a usar solo para succión, la posición de los agujeros laterales es menos importante.
- La unión EG generalmente se encuentra en la unión del hemidiafragma izquierdo y el lado izquierdo de la columna torácica (esto se llama izquierda ángulo cardiofrénico).

Sonda Nasogástrica (SNG)



(1) Radiografías de tórax PA y (2) Abdomen en bipedestación con SNG bien posicionada. Nótese la SNG que desciende por esófago (línea media, cercana a apófisis espinosas; flecha negra continua) curva sutiles hasta pasar hiato esofágico (estrella blanca) e introducirse en cámara gástrica, con punta en antro (flecha negra discontinua).

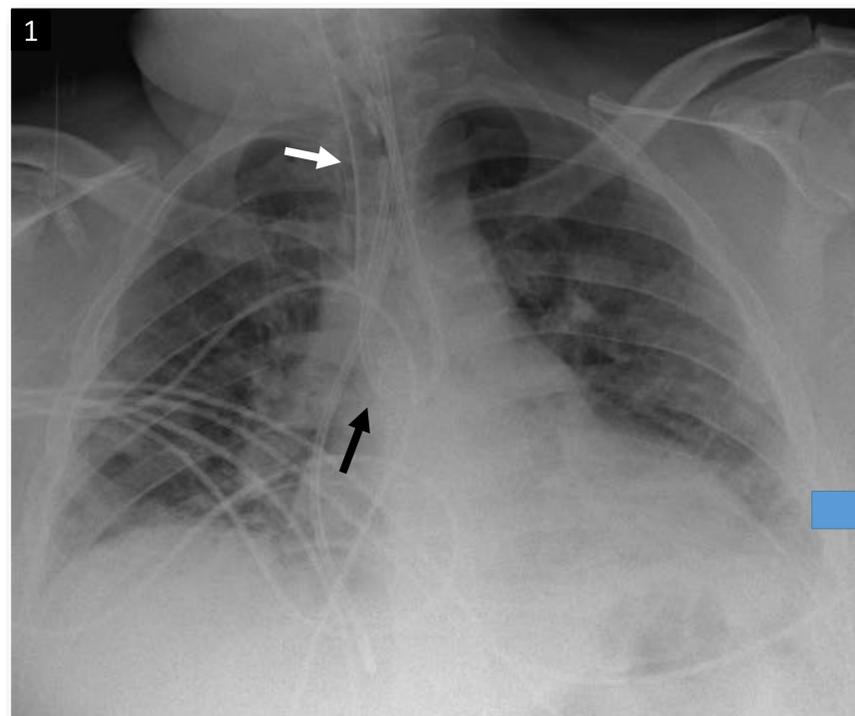
Colocación incorrecta y complicaciones SNG:



- Es el dispositivo externo que más frecuentemente puede estar mal colocado.
- Enrollamiento de la NGT en el esófago es el malposición más común.
- Puede insertarse inadvertidamente en la tráquea, e ingrese un bronquio.
- La perforación causada por un tubo NG es rara.
- Uso a largo plazo puede conducir a reflujo gastroesofágico, que puede, a su vez, producir esofagitis y estenosis.
- Siempre obtenga una radiografía de confirmación antes de utilizar.



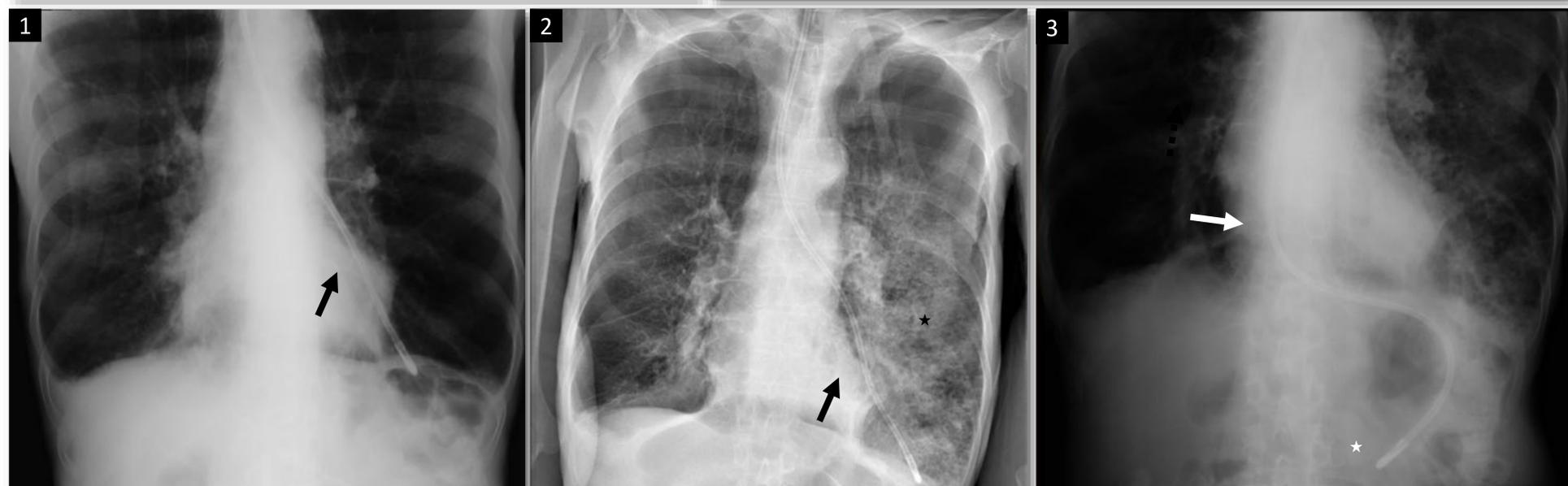
Radiografía de tórax PA. (1) Nótese SNG mal posicionada en bronquio lobar inferior derecho (flecha blanca). (2) Mismo paciente con SNG en posición correcta tras recolocación.



(1) Radiografía AP de paciente con SNG que presenta bucle en esófago (mal posición mas frecuente; flecha negra). Además nótese TOT bien posicionado (flecha blanca).



(2) Radiografía AP con SNG corregida. Nótese como desciende por esófago (línea media; flecha blanca) y presenta extremo distal en cámara gástrica (estrella).



Radiografías de tórax AP pacientes de UCI tras colocación de SNG en bronquio lobar inferior izquierdo (flecha negra) (1). Nótese el patrón pulmonar intersticial del pulmón izquierdo (estrella) secundario a neumonitis química por iniciar nutrición (2). Recolocación de la SNG bien posicionada, con punta en cuerpo gástrico (estrella) (3).



DISPOSITIVOS GASTROINTESTINALES



Sonda Nasogástrica (SNG)



Uso:

- Alimentación corto plazo
- Descompresión gástrica
- Medicación



Localización:

Correcta

Más 10 cm de unión EG (fenestración)

Incorrecta

- Dispositivo externo con mayor frecuencia de malposición
- Enrollamiento esófago
- Bronquio derecho

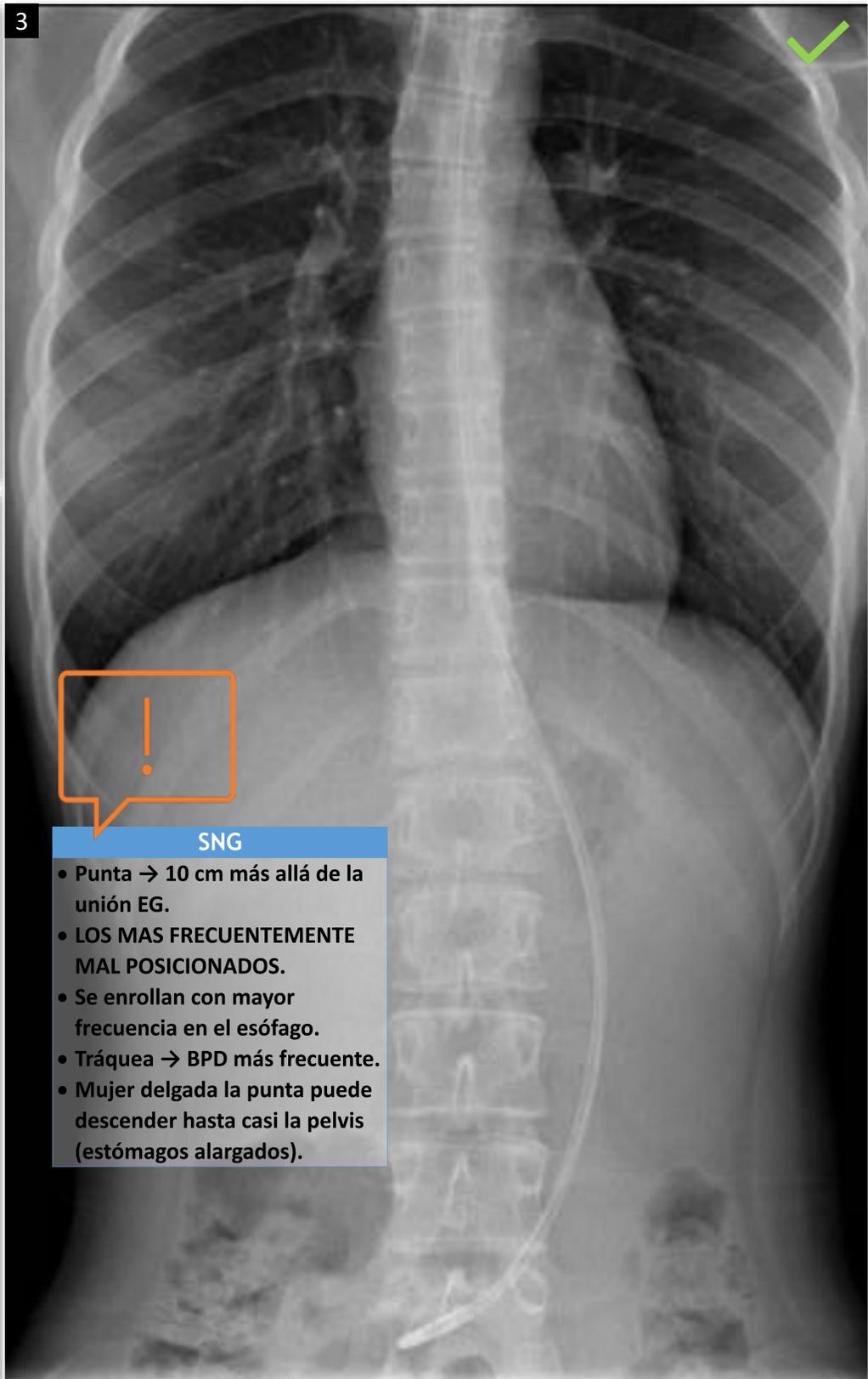


Complicaciones:

- RGE
- Esofagitis
- Estenosis esofágica
- Perforación pulmonar
- Neumotórax



Radiografía AP de paciente con SNG que presenta bucle en tráquea y bronquio principal izquierdo (no es lo mas frecuente: esófago)



SNG

- Punta → 10 cm más allá de la unión EG.
- LOS MAS FRECUENTEMENTE MAL POSICIONADOS.
- Se enrollan con mayor frecuencia en el esófago.
- Tráquea → BPD más frecuente.
- Mujer delgada la punta puede descender hasta casi la pelvis (estómagos alargados).



DISPOSITIVOS GASTROINTESTINALES

Otros: Gastrostomía y Stent esofágico

Uso Gastrostomía:

- Alimentación de largo plazo (> 1 mes)
- Alimentación sin pasar a través de la boca o garganta
- Procesos neurológicos irreversibles (ej: ELA, EM)
- 3 tipos: quirúrgica, radiológica o endoscópica

Localización Gastrostomía: ✓

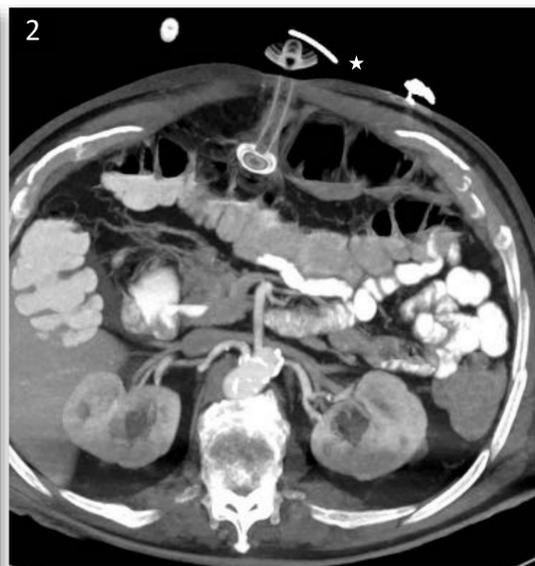
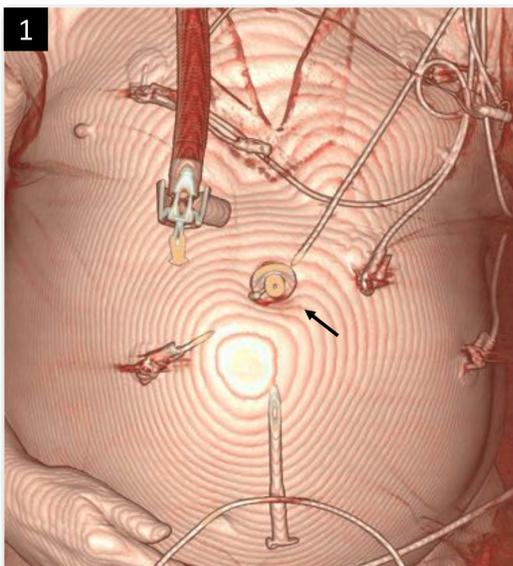
- Hipocondrio izquierdo o epigastrio, sin neumoperitoneo.

Uso de Stent esofágico

- Permitir alimentación en pacientes con estenosis esofágica (cáncer) y aliviar síntomas de disfagia.
- 3 tipos: metálicos auto expandibles, de plástico auto expandibles y biodegradables auto expandibles

Localización de Stent esofágico ✓

- Siempre obtener radiología simple después de colocación para tener de referencia localización.
- Unión esofagogástrica debería estar la mitad de la prótesis.



(1) 3D VR de paciente con gastrostomía, nótese la localización mas habitual en línea media (flecha negra). (2) Corte axial de CT abdominopélvico con MIP donde se identifica correctamente posicionado la gastrostomía.

Colocación incorrecta y complicaciones Gastrostomía:

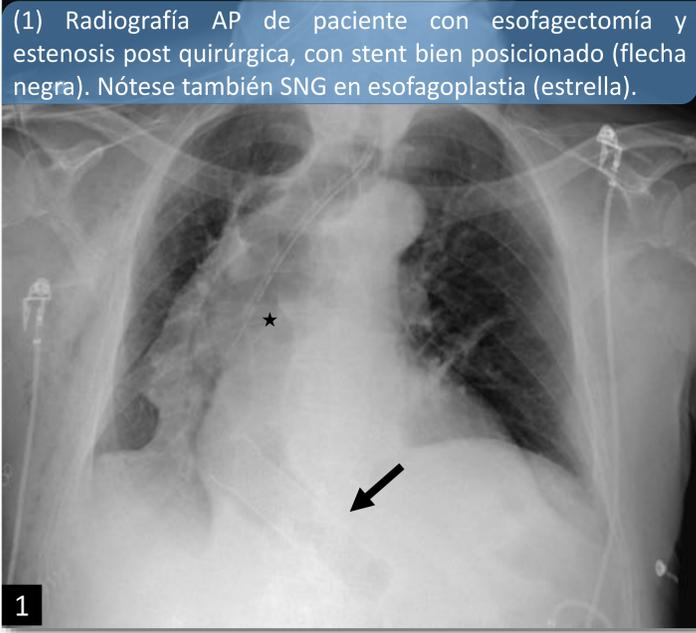
- Obstrucción.
- Puede migrar o filtrar aire (neumoperitoneo).

Colocación incorrecta y complicaciones de Stent esofágico:

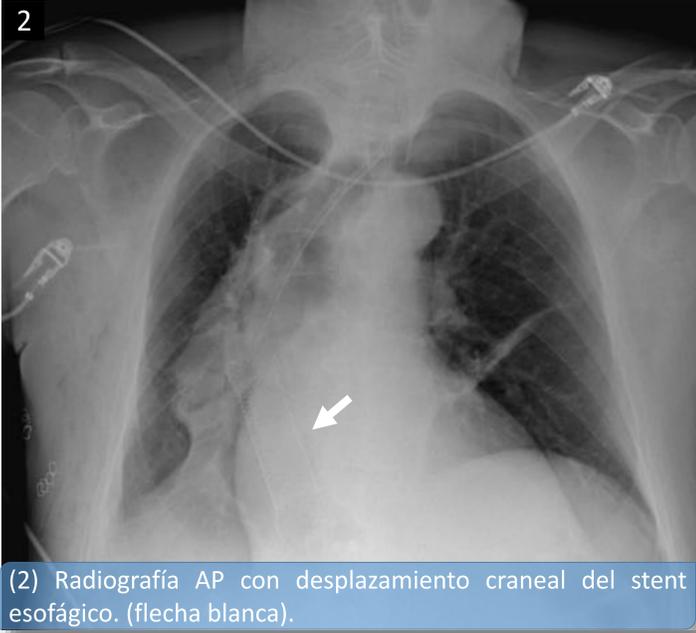
- Desplazamiento / migración del stent.
- Re estenosis de stent.
- Obstrucción.
- Sangrado.
- Crecimiento del tumor.
- Perforación (raro).



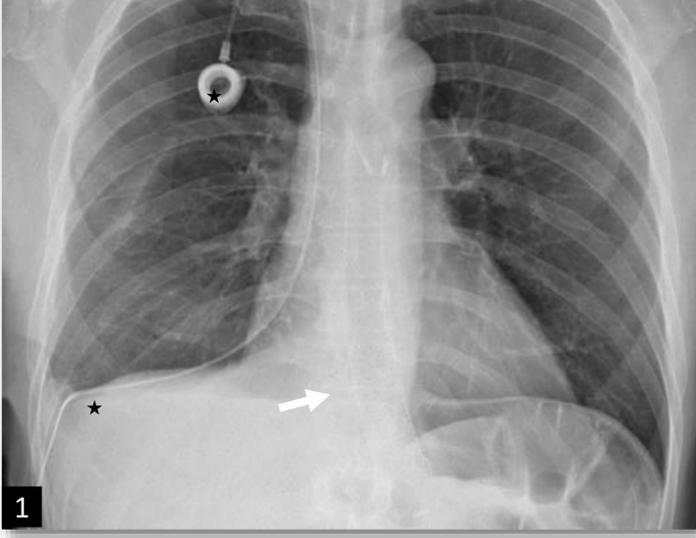
Radiografía AP de tórax donde se identifica gastrostomía bien posicionada..
Radiografía de abdomen en decúbito donde se identifica gastrostomía bien posicionada.



(1) Radiografía AP de paciente con esofagectomía y estenosis post quirúrgica, con stent bien posicionado (flecha negra). Nótese también SNG en esofagoplastia (estrella).



(2) Radiografía AP con desplazamiento craneal del stent esofágico. (flecha blanca).



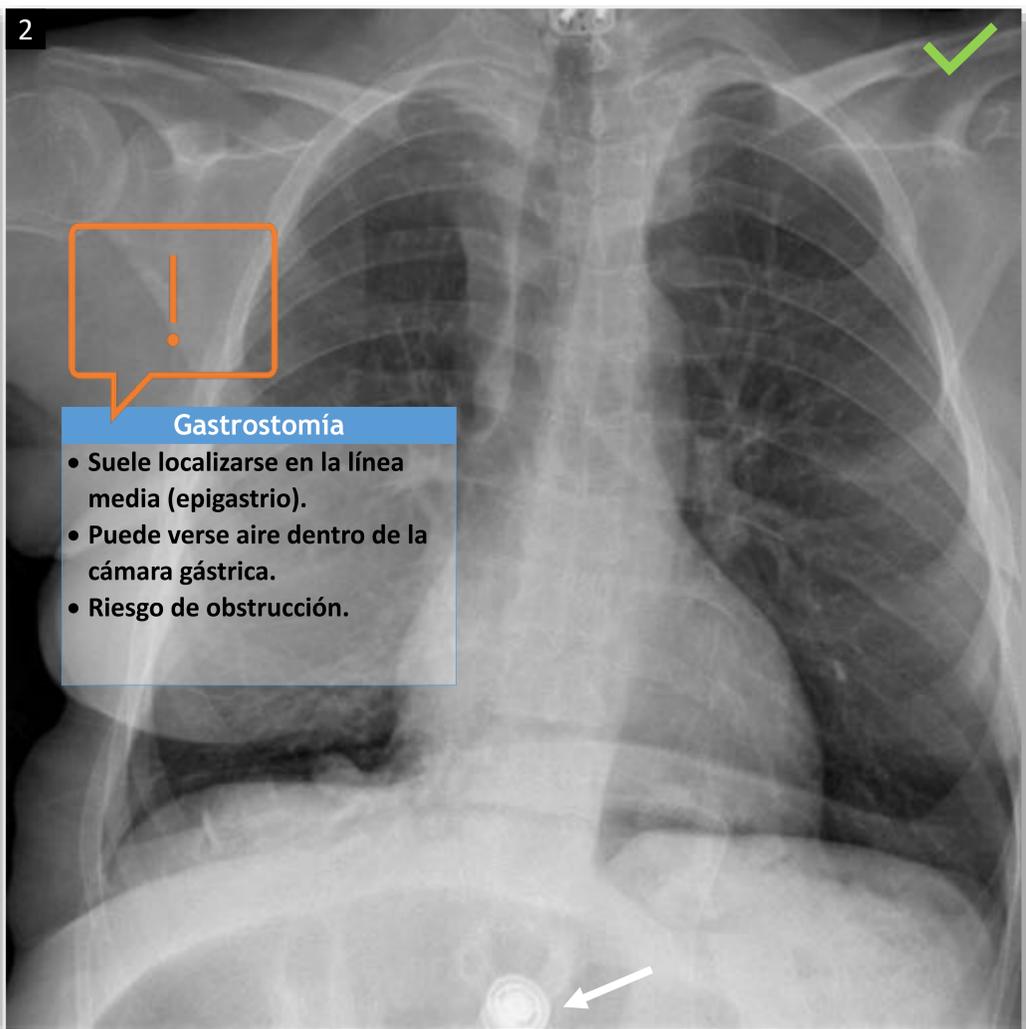
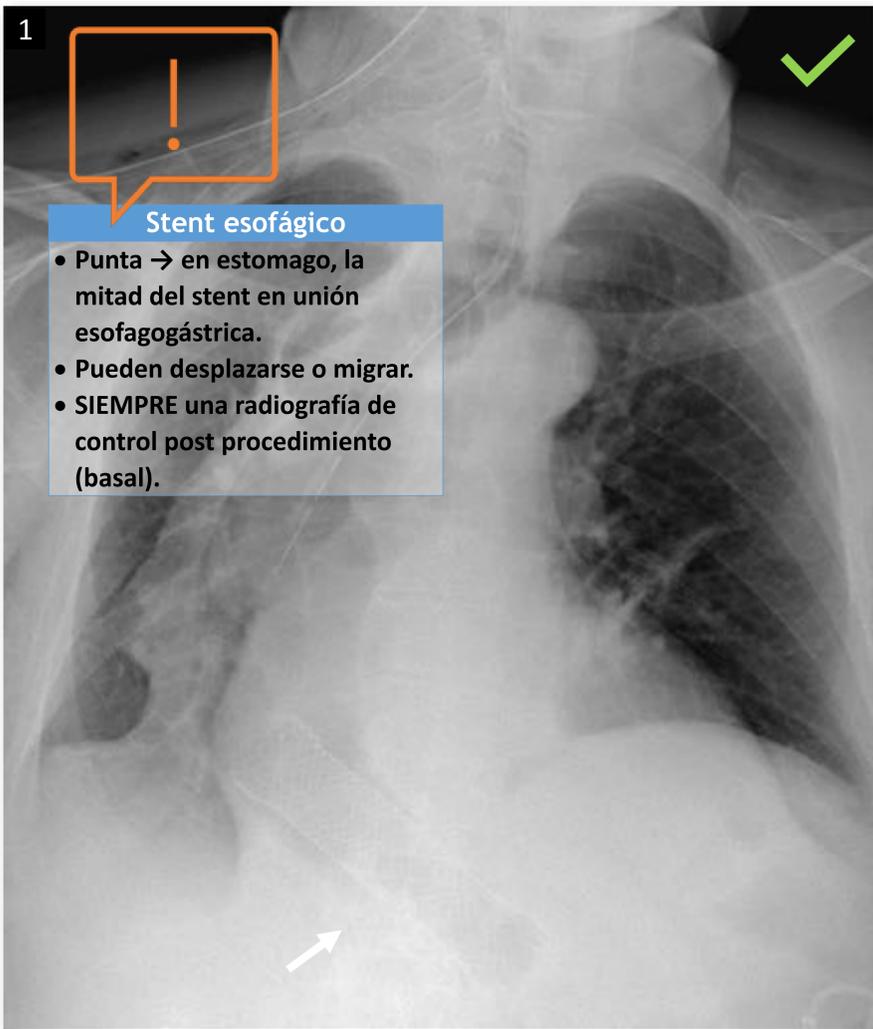
(Radiografía de tórax PA y L de paciente con stent esofágico bien posicionado. Nótese que aproximadamente la mitad del stent esta localizada en la unión esofagogástrica (flecha blanca). Port-a-Cath y tubo de drenaje pleural derecho (estrellas)



DISPOSITIVOS GASTROINTESTINALES

Otros: Gastrostomía y Stent esofágico

 <p>Uso Gastrostomía: Alimentación largo plazo (> 1 mes) Evitar boca o garganta Medicación</p> <p>Uso de Stent esofágico: Permitir paso bolo alimenticio al estomago</p>	 <p>Localización Gastrostomía: Correcta Más 10 cm de unión EG (fenestración) Incorrecta Tubo más mal colocado (SNG) Enrollamiento esófago. Bronquio derecho</p> <p>Localización Stent esofágico: Correcta Mitad de la prótesis en unión EG. Incorrecta Desplazada hacia esófago, estomago o intestino delgado.</p>	 <p>Complicaciones: Migración Fuga Obstrucción</p>  <p>Clínica Universidad de Navarra</p>
---	---	---



BIBLIOGRAFÍA



1. Herring, William. Learning Radiology: Recognizing the Basics. , 2016.
2. José Luis Del Cura Rodríguez, Ángel Gayete Cara, et ál. Radiología Esencial, 2 Volúmenes (Tomo I y II), 2ª edición. 12 diciembre 2018.
3. Díaz ML, Villanueva A, Herraiz MJ, Noguera JJ, Alonso-Burgos A, Bastarrika G, Etulain MJ. Computed tomographic appearance of chest ports and catheters: a pictorial review for noninterventional radiologists. Curr Probl Diagn Radiol. 2009 May-Jun;38(3):99-110.
4. Hunter TB, Taljanovic MS, Tsau PH, Berger WG, Standen JR. Medical devices of the chest. Radiographics. 2004 Nov-Dec;24(6):1725-46.
5. Hinke DH, Zandt-Stastny DA, Goodman LR, Quebbeman EJ, Krzywda EA, Andris DA. Pinch-off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. Radiology. 1990 Nov;177(2):353
6. <http://linestubes.com/>
7. <https://radiopaedia.org/articles/medical-devices-in-the-thorax?lang=us>