

MANEJO DIAGNÓSTICO – TERAPÉUTICO DE LA PATOLOGÍA LINFÁTICA EN RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Paula Heredia Cachá¹, Manuel Cabrera González¹, Eric Castañé Isern¹, Darío Córdoba Muñoz¹, Marta Arroyo López¹, Sara Munck Sánchez¹, Beatriz Bermejo Guerrero¹, Carmen Gallego Herrero¹

¹Hospital Universitario Doce de Octubre, Madrid

Objetivo Docente

1. Recordar la **anatomía y fisiología** del sistema linfático
2. Revisar los **trastornos del flujo linfático y patologías** relacionadas
3. Repasar las **técnicas de imagen** para el estudio del sistema linfático
4. Conocer el manejo y los **procedimientos terapéuticos intervencionistas**

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA

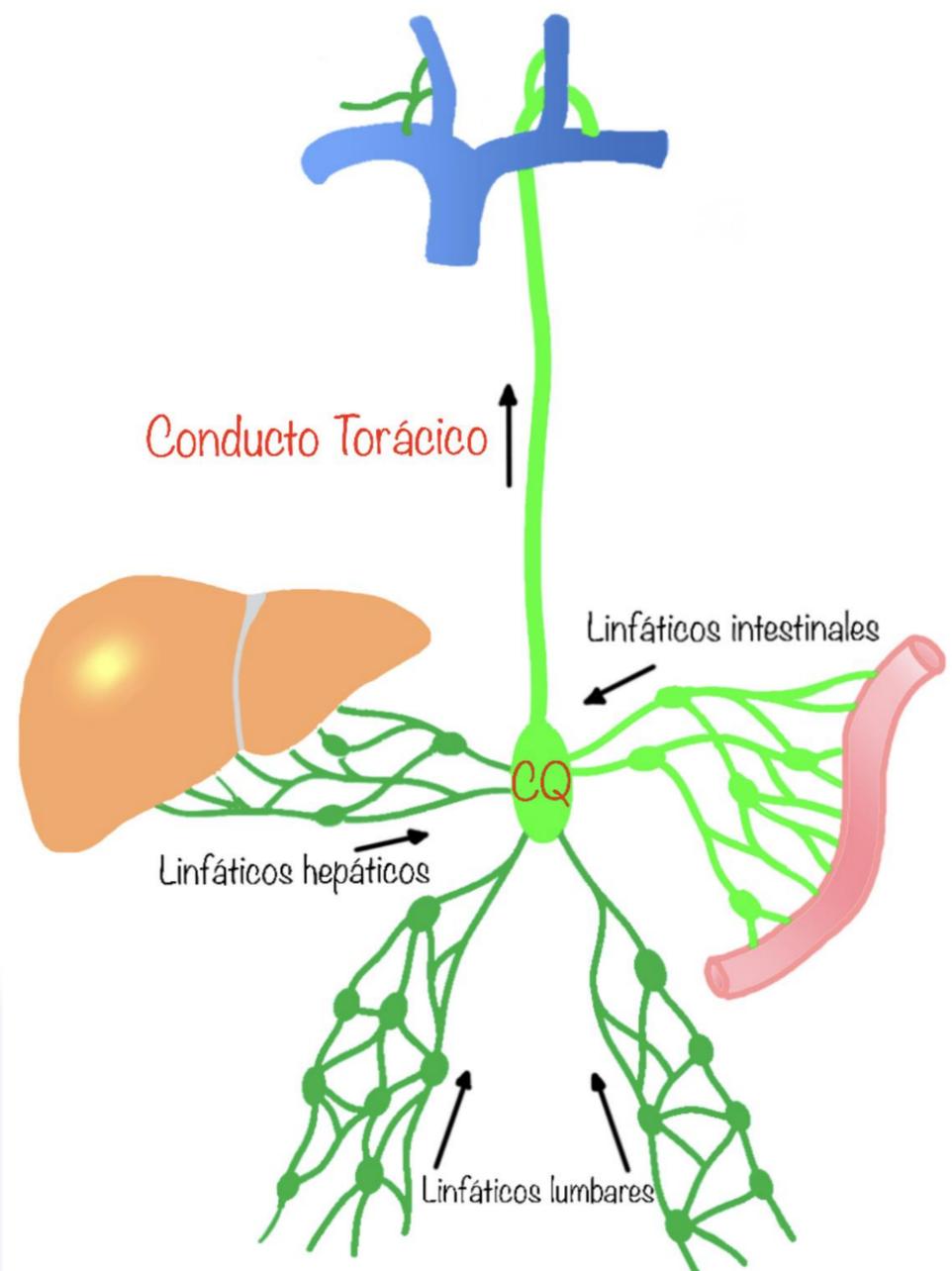
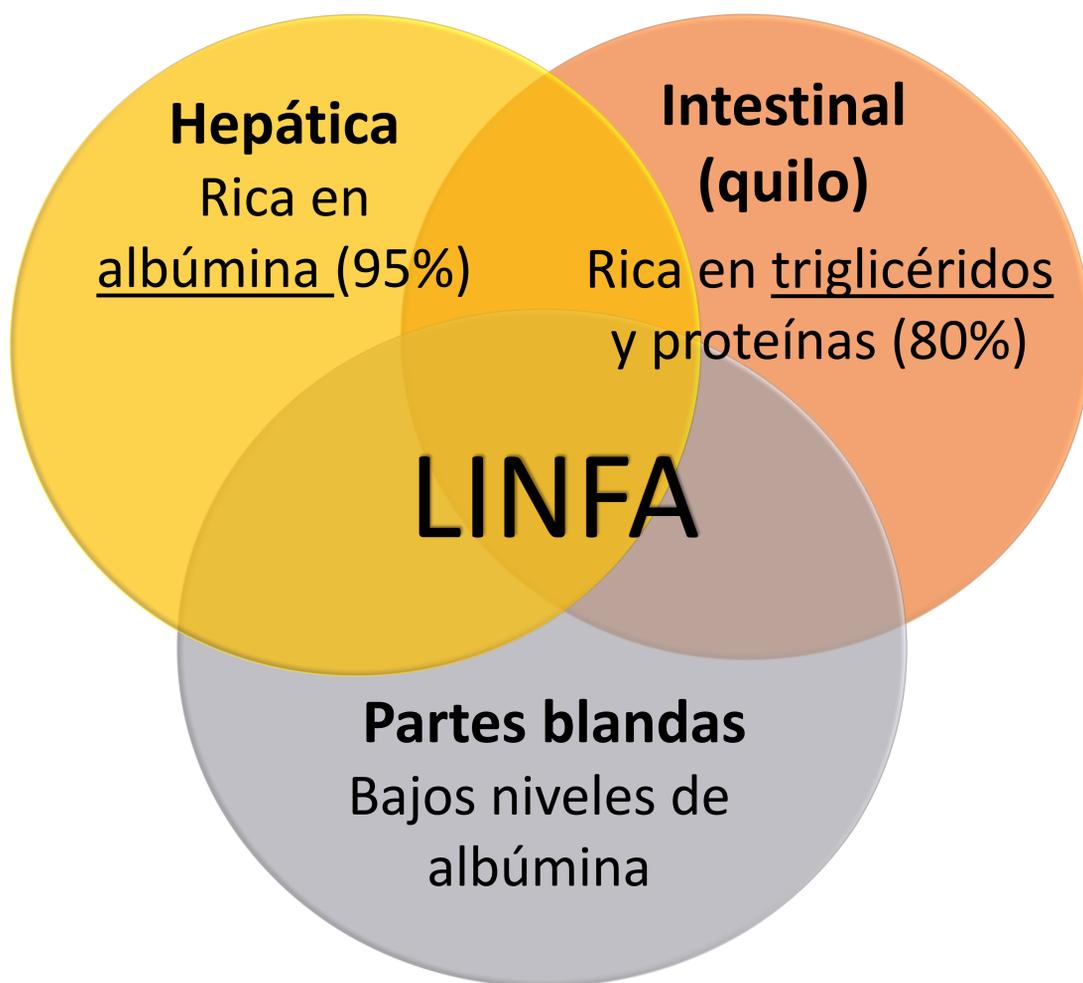
RC | RADIOLOGOS
DE CATALUNYA

Anatomía y Fisiología del Sistema Linfático

El **sistema linfático (SL)** cumple *funciones* importantes

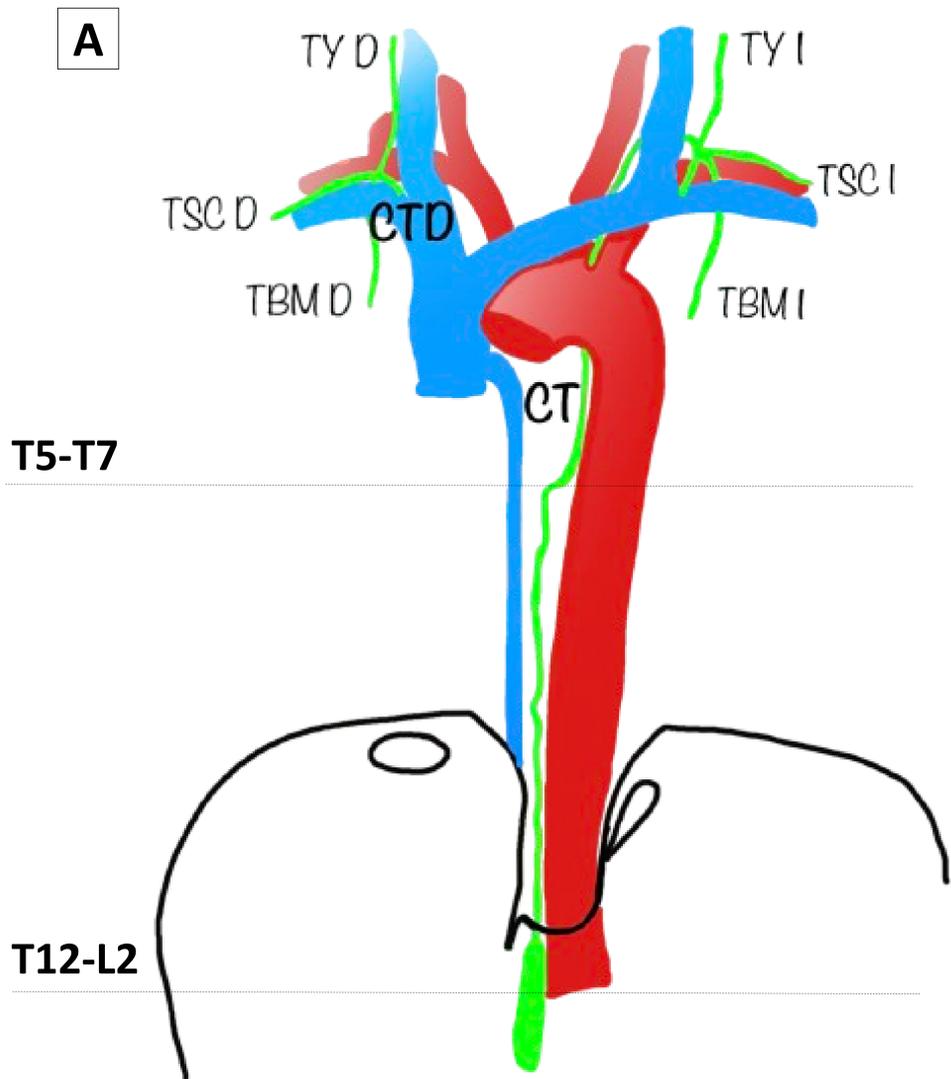
- ❑ Homeostasis de fluidos
- ❑ Absorción intestinal de **grasas**
- ❑ Control **inmunológico**
- ❑ Eliminación de **toxinas y productos desecho**

Se compone de **subsistemas** con mecanismos propios de *producción y recolección* de la linfa ➡ **3 tipos de linfa**

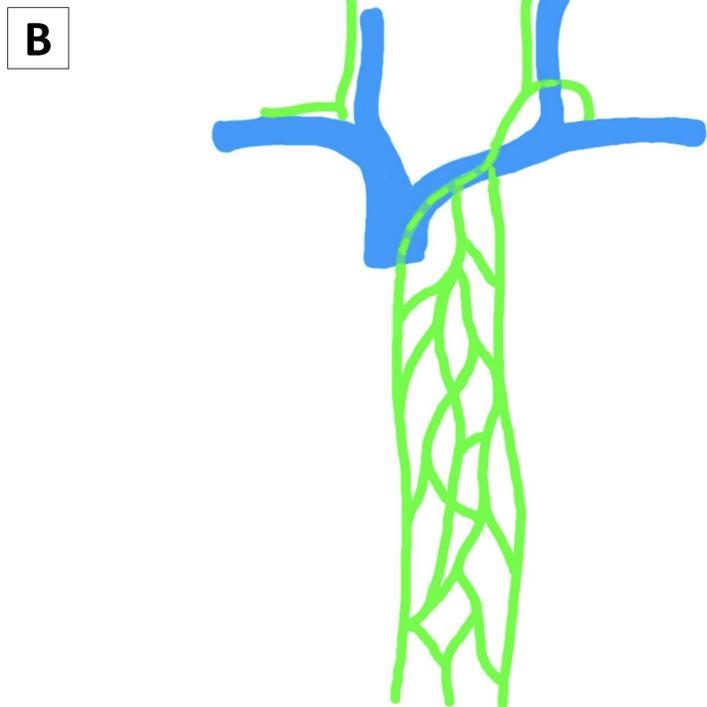


CQ: Cisterna de Quilo; CT: Conducto Torácico

Aproximadamente el 80% de la linfa que circula por el CT se genera en el **SL hepático e intestinal**. Aunque los tres subsistemas se encuentran estrechamente interconectados, es importante conocer esta división funcional ya que cada uno de ellos **asocian patologías únicas que requieren aproximaciones diagnósticas y terapéuticas distintas**.



TY: tronco yugular, TSC: tronco subclavio, TBM: tronco broncomediastínico, CT: Conducto torácico, CTD: Conducto torácico derecho

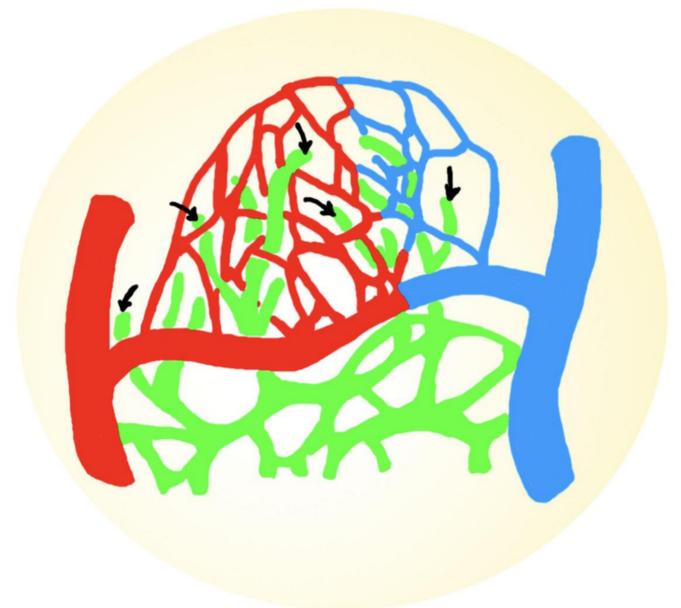


SISTEMA LINFÁTICO

- **Gran variabilidad** anatómica
- Se distinguen: **SL periférico y central** (linfáticos retroperitoneales, CQ y CT)
- El SL drena fluidos y macromoléculas del intersticio a la **circulación sistémica** por medio de **conexiones linfovenosas (CLV)** a múltiples niveles (1,5-2L/día)
- La CLV más importante (y última) es : **CT- unión yugulosubclavia (UYS) izquierda**

Conducto Torácico

- Es el vaso linfático **más largo** y se **origina en la CQ**
- Recoge la linfa de **todo el cuerpo excepto del hemitórax superior derecho, del miembro superior derecho y región laterocervical derecha (drenados por un conducto torácico derecho más pequeño)**

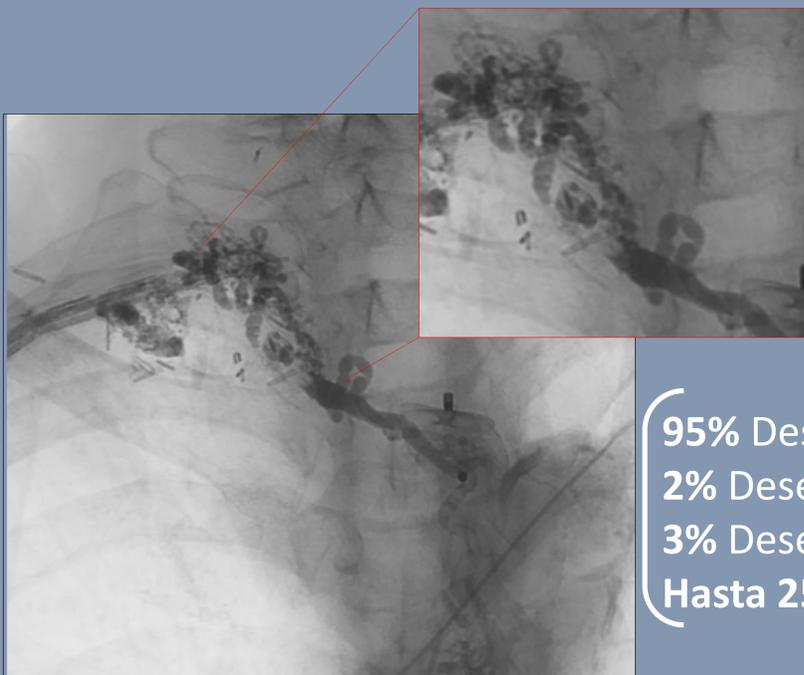


A. Variante más común (30-60%): Un único conducto que se origina en la CQ y entra al tórax por el hiato aórtico, localizado entre la aorta y la vena ácigos. Cruza hacia la izquierda a nivel T5-T7 y asciende hasta C7 para drenar en la UYS izquierda.

B. Otra variante común: Dos CT con múltiples anastomosis y drenaje en UYS izquierda

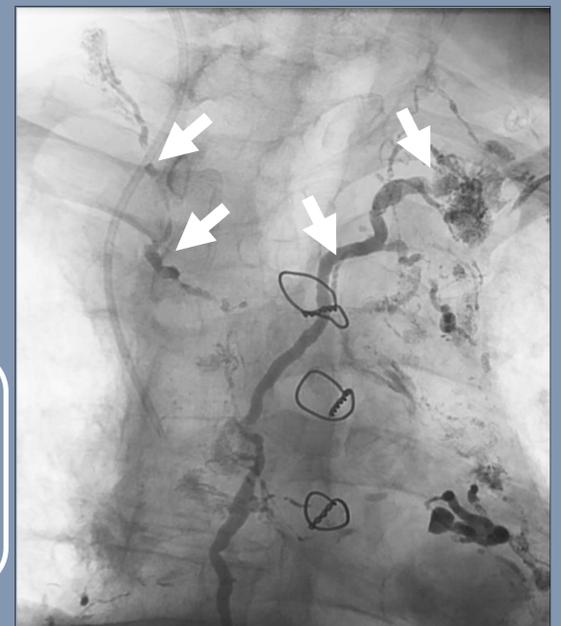
Algunas **variantes anatómicas** pueden dificultar el acceso en los procedimientos diagnóstico-terapéuticos.

Variantes de la desembocadura del CT



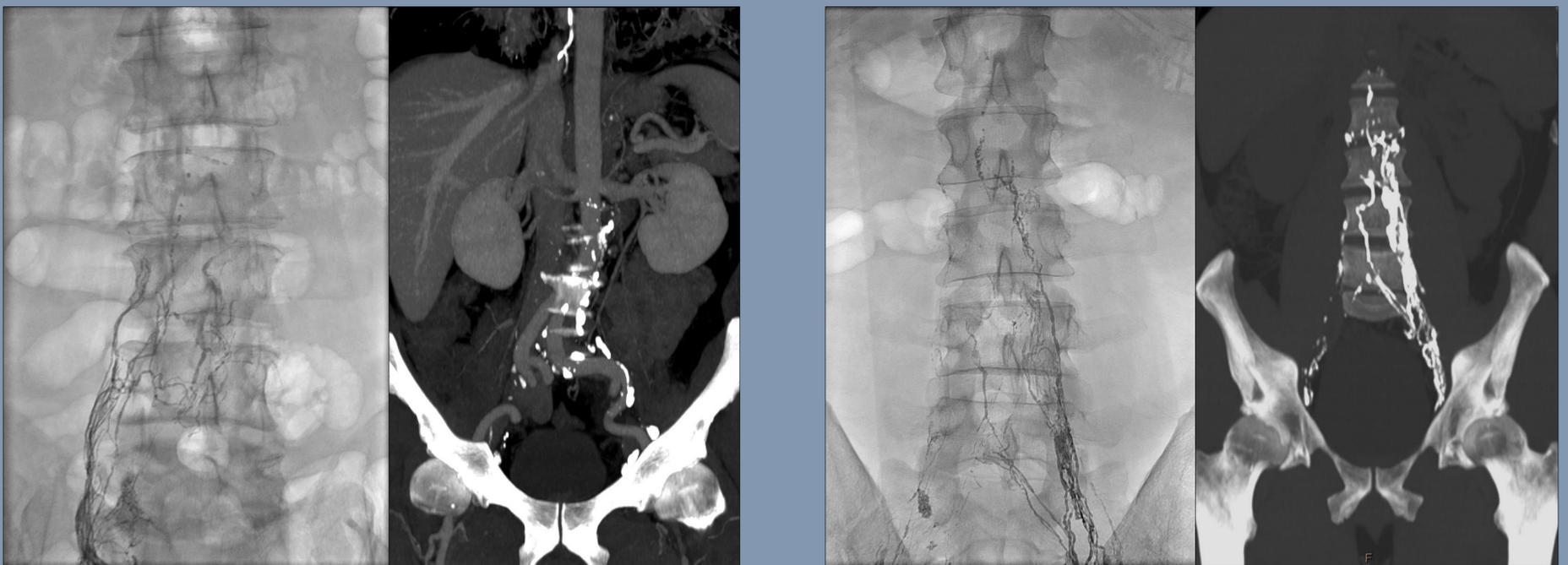
Desembocadura **derecha** del CT, de morfología plexiforme.

95% Desembocadura izquierda
2% Desembocadura derecha
3% Desembocadura doble
Hasta 25% morfología plexiforme



Desembocadura **doble** del CT izquierda-derecha, principal izquierda.

Ausencia de Cisterna del Quilo



Dos casos (imágenes de fluoroscopia y linfo-TC) en los que no se visualiza la cisterna del Quilo. La ausencia o no visualización de la cisterna del Quilo o ganglios lumbares prominentes obliga a buscar un acceso alternativo al transabdominal para la cateterización del CT (p.ej. acceso retrógrado)

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA

RC | RADIOLOGOS
DE CATALUNYA

Trastornos del Flujo y Patologías relacionadas

Los trastornos del flujo linfático tienen manifestaciones clínicas variadas que pueden dividirse en **fuga** o **congestión linfática**.

Fuga linfática

Los tres tipos de linfa se asocian con fugas a distintos niveles que dan lugar a patologías únicas. Es esencial identificar el *origen* de la fuga para su correcto manejo.

Linfa intestinal (quilo)

Cavidad pleural:
Quilotórax

Árbol bronquial:
Bronquitis plástica y quiloptisis

Abdomen:
Quiloascitis

Riñones:
Quiluria

Linfa de partes blandas

Abdomen/ingle:
Linfocele abdominal/inguinal

Escroto:
Linforrea escrotal

Linfa hepática

Hígado:
Linforrea hepática

Intestino:
Enteropatía pierde-proteínas (EPP)

Congestión linfática

Acumulación de líquido en cavidades corporales

Ascitis por cirrosis hepática
Ascitis por ICC

Edema

Edema por ICC
Anasarca
Linfedema

FUGA LINFÁTICA

Las fugas linfáticas pueden ser de causa **traumática** o **no traumática**, normalmente por *anomalías anatómicas o obstrucción*

TRAUMÁTICA

Lo más frecuente

❖ **Iatrogénica**

→ p.ej. Rotura del CT en cirugía torácica, cardiaca o de cuello

❖ **No iatrogénica**

Trauma cerrado o penetrante

NO TRAUMÁTICA

❖ **Idiopática**

❖ **Tumoral**

p.ej: linfoma

❖ **Congénita**

❖ **Enfermedad de los vasos linfáticos (malformación linfática)**

❖ **Enfermedades sistémicas**

Sarcoidosis, LES, Behçet

❖ **Síndromes genéticos: S. de Noonan**

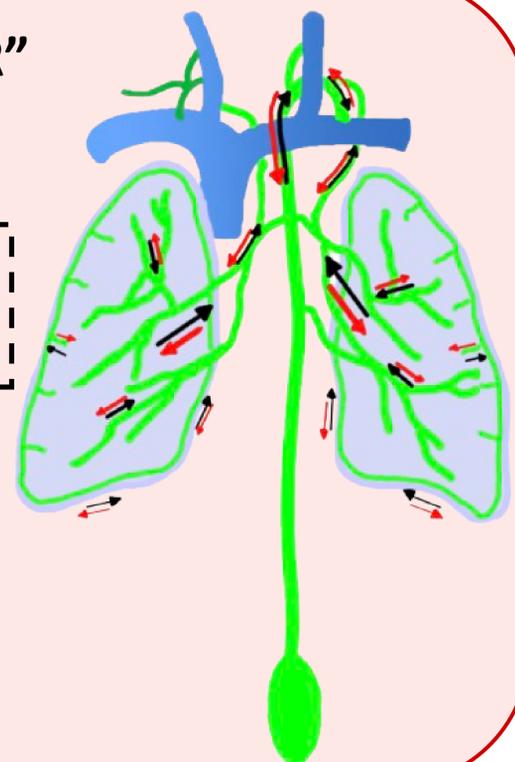
“SÍNDROME DE PERFUSIÓN LINFÁTICA PULMONAR”

➤ Forma especial de fuga linfática *no traumática*.

Flujo linfático **CENTRAL** obstaculizado → flujo **RETRÓGRADO** anormal a los pulmones y espacio pleural: quilotórax y/o bronquitis plástica

Descrito p.ej. en pacientes con **ventrículo único** tras cirugía de Fontan, secundario al **aumento de la presión venosa central**.

➡ Linfo-RM dinámica permite demostrar el flujo anómalo



DIAGNÓSTICO

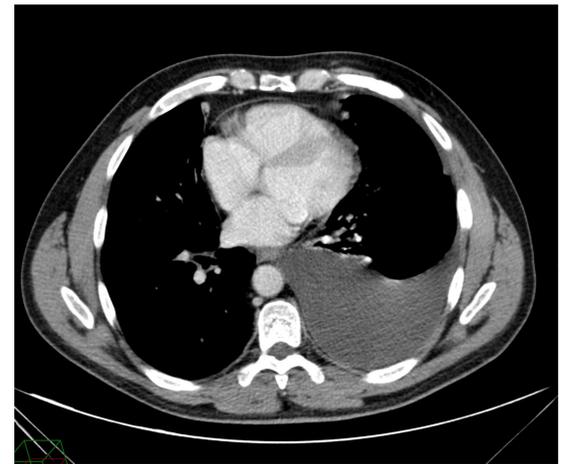
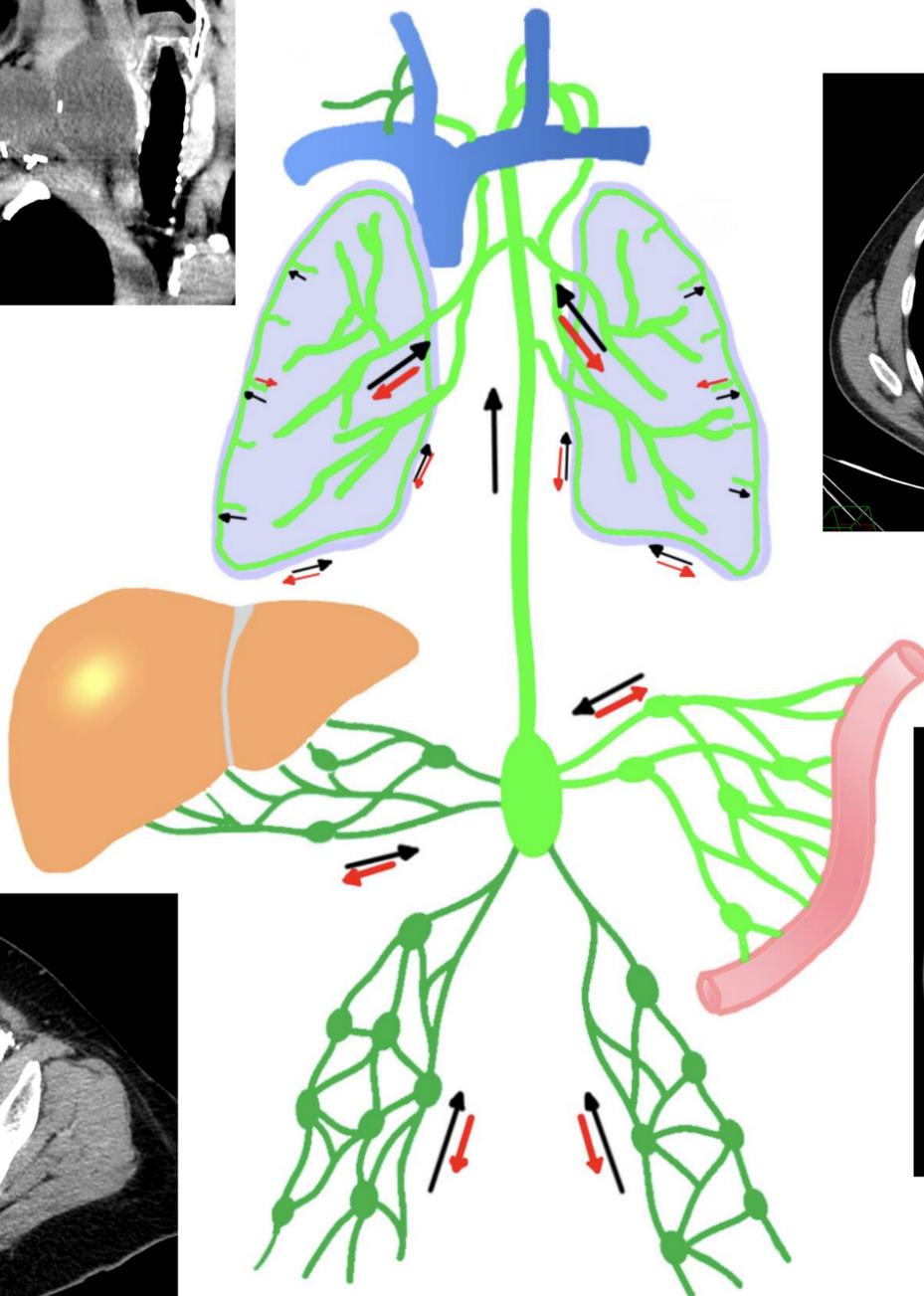
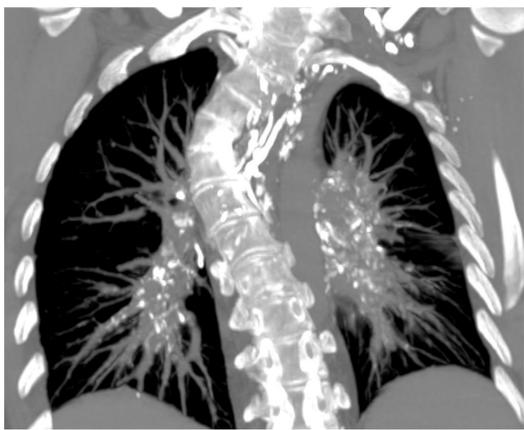
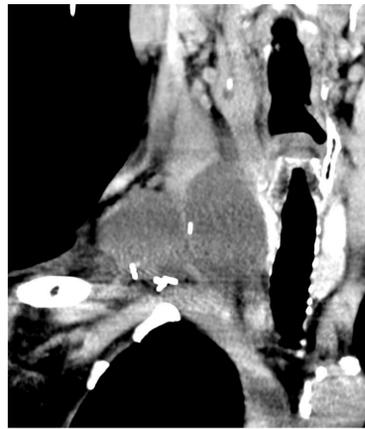
Dx sospecha: colección/derrame de aspecto lechoso

Criterios DX (analíticos)

- Triglicéridos (TG) > 110 mg/dl y colesterol < 200 mg/dl
- Presencia de quilomicrones
- Ratio colesterol/TG < 1



* *Dx diferencial:* Derrame “quiliforme” (pseudo-), derrame de aspecto lechoso con bajos niveles de TG o altos niveles de colesterol. Se asocia a patologías inflamatorias crónicas.



La mayoría de las patologías linfáticas están recogidas en la clasificación de la **Sociedad Internacional para el Estudio de Anomalías Vasculares (ISSVA)** como congénitas, adquiridas u otras. Dan lugar a déficits nutricionales, inmunodeficiencias y alteraciones electrolíticas, además del efecto de masa local.

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
SOCIETAT ESPANOLA DE RADIOLOGIA MEDICA

FERM
FEDERACION ESPANOLA DE RADIOLOGIA MEDICA

RC | RADIOLOGOS
DE CATALUNYA

Técnicas de Imagen

Dada la heterogeneidad de las condiciones (trauma, tumor, afectación multisistémica) que llevan al acúmulo extralinfático de la linfa, el estudio por imagen resulta esencial en la planificación terapéutica

Dos grandes retos en el estudio por imagen del SL

1. Gran **variabilidad** interpersonal y vasos de muy **pequeño tamaño**
2. Dificultad para introducir el medio de **contraste**, imprescindible para la valoración de los trastornos del flujo

TIPOS DE CONTRASTE

➤ MEDIOS DE CONTRASTE OLEOSOS (aceite etiodizado)

Indicación: Linfografía fluoroscópica

Se caracterizan por su alta viscosidad

→ Impide su dilución : excelente visualización de los vasos linfáticos

Además tienen cierto **efecto embolizante** (por reacción inflamatoria local)

⚠ Su paso a la circulación sistémica puede tener **consecuencias embolizantes graves**: **No se debe inyectar más de 20cc.**

➤ MEDIOS DE CONTRASTE “CONVENCIONALES”

• Contrastes yodados hidrosolubles

Indicación: TC o linfografía fluoroscópica.

En LG útiles sobre todo en **niños** (distancias de propagación más cortas → menor dilución) y en pacientes con **shunt izquierda-derecha** por su carácter más seguro.

• Medios de contraste basados en gadolinio (MCBG)

Indicación: RM dinámica

Menor viscosidad que los agentes oleosos → propagación más rápida y distal. ¡Ojo! Puede no llegar a las áreas presurizadas.

• Contrastes ecográficos

Indicación: comprobar el **correcto posicionamiento de la aguja en inyección intranodal**

PRUEBAS DE IMAGEN

○ LINFOGRAFÍA (LG) FLUOROSCÓPICA INTRANODAL

Ventaja: permite **tratar en el mismo acto**

○ LINFOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (LINFO-RM)

Indicación: **planificación terapéutica** en todas las patologías **excepto lesión iatrogénica del CT** → **directa a embolización.**

*Dos secuencias básicas: altamente potenciada en T2 y dinámica con contraste (T1). (se detallan más adelante)

○ LINFO-TAC

Técnicamente más fácil que la RM → la colocación de la aguja se realiza en la mesa del TAC

○ LINFOGRAFÍA HEPÁTICA Y MESENTÉRICA

○ LINFOGAMMAGRAFÍA Tc-99

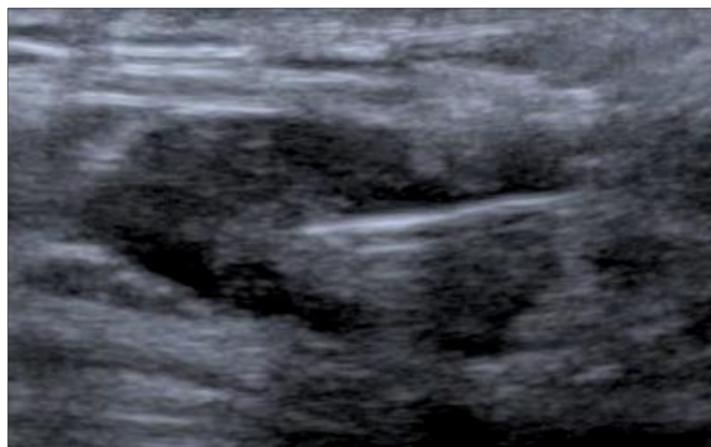
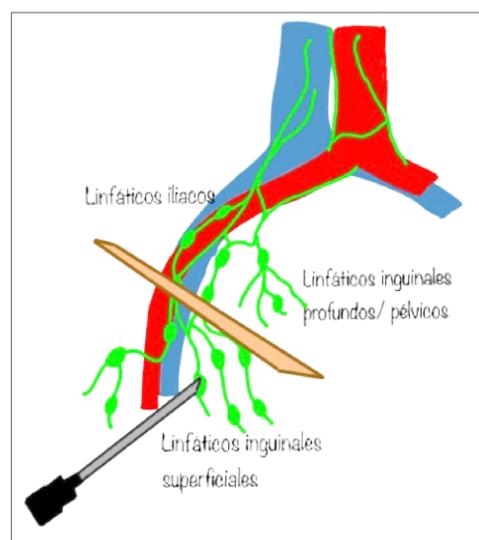
En desuso. Aporta información sobre el flujo pero carece de resolución anatómica → papel limitado en el diagnóstico y la planificación terapéutica

3 métodos para la inyección del contraste

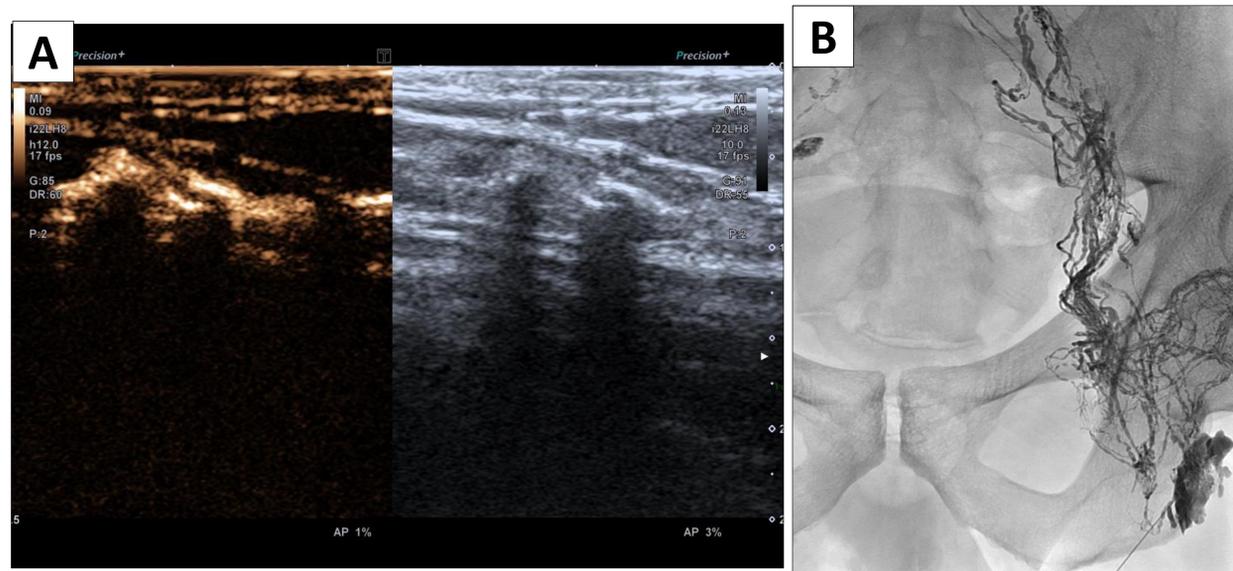
- 1) **Punción directa** de vasos linfáticos (linfografía pedal)
- 2) Inyección en **tejidos de partes blandas con afinidad linfática** (linfogramagrafía, linfografía con verde de indocianina, linfografía/linfo-RM transpedal)
- 3) Linfografía **intersticial** (linfografía/linfo-RM/linfo-TC intranodal, linfografía hepática y mesentérica)

Inyección intranodal (LG/linfo-RM/linfo-TAC)

1º. Se realiza punción **ecoguiada** de un **ganglio inguinal superficial** con **aguja 25 G**. La punta de la aguja debe localizarse a nivel de la **zona transicional**, entre la corteza y el hilio.



2º. Se comprueba el correcto posicionamiento de la aguja visualizando la **progresión centrípeta de contraste**. **A.** con **ecografía**, inyectando contraste ecográfico **B.** con **fluoroscopia**, inyectando contraste oleoso o hidrosoluble



Puntos de acceso

TRANSHEPÁTICO

✓ *Indicaciones: linforrea hepática, EPP, ascitis quilosa... (dx y tto)*

Los linfáticos hepáticos no son visibles en condiciones normales.

- Si hay **congestión hepática**: aumenta el flujo linfático → se dilatan : **edema periportal** → accesibles por **vía percutánea** (aguja Chiba 22-25G, guiado por ecografía)

RETRÓGRADO

Transcervical o transvenoso. Acceso **alternativo** para la **cateterización del CT** (p.ej. si cisterna del Quilo ausente)

TRANSABDOMINAL

Acceso **de elección** para la **cateterización del CT** para tratamiento de patologías torácicas y en abdomen superior. *Se detalla más adelante.*

MESENTÉRICO

- ✓ *Indicaciones limitadas: linforrea mesentérica.*
- **Técnicamente complejo**: Se punciona un ganglio mesentérico por laporotomía o punción transabdominal ecoguiada.

NODAL

Permite visualizar los linfáticos **inguinales, pélvicos, retroperitoneales** y el **CT**. Acceso de elección para realizar **LG central** (para dx: LG/linfo-RM/linfo-TC, o tto). ¡Ojo! No se contrastan los linfáticos hepáticos ni mesentéricos. *Se detalla más adelante.*

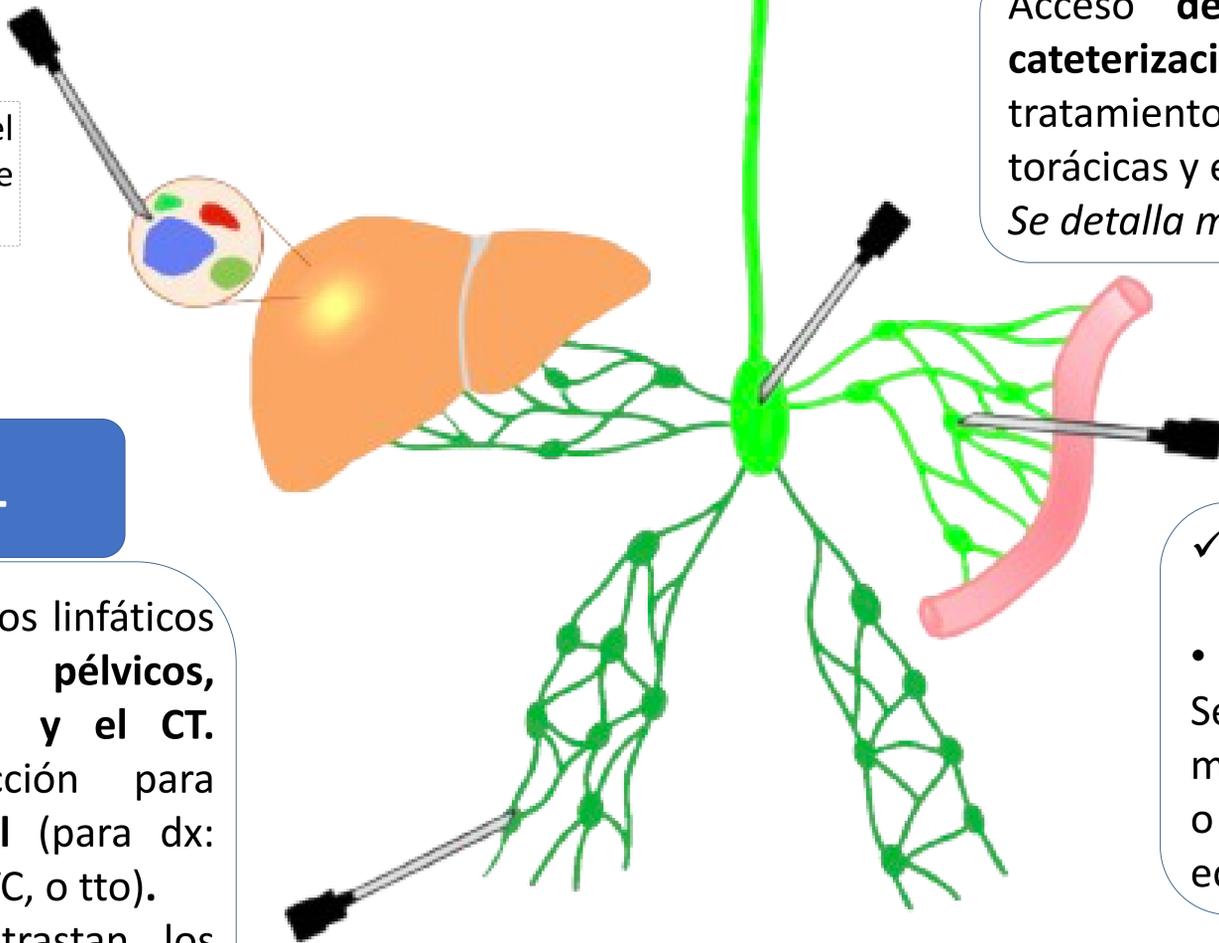
PEDAL

Punción directa de un vaso linfático superficial en un espacio interdigital del pie tras teñirlo con tinta azul y realizar un pequeño corte para exponerlo. En desuso, reemplazada por la LG nodal.

TRANSPEDAL

Indicación principal: linfo-RM intersticial transpedal
Inyección del MCBG diluido en los espacios interdigitales del pie (**intersticial**) → difunde a los vasos linfáticos

Punta de la aguja en el espacio periportal de Mal (inyecc. intersticial)



LINFOGRAFÍA INTRANODAL

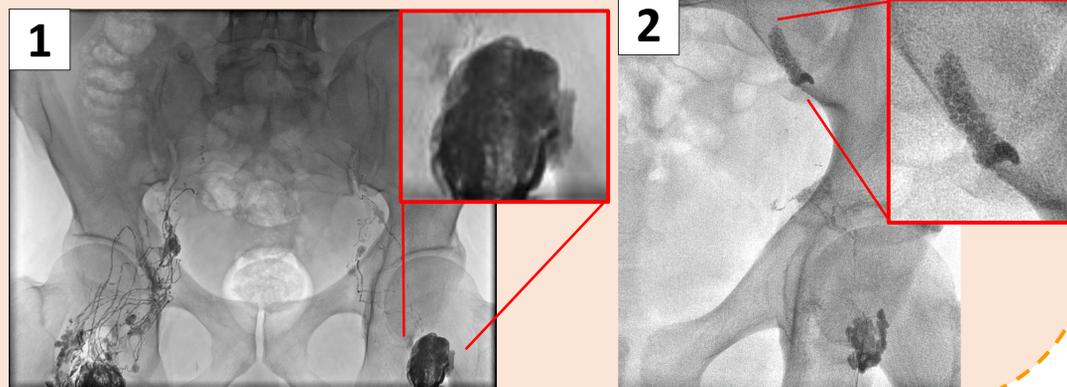
➔ Es la técnica de **elección** para realizar una **LINFOGRAFÍA CENTRAL** (con fin diagnóstico o terapéutico)

1. Se puncionan dos **ganglios inguinales superficiales bilaterales** con agujas de 25G. Conviene **fixarlas** una vez confirmado su correcto posicionamiento.
2. Se inyectan manualmente **entre 5-10 ml de contraste oleoso (lipiodol)** en **cada ganglio linfático** a **1-2ml/5min** hasta conseguir una correcta opacificación de los linfáticos centrales.



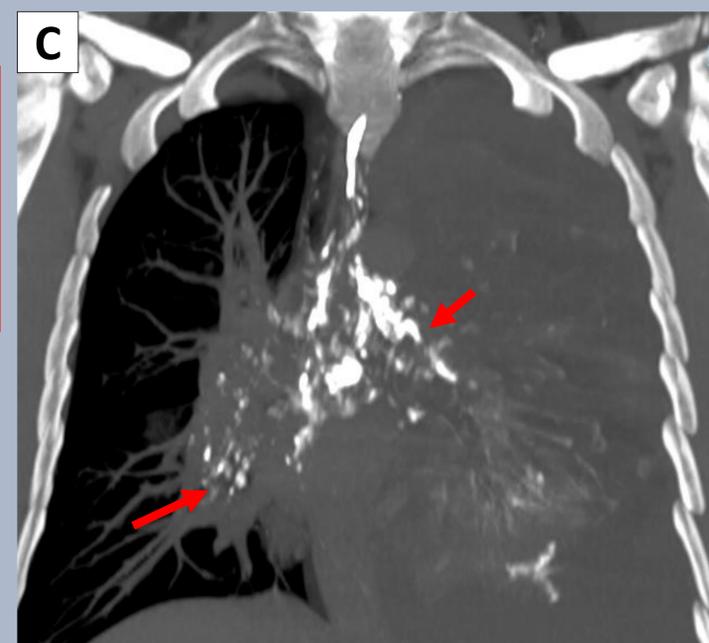
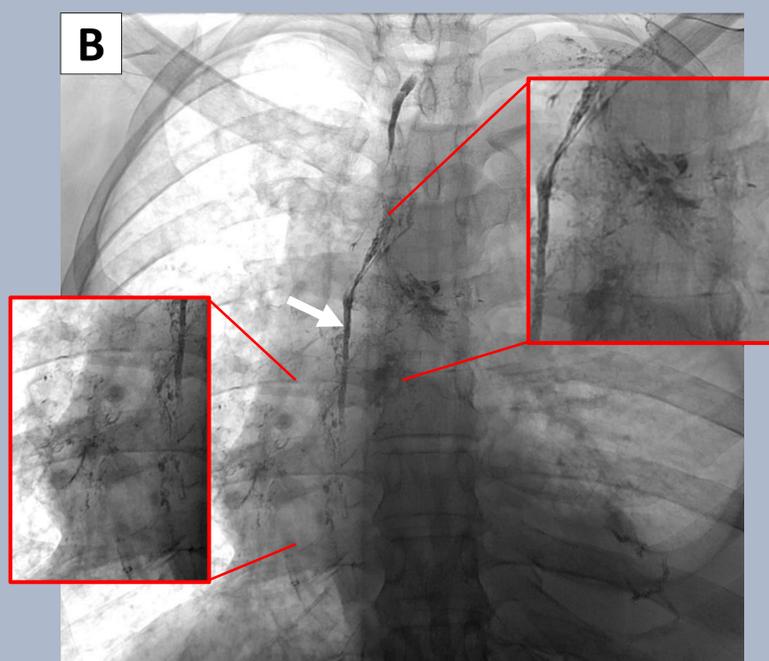
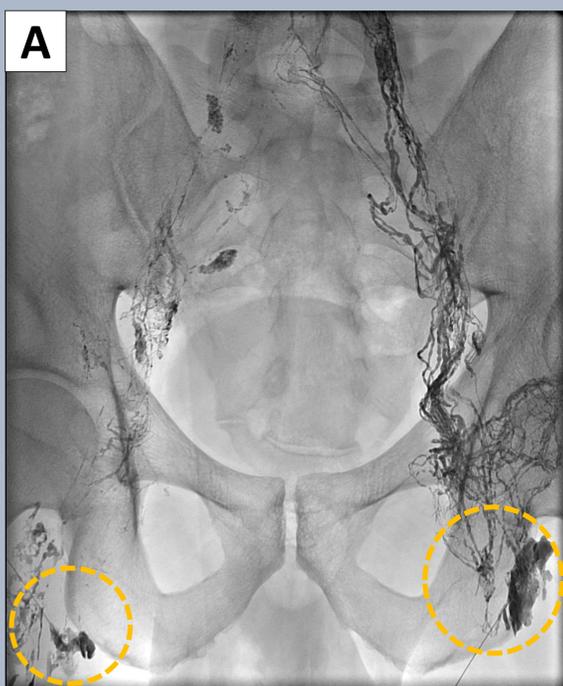
Posibles causas de **no progresión** del contraste :

- *Mal posicionamiento* de la aguja: **extravasado** de contraste → **Reposicionar la aguja (1)**
- Presencia de una **derivación venolinfática** importante **(2)**. Puede dar lugar a **complicaciones embolizantes a nivel sistémico**.



- Varón de 47 años con **quilotórax izquierdo recidivante** en paciente diagnosticado de **linfangiectasias pulmonares**.

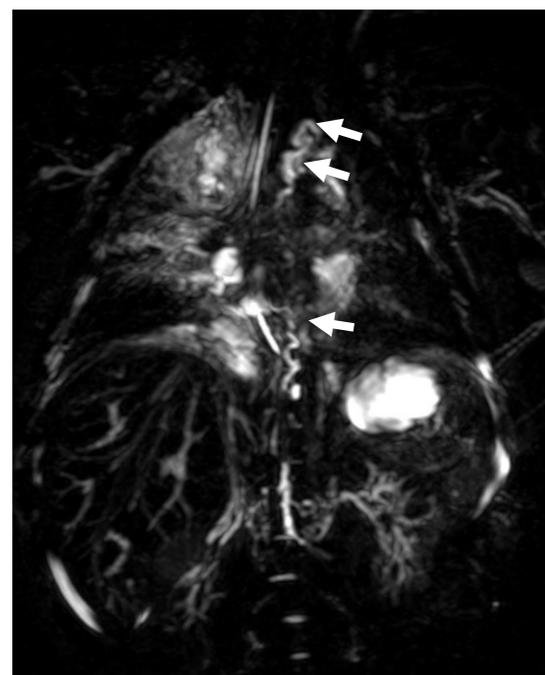
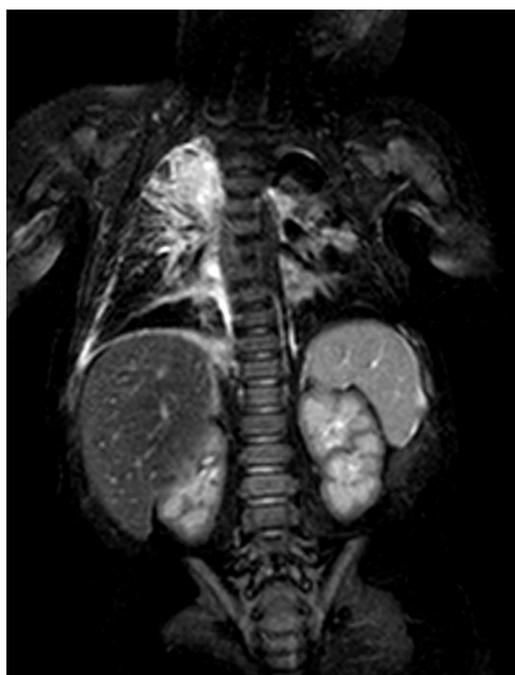
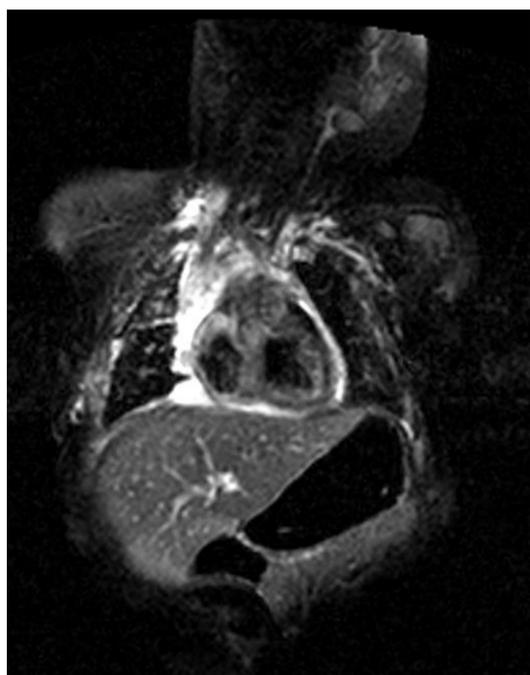
Se realiza una **LINFOGRAFÍA INTRANODAL DIAGNÓSTICA**: **A.** Se puncionan los **ganglios inguinales bilaterales** y se introduce **Lipiodol**. **B.** Se visualiza el conducto torácico permeable (flecha). Se demuestra **flujo retrógrado patológico hacia linfáticos hiliares y peribronquiales bilaterales**, en relación con su patología de base. No se demuestran fugas. **C. TC post-LG (linfo-TC)** donde se visualiza el flujo retrógrado demostrado en la LG (flechas).



LINFO-RM

Indicación: **Planificación terapéutica** de todas las patologías linfáticas excepto la lesión traumática del CT (directa a embolización)

SECUENCIAS	FUNCIÓN	LIMITACIONES
SEC. ALTAMENTE POTENCIADA EN T2	<ul style="list-style-type: none"> Estudio del SL central y malformaciones linfáticas sin necesidad de contraste. Valorar presencia de colecciones/derrame o edema. 	<p><u>Sensibilidad:</u> No permite visualizar los linfáticos periféricos.</p> <p><u>Especificidad:</u> Resalta otras estructuras ricas en H2O como el árbol biliar o el contenido intestinal</p> <p><u>No</u> aporta información sobre <i>el flujo</i></p>
SEC. T1 (GRE) DINÁMICA CON CONTRASTE	<p>Acceso nodal 0.2ml/Kg de MCBG a 0.5-1 ml/min</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudio del SL central y periférico. Estudio del flujo / dinámica de la linfa. Mayor resolución anatómica que la LG → planificación terapéutica. 	<p><u>Técnicamente complejo:</u> La colocación de la aguja debe realizarse fuera del campo magnético</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>LINFO-RM INTERSTICIAL TRANSPEDAL Inyecc. Intradérmica del MCBG en espacio interdigital seguida de contracción gemelar 5'. (+) <i>No es necesario mantener el acceso de la aguja</i> pero (-) <i>no se puede realizar en pacientes con anestesia o sedación.</i></p>



Varón de 5 meses con quilotórax congénito. **Linfo-RM sin CIV: secuencia altamente potenciada en T2.** Se observa edema mediastínico, derrame pleural derecho y un CT de aspecto tortuoso y levemente ectásico (flechas)

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

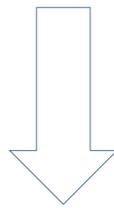
FERM
Federación Española de Radiología Médica

RC | RADIOLOGOS
DE CATALUNYA

Manejo y Procedimientos Terapéuticos Intervencionistas

MANEJO CONSERVADOR: 1ª elección

- Tratamiento de la **causa** (p.ej. Linfoma)
- **Punciones** evacuadoras
- Infusión de **Octreótide**
- **Dieta** baja en grasas/dieta absoluta-NPO



CIRUGÍA/TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA

Es **de 2ª elección**, cuando el manejo conservador fracasa, lo que ocurre en hasta un **70%** de los casos.

- Tratamiento intervencionista: embolización del CT y otros (detallados más adelante)
- Tratamiento quirúrgico: ligadura del CT (+- pleurodesis si quilotórax), shunts pleuroperitoneales...

En la actualidad, el **tratamiento intervencionista es de elección** frente a la cirugía. La decisión dependerá de las particularidades de cada paciente y la experiencia del centro, siendo necesaria **una valoración multidisciplinar**.

• ACCESO TRANSABDOMINAL

➔ Acceso **DE ELECCIÓN** para la **cateterización del CT** con fin **terapéutico**

1º Se realiza una **LG intranodal**

2º Se espera hasta la **opacificación de los linfáticos lumbares**

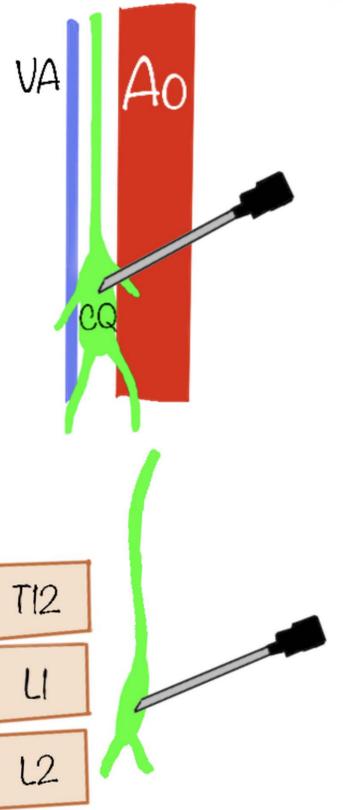
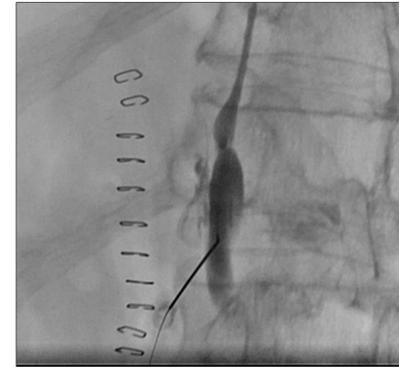
3º Se **punciona la cisterna del Quilo/ganglio prominente** con aguja 22G, guiado por **escopia**

4º Se introduce la **guía y el microcatéter**

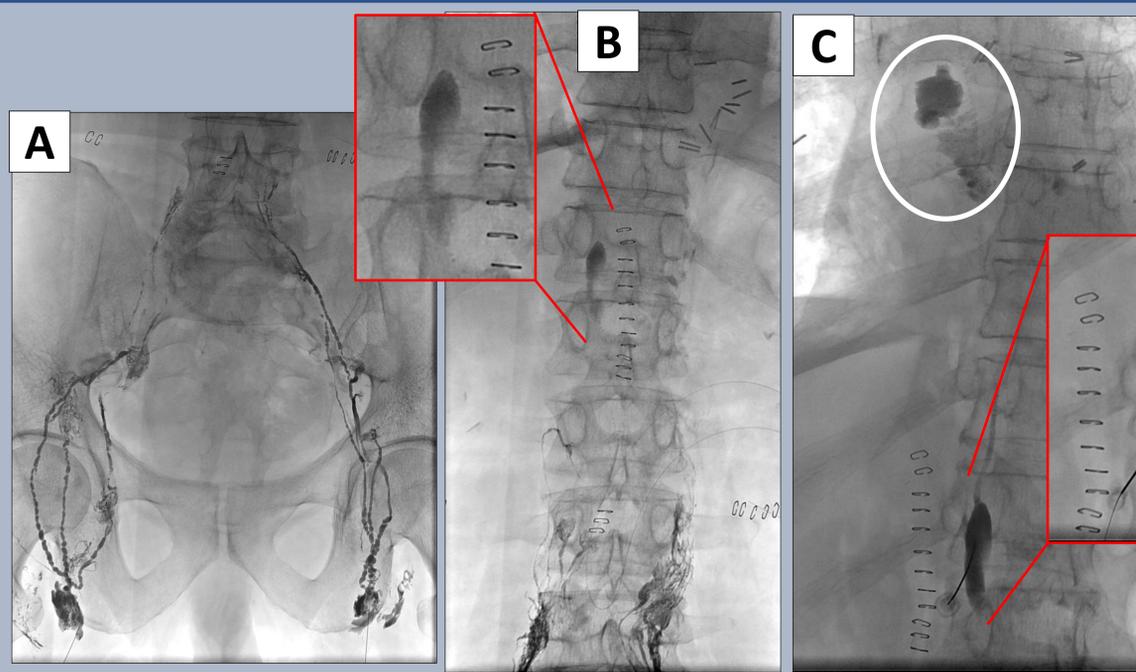
Las complicaciones suelen ser **menores**, en relación a la punción de órganos abdominales, siendo habitual el **dolor abdominal** tras el procedimiento. (complicaciones **mayores <2%**)

- Un CT izquierdo aproxima la CQ a la Ao. abdominal.
- La no opacificación de la CQ o de gg. lumbares prominentes obliga a realizar un acceso alternativo

¡OJO!



Una **proyección lateral o TC-fluoroscopia** de baja dosis puede ayudar a la punción.

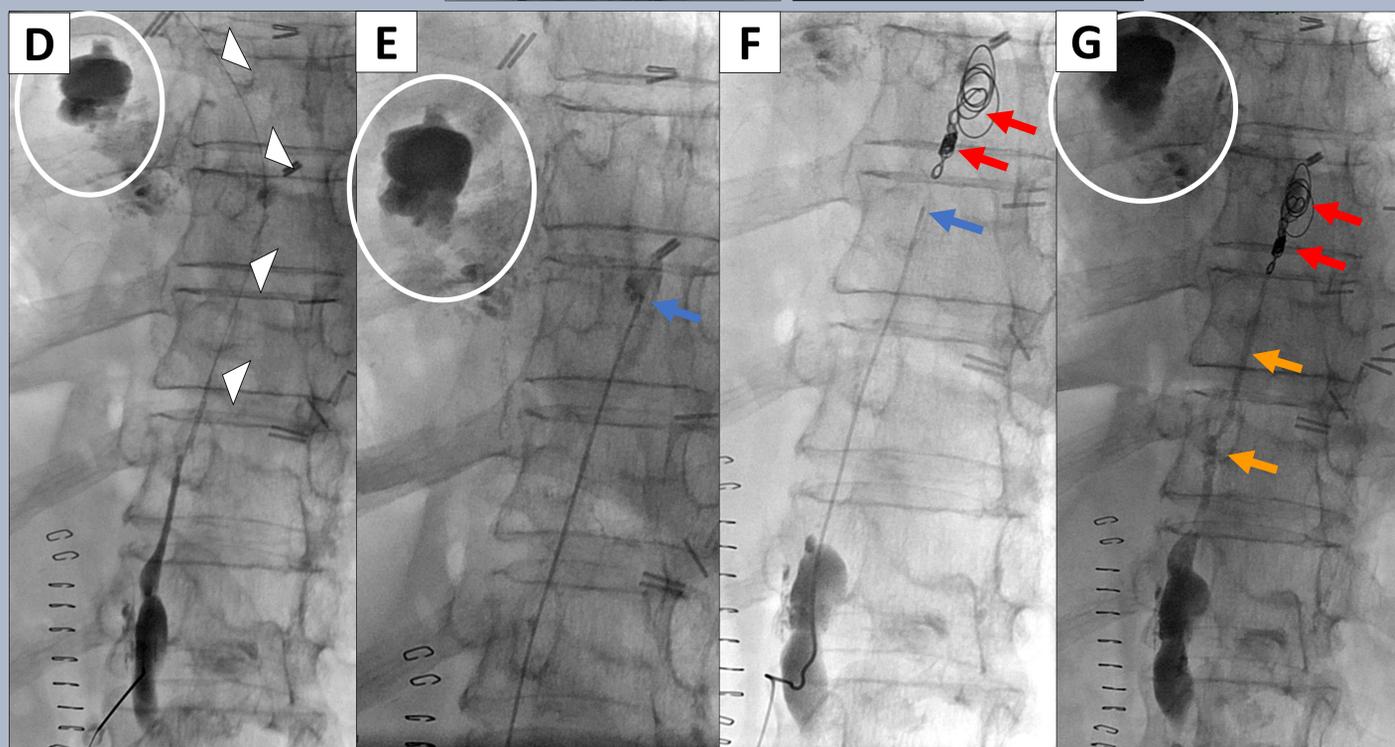


Varón de 68 años. **Quilotórax** tras **esofagectomía**.

1º Se realiza **LG intranodal**. (Fig. A)

2º Se espera hasta que se opacifican los **linfáticos lumbares**, identificándose la **CQ** (Fig. B).

3º Se visualiza **fuga de contraste hacia cavidad pleural derecha** por rotura del CT (Fig. C, blanco). Se procede a la **punción de la CQ con aguja 22G**.



4º **Cateterización y embolización del CT**

Una vez conseguido el acceso se introduce la **guía** (Fig. E, cabezas de flecha) y sobre ella el **microcatéter** (E y F, flecha azul: punta del microcatéter). Se procede a la **embolización del CT** mediante **coils** (F y G, flechas rojas) y **cianoacrilato** (G, flechas naranjas).

• ACCESO RETRÓGRADO (TRANSCERVICAL/TRANSVENOSO)

➔ Acceso **ALTERNATIVO** para la cateterización del CT

El CT se localiza entre la **vena yugular interna** (ventral) y la **v. vertebral** (dorsal)

1º Localizar la desembocadura

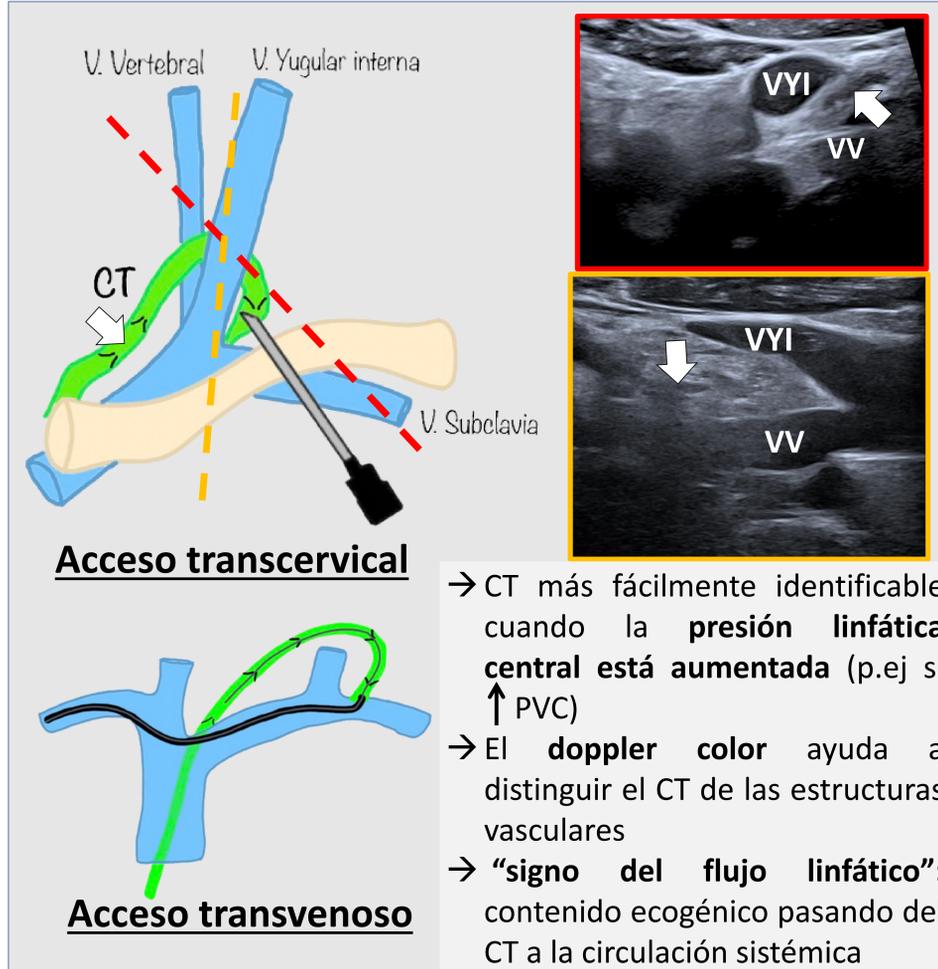
2º Acceder al CT a nivel del cayado

- Transcervical: punción **directa** guiada por ecografía o fluoroscopia.
- Transvenoso: por acceso venoso **desde un miembro superior**

3º Cateterización retrógrada del CT

La cateterización retrógrada del CT es **compleja** por la presencia de **válvulas**.

➔ **EVITAR** este acceso en caso de **sospecha de rotura** del CT: realizar acceso anterógrado o combinado

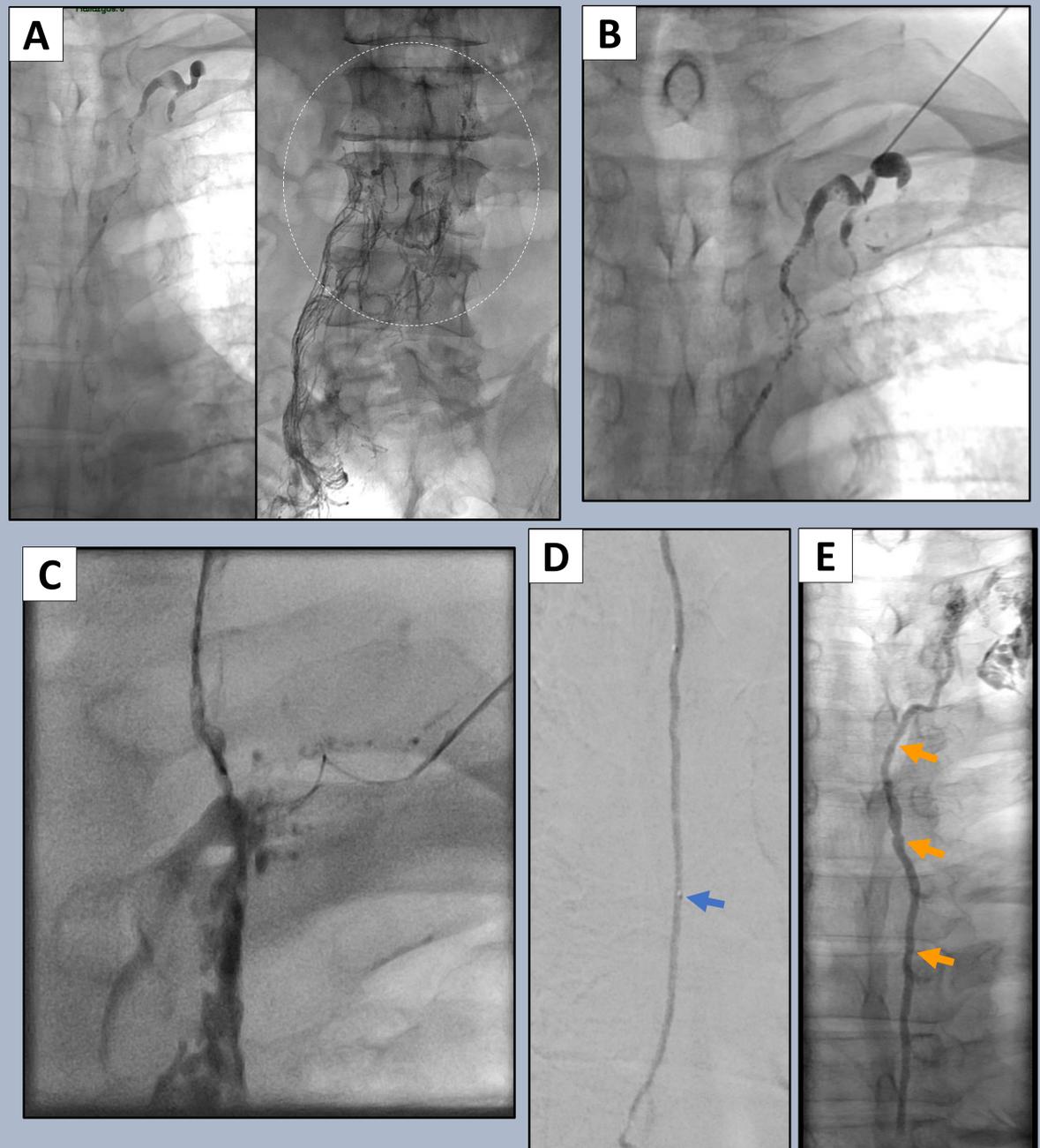


• Varón de 55 años con **bronquitis plástica** secundaria a **fibrosis pulmonar masiva** por silicosis

A. Se realiza **LG intranodal** con Lipiodol (punción gg. Inguinales bilaterales). *Se espera hasta que el CT se opacifica*, visualizándose permeable y de calibre normal. **No se identifica la CQ** que debería estar opacificada ya. La ausencia de CQ **imposibilita el acceso transabdominal** por lo que se decide **acceder retrógradamente**.

B. Mediante guía fluoroscópica se punciona el cayado del CT que ya está contrastado.

C. Se introduce la guía y **D.** Se **cateteriza retrógradamente** el CT hasta la transición toracoabdominal. **E.** Se procede a su **embolización** con 1,5cc de **cianoacrilato/lipiodol (1:1)** (flechas naranjas)



Embolización del CT (ECT)

Indicaciones

Patologías torácicas y de abdomen superior **congénitas o adquiridas** (traumáticas y no traumáticas)

1. Quilotórax
2. Bronquitis plástica y quiloptisis
3. Anomalías linfáticas complejas
4. Quilopericardio
5. Fugas cervicales postquirúrgicas

Complicaciones

- Dolor abdominal
- Enteropatía-pierde-proteínas
- Quiloascitis: frecuente en el post-procedimiento inmediato. Para prevenirlo la ECT debe incluir el punto de acceso
- Linfedema en MII
- Si embolización con Lipiodol: embolia pulmonar o cerebral si shunt I-D

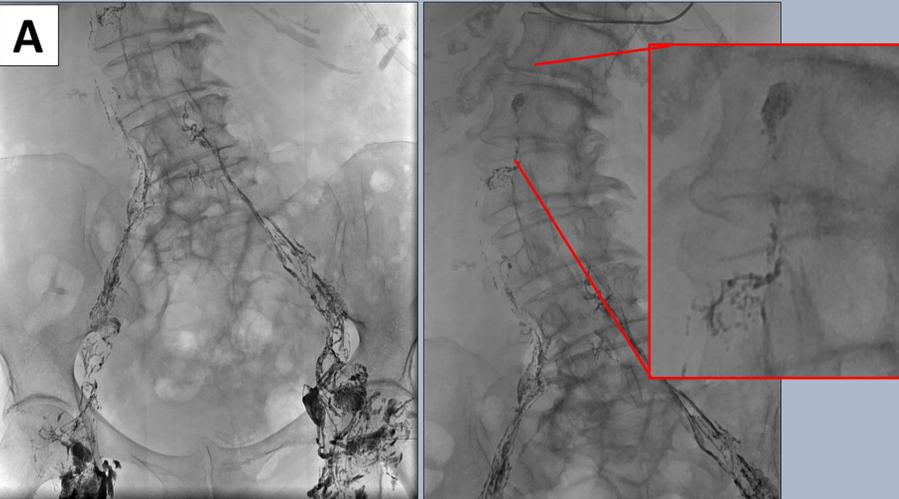
1º LG intranodal bilateral

2º Cateterización del CT (acceso transabdominal de elección)

3º Se repite LG central

4º Embolización con coils y/o pegamento (cianoacrilato +/- lipiodol)

Una vez identificada la fuga o anomalía linfática se realizará la ECT **por debajo de dicho punto.**

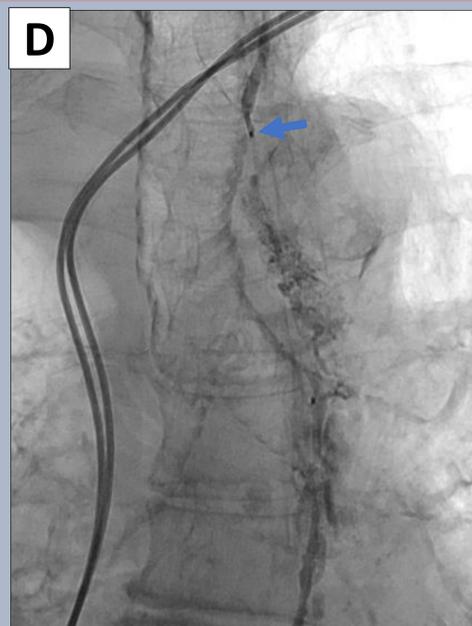
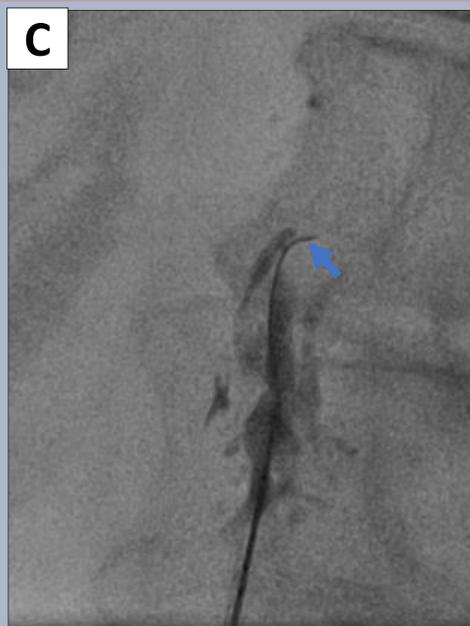


- Mujer de 91 años con **quilotórax** recidivante en contexto de **linfoma**.

1º Se realiza **LG intranodal**. Se visualizan los linfáticos pélvicos y lumbares, **identificándose la CQ**. (Fig. A)

2º Cateterización del CT por acceso transabdominal: se **punciona la CQ** con aguja 22G (Fig. B), se introduce la **guía** (Fig. C, flecha azul: punta de la guía) y el **microcatéter** (Fig. D, flecha azul: punta del microcatéter).

3º Se repite **LG central** a través del catéter observándose numerosas **aferencias broncopulmonares** sin flujo retrógrado, ni evidencia de fuga (Fig. D). 4º Se **emboliza el CT** con **coils** (Fig. E, flechas rojas) y 2cc de **cianoacrilato : lipiodol** (Fig. E, flechas naranjas)



QUILOTÓRAX

Puede ser **congénito** o **adquirido**

➤ **Traumático** (50%), sobretodo iatrogénico → más frecuente: tras esofagectomía

➤ **No traumático** → más frecuente: linfoma

MANEJO

➤ **Bajo gasto** (< 800-1000ml/día) → Manejo **conservador** de elección (dieta, drenajes...)

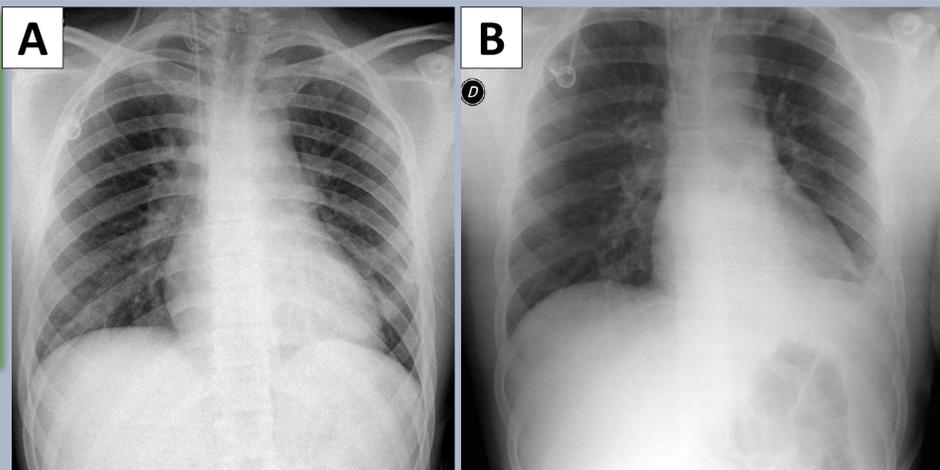
➤ **Alto gasto** → inicialmente **análogos de la somatostatina IV**. Si persiste > 5 días valorar tratamiento **intervencionista o cirugía** (ligadura o clipaje)

La ECT es efectiva en el tratamiento del quilotórax traumático y no traumático, **incluso cuando no se logra identificar la fuga**. La tasa de éxito es **superior a la cirugía** (ligadura del CT), de hasta el **75%**, con menor morbilidad y mortalidad.

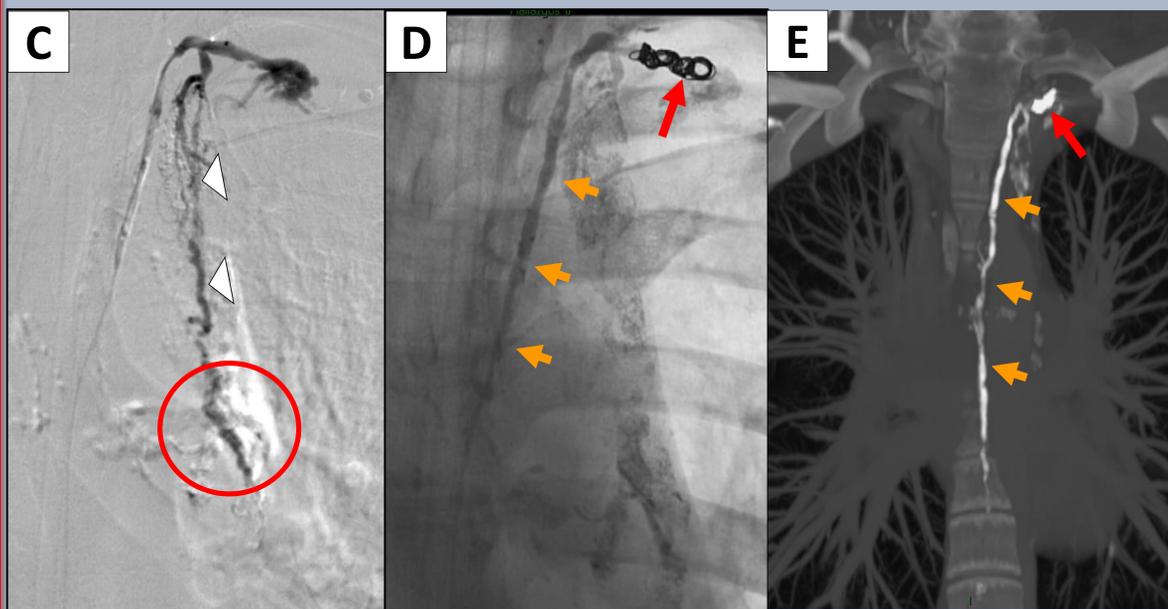
Diagnóstico diferencial:

- Quilotórax en contexto de quiloascitis → migración del líquido a través de las fenestraciones diafragmáticas
- Pseudoquilotórax: ratio colesterol/TG >1

- Varón de 16 años con antecedente de **tumor testicular mixto de células germinales metastásico**. Presenta **quilotórax postquirúrgico** tras resección de adenopatía. **A y B**. Radiografías de tórax pre (proyección PA) y post-quirúrgica (proyección AP), con aparición de **leve derrame pleural izquierdo**

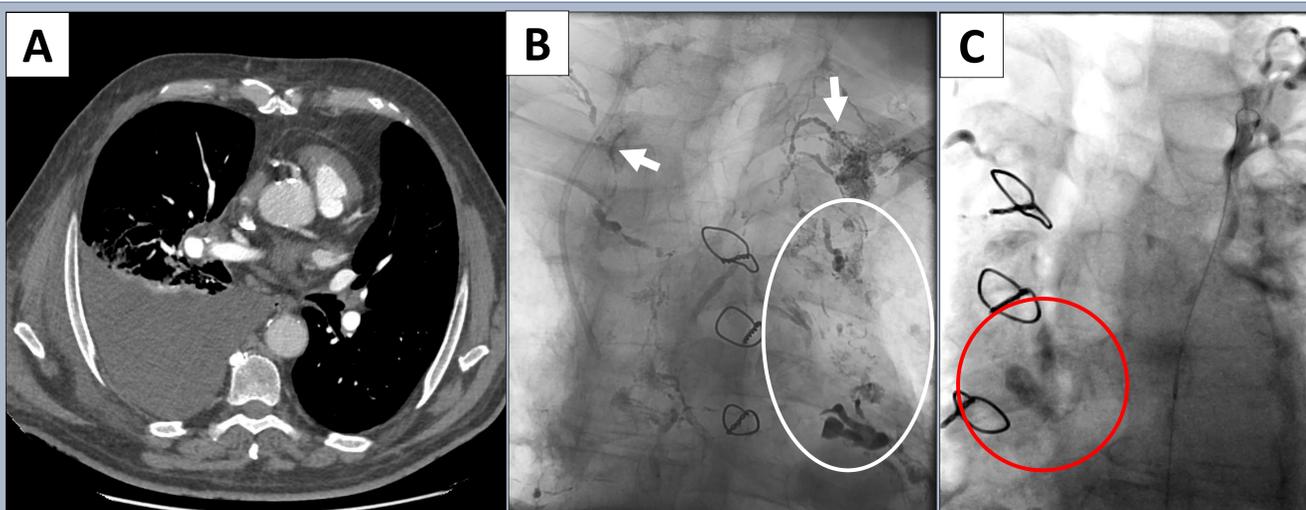
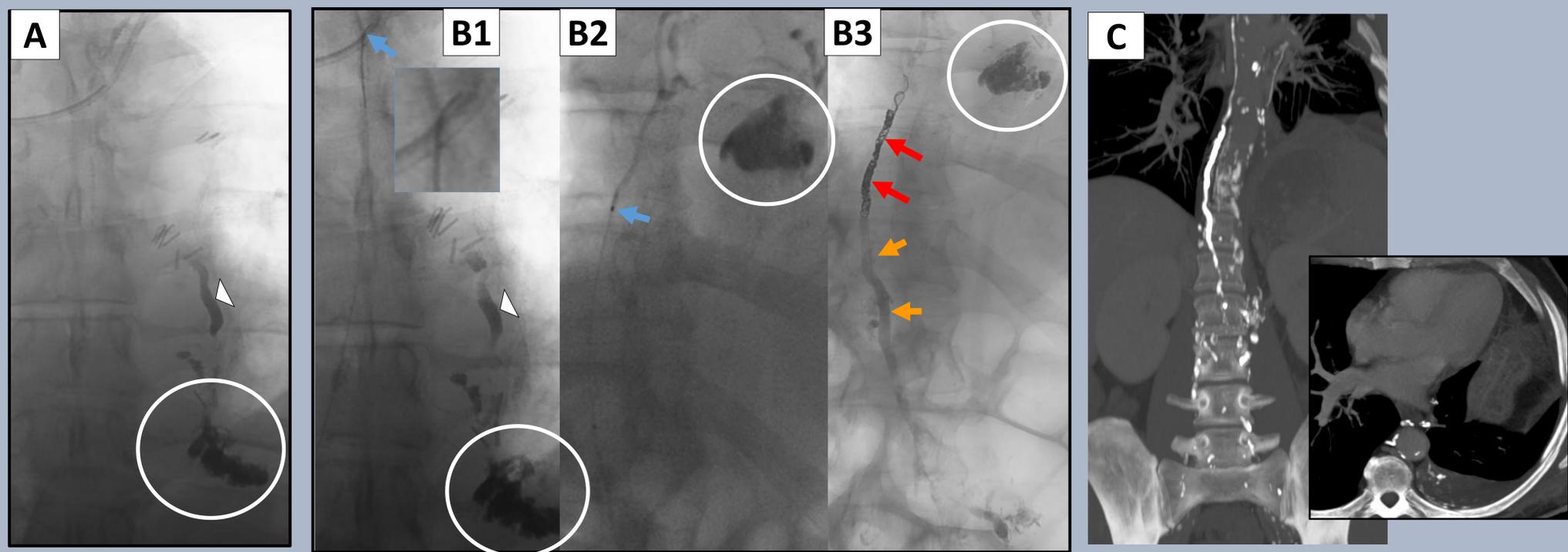


Se realiza LG intranodal con Lipiodol y acceso **transabdominal**. Se cateteriza el CT hasta su extremo proximal y se realiza LG central. **C**. Se visualiza un **tronco broncomediastínico izquierdo marcadamente hipertrófico** (cabezas de flecha) con aparente **fuga a cavidad pleural (rojo)**. **D y E**. Se emboliza con **2 coils en el cayado del CT (flecha roja)** y **cianoacrilato + lipiodol a lo largo de todo el CT hasta el hiato diafragmático (flechas naranjas)**



- Varón de 64 años con antecedente de carcinoma epidermoide de pulmón que presenta **quilotórax postquirúrgico** tras lobectomía superior izquierda + linfadenectomía, sin respuesta a dieta y tratamiento farmacológico.

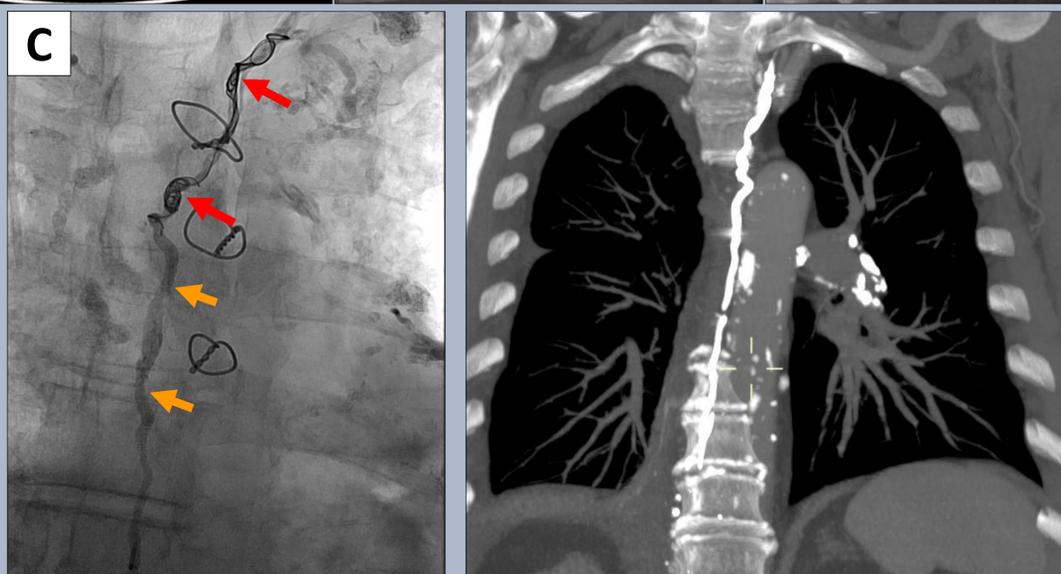
A. Se realiza LG nodal que confirma **rotura en conducto linfático aferente del CT (punta de flecha)**, en tercio medio, con **extravasación de contraste a cavidad pleural izquierda (blanco)** B. Por acceso transabdominal, se introduce la guía en el CT (B.1, flecha azul: punta guía), se progresa el catéter dejándolo en el tercio inferior del CT, previo a la fuga (B.2, flecha azul: punta catéter) y se procede a embolizar con coils (B3 flechas rojas) y cianoacrilato (B3 flechas naranjas). C. TC post-procedimiento donde se observa leve derrame pleural izquierdo, el material de embolización en el CT y restos de lipiodol.



Varón de 76 años. **Quilotórax** derecho tras **lobectomía media**, refractario a tratamiento conservador.

A. TC pre-procedimiento donde se observa **derrame pleural derecho** B y C. Se realiza LG nodal visualizándose **desembocadura doble izquierda-derecha del CT (flechas)** y múltiples **aferencias de aspecto ectásico en el lado izquierdo, con reflujo intrapulmonar** (Figura B, círculo blanco). En imágenes tardías, se observa **posible fuga en base derecha** (Figura C, rojo.)

D y E (linfo-TC post-procedimiento) se emboliza el CT con **coils (flechas rojas)** y embolizante líquido tipo EVOH (flechas naranjas).

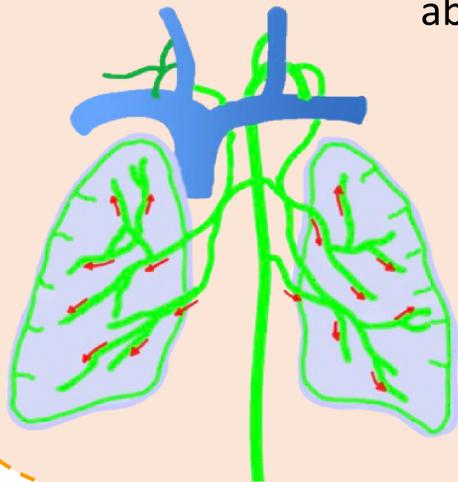


BRONQUITIS PLÁSTICA

Flujo retrógrado en linfáticos pulmonares → formación de **moldes bronquiales** (dx)
➤ Clínica: tos y expectoración con esputos “densos”, desaturación.

Flujo retrógrado
2dario a:

➔ **Síndrome de perfusión linfática pulmonar** (pacientes con ventrículo único tras cirugía de Fontan por ↑ de la PVC)
➔ **Anomalías primarias del flujo linfático** (linfáticos pulmonares aberrantes)



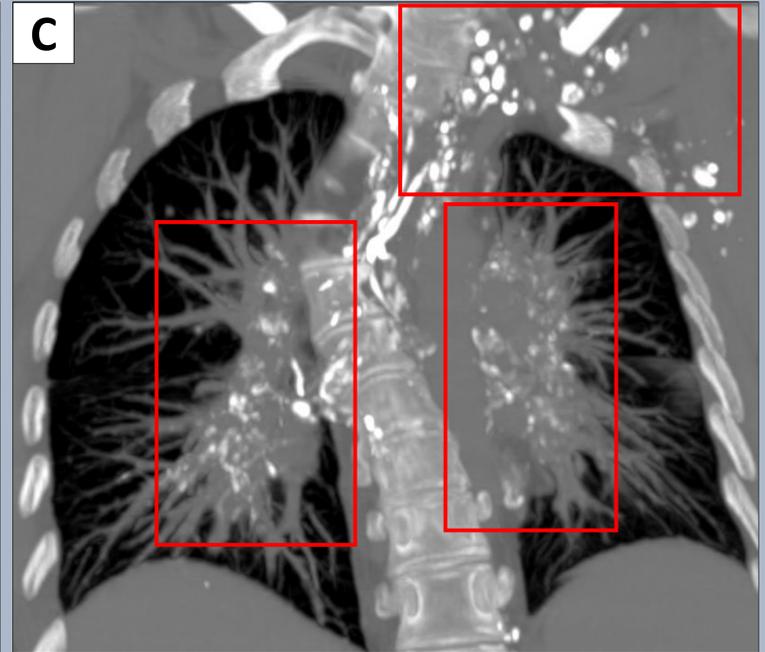
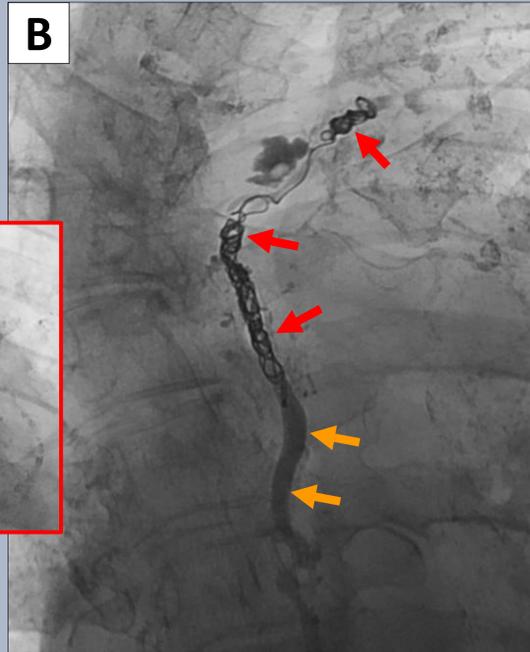
El flujo retrógrado anormal en los linfáticos pulmonares se puede demostrar con **LG, linfo-RM o linfo-TC**

OPCIONES TERAPÉUTICAS

- **Embolización (selectiva y/o del CT)** : tratamiento más eficaz
- Cirugía (ligadura del CT)
- Fisioterapia respiratoria (seguro y eficaz)
- Mejorar la función cardíaca/transplante si fallo cardíaco

• Mujer de 49 años con **bronquitis plástica** secundaria a alteraciones linfáticas en relación con **síndrome de Noonan**.

A. Se realiza **LG nodal**, identificándose **flujo retrógrado** hacia **linfáticos traqueobronquiales** ectásicos bilaterales, de predominio derecho, y hacia linfáticos **cervicales, axilares y región pectoral izquierda**. El CT está permeable, tortuoso, con múltiples **aferencias ectásicas**. Los hallazgos sugieren *posible estenosis a nivel de la desembocadura*. **B.** Mediante **acceso transabdominal**, se cateteriza el CT hasta su porción superior y se procede a **embolización con coils (flechas rojas) y 2cc de cianoacrilato/lipiodol (flechas naranjas) (1:1)**. **C.** **Linfo-TC** que muestra el **flujo retrógrado** descrito.

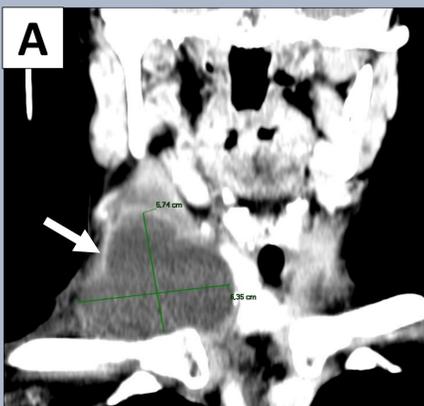


LINFOCELE CERVICAL

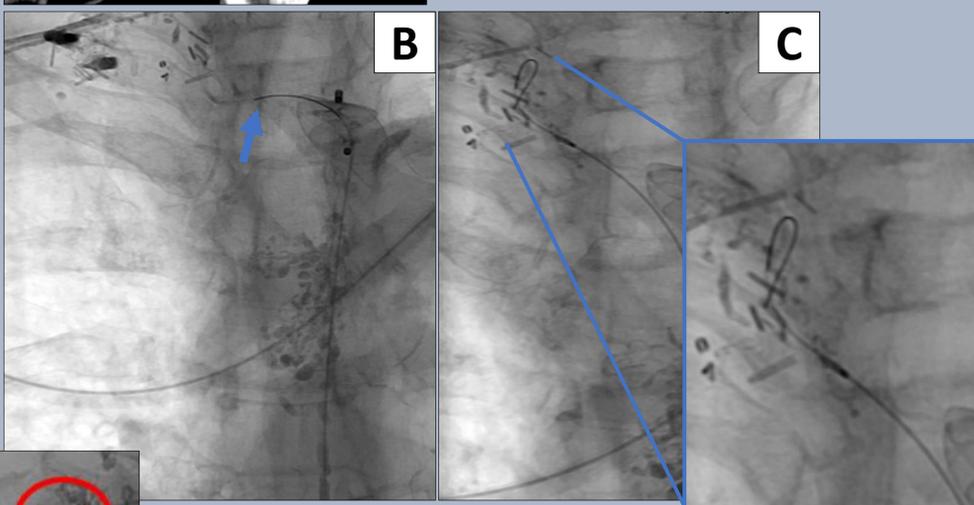
- La mayoría de los linfocelos postquirúrgicos son pequeños y se resuelven espontáneamente. El 4 -7% pueden persistir y requerir intervención.
- Se puede intentar la embolización de los linfáticos previos a la fuga, aunque en muchos casos es técnicamente complejo. En *linfocelos superficiales* se puede realizar escleroterapia percutánea
- La embolización del CT puede ser una opción terapéutica para *linfocelos cervicales*. La rotura del CT es poco frecuente en las cirugías de cabeza y cuello (3%), normalmente tras disección cervical izquierda.

OPCIONES TERAPÉUTICAS

- Manejo conservador (medidas dietéticas +- análogos somatostatina)
- Embolización previa a la fuga. En *linfocelos cervicales*, si rotura del CT → ECT (de elección) o cirugía.
- Escleroterapia en *linfocelos superficiales*.



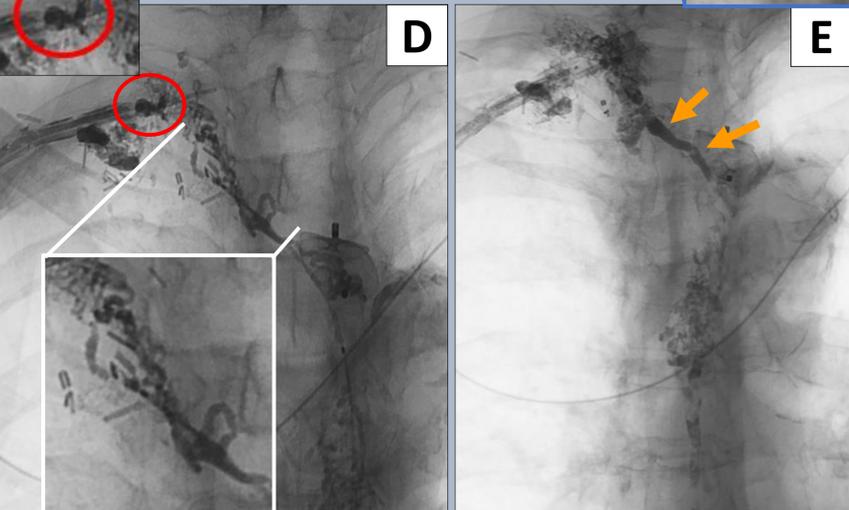
- Mujer de 68 años con **linforrea cervical derecha** tras **cirugía** de subclavia derecha aberrante. **A.** TC pre-procedimiento donde se visualiza **linfocelo cervical** en región supraclavicular derecha (flecha).



- B.** Tras LG intranodal y acceso transabdominal se introduce la **guía** (flecha azul en punta) y **C.** se progresa el **microcatéter** hasta la **región cervical**.

D. Se realiza LG a través del catéter observándose :

- **Desembocadura derecha** de morfología **plexiforme** (imagen ampliada)
- Fuga en relación con **rotura linfática** (rojo).



- E.** Se emboliza el CT con **cianoacrilato - lipiodol (1:1)** (flechas naranjas). **F.** En el TC unos días después del procedimiento, se observa el **material de embolización** y **restos de Lipiodol** con **resolución del linfocelo**.

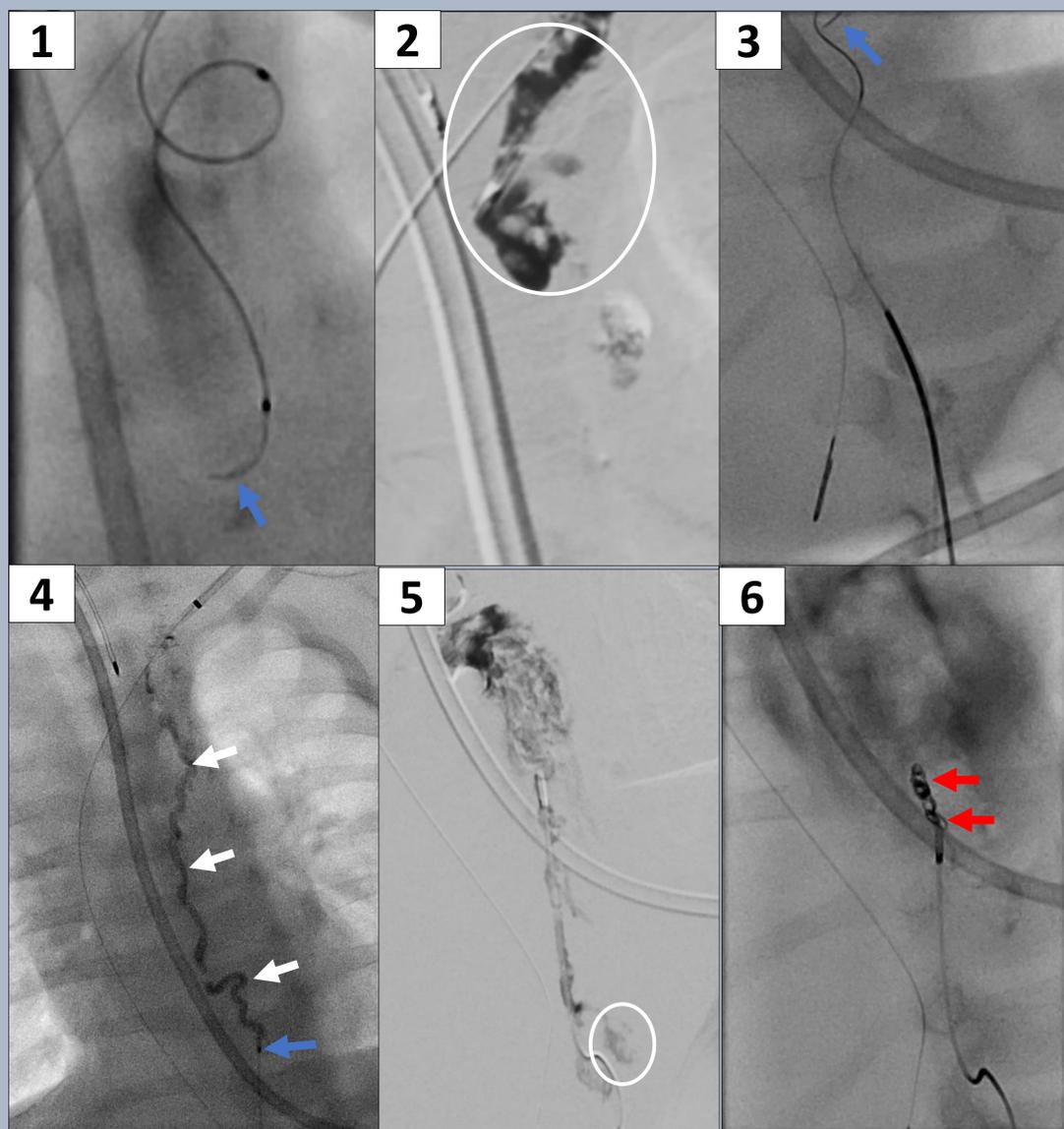
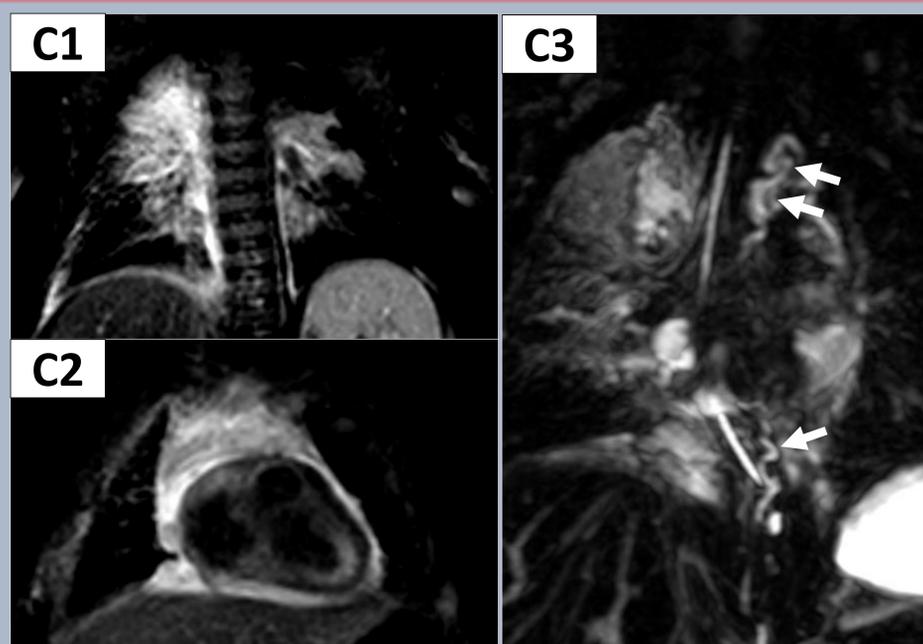
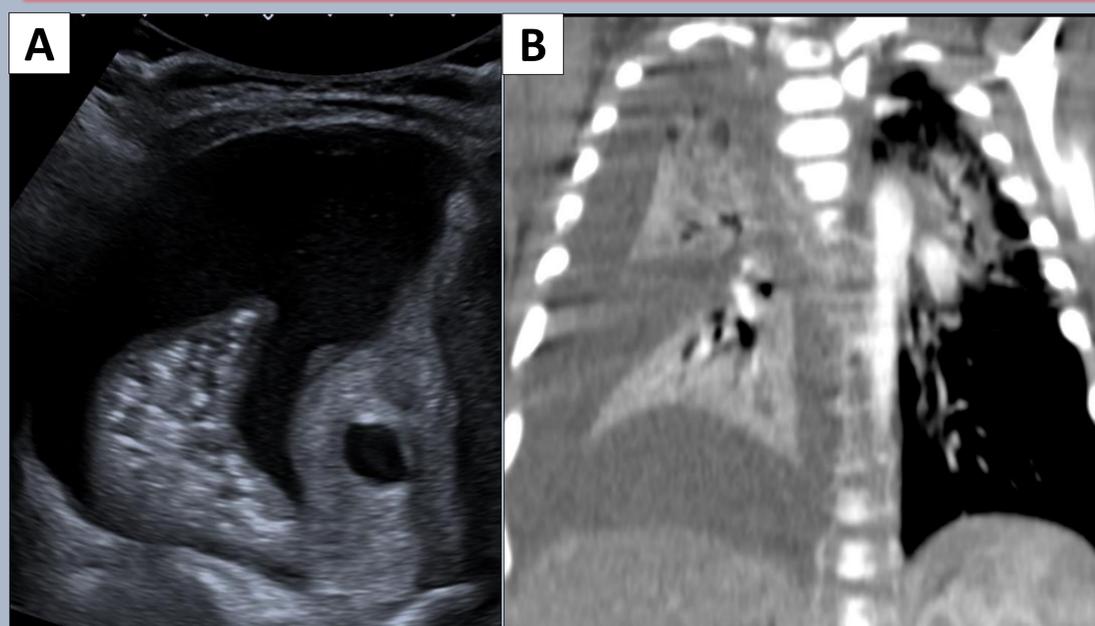


ANOMALÍAS LINFÁTICAS COMPLEJAS

- Varón de 5 meses con **quilotórax congénito**.

A (ecografía) y B (TC). Derrame pleural derecho con atelectasia pasiva del pulmón.

C. Linfo-TC, secuencia altamente potenciada en T2, donde se **ve derrame pleural derecho (C1), edema mediastínico (C2) y un CT de aspecto tortuoso y levemente ectásico (C3, flechas).**



1. Se intenta el **acceso retrógrado** (flecha azul en punta de microcatéter)
2. Se produce **rotura con fuga** de contraste
3. Se decide cambiar a **acceso transabdominal** (flecha azul en punta de guía)
4. Se progresa el catéter y **se realiza LG** a través del mismo (flecha azul en punta del catéter). Se visualiza el CT de aspecto **tortuoso** y ectásico. (flechas blancas)
5. Se produce nueva **rotura del CT con pequeño extravasado**
6. Se decide embolizar el CT con **microcoils** (flechas rojas)

Tras el procedimiento se retira el tubo de drenaje pleural. A los pocos días **reaparece derrame pleural bilateral (radiografía)**.

➔ **SOSPECHA DE MALFORMACIÓN LINFÁTICA COMPLEJA**



MALFORMACIONES LINFÁTICAS COMPLEJAS

Afectación **multisistémica (visceral y ósea)** → derrames recurrentes, dolor, infecciones, fracturas...

- Anomalía linfática del conducto central (CCLA)
- Linfangiomatosis Kaposiforme (KLA)
- Anomalía linfática generalizada (GLA)
- Enfermedad de Gorham Stout (GSD, enf. del hueso evanescente)

El manejo se basa en el **control local y tratamiento sintomático** de las complicaciones.

Se realiza RM de cuerpo completo para completar el estudio en la que únicamente se identifica un pequeño foco hiperintenso en T2 en la diáfisis proximal del fémur derecho



OTROS PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONISTAS

❖ EMBOLIZACIÓN INTERSTICIAL

- El tamaño de los vasos linfáticos hace muy difícil su cateterización.
- En algunas áreas como la **axila, la ingle o el retroperitoneo** existen redes estrechas de ganglios y conductos linfáticos → Inyección del material embolizante **en el intersticio de los ganglios o de las redes linfáticas**
- La proporción pegamento (cianoacrilato) : lipiodol determinará el **grado de migración** de la mezcla desde el punto de inyección
- ✓ *Indicaciones: tratamiento de ascitis quilosa, linfocelos, aproximación al sistema linfático hepático...*

❖ OTROS PROCEDIMIENTOS DEL CT: LINFOPLASTIA Y COLOCACIÓN DE STENT

Técnica en desarrollo.

- Ventaja: **PRESERVA EL SL CENTRAL** → evitar la aparición de algunas complicaciones tardías de la embolización del CT como el linfedema o la enteropatía-pierde-proteínas.

❖ ESCLEROSIS PERCUTÁNEA

- ✓ *Indicación: tratamiento de malformaciones linfáticas y linfocelos superficiales.*
- Más eficaz en **malformaciones linfáticas macroquísticas** que en microquísticas o mixtas
- En malformaciones linfáticas macroquísticas, eficacia similar a la cirugía → la cirugía se reserva para casos en los que la escleroterapia fracasa o si necesidad de intervención urgente por riesgo vital (p.ej. : compromiso de la vía aérea)

EMBOLIZACIÓN INTERSTICIAL

FUGA PÉLVICA

- Los **linfocelos** y la **ascistis quilosa** son **complicaciones postquirúrgicas frecuentes** en áreas ricas en vasos linfáticos como la **ingle, la pelvis, el retroperitoneo y la axila**.
- Tradicionalmente el manejo conservador era de elección, con drenaje y aspiración del linfocelo.
- La **embolización intersticial del ganglio proximal/origen de la aferencia** responsable de la fuga ha demostrado ser un tratamiento **rápido y efectivo** de los **linfocelos en la ingle, pelvis y retroperitoneo**, así como de la **quiloascitis**.



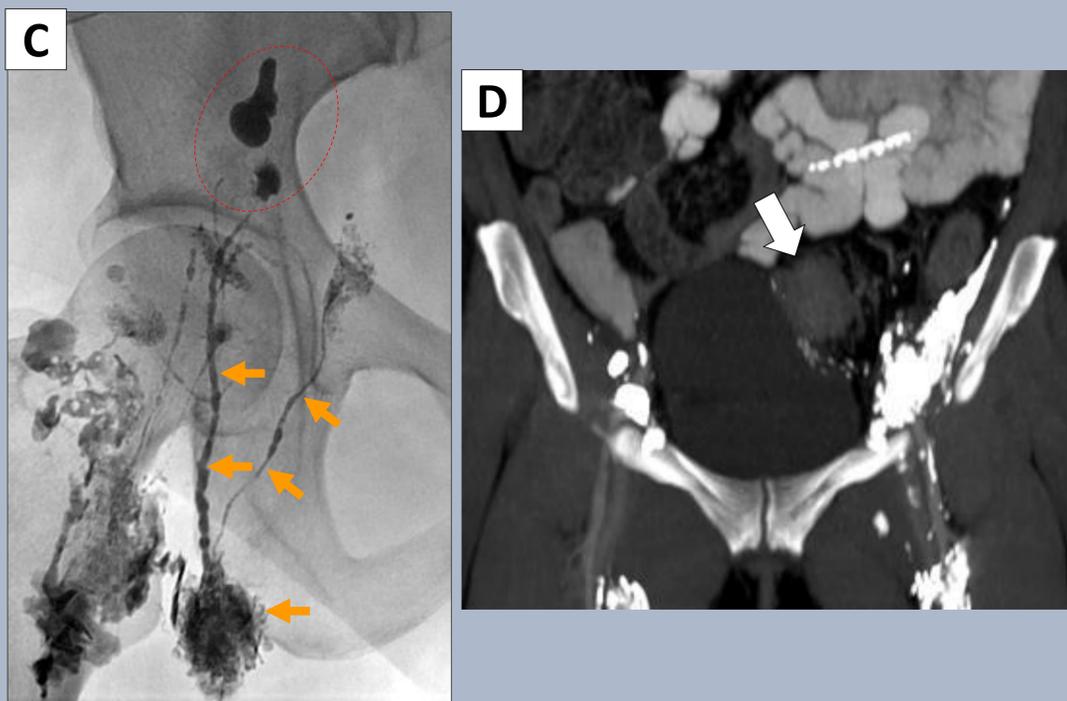
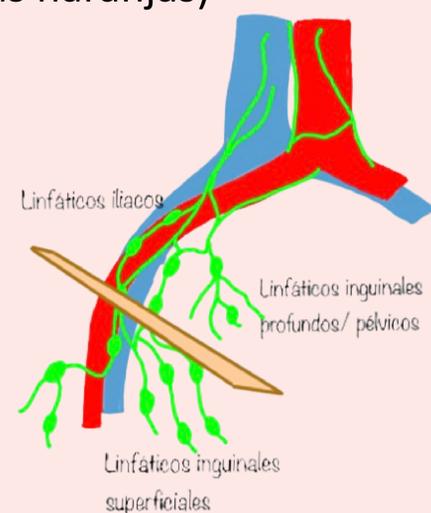
- Mujer de 61 años con antecedente de **adenocarcinoma seroso de endometrio**. Presenta **linforrea pélvica postquirúrgica** tras **histerectomía total**

A. Se realiza **LG intranodal** con Lipiodol (punción de gg inguinales superficiales bilaterales), confirmando **dos fugas pélicas bilaterales**, mayor en el lado izquierdo (rojo).

B Lado izquierdo : Se realiza **punción directa del ganglio origen (inguinal profundo/pélico)** de la aferencia linfática responsable de la fuga y se procede a **embolización con cianoacrilato/lipiodol 1:4 (flecha naranja)**.

C. Lado derecho: Se emboliza **desde el punto de acceso (ganglio inguinal superficial que se corresponde con el ganglio origen)** con cianoacrilato:lipiodol (flechas naranjas)

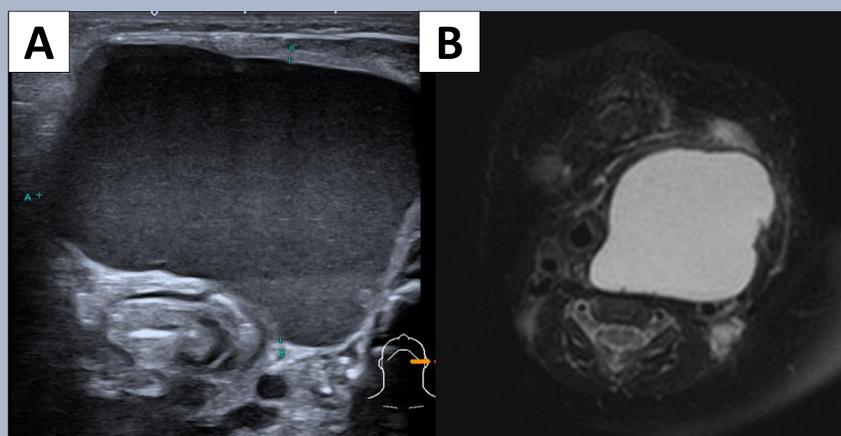
D. TC realizado unos días más tarde, donde se observa el **pegamento y restos de Lipiodol, y pequeño linfocelo pélvico izquierdo residual (flecha)**



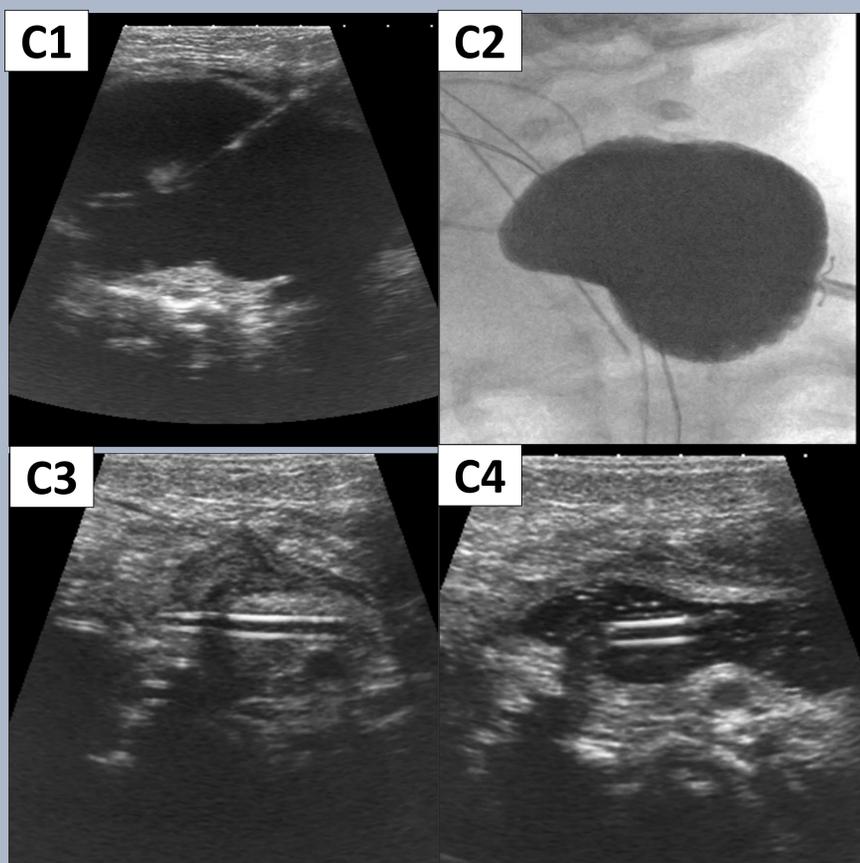
ESCLEROSIS PERCUTÁNEA

- Gran variedad de **agentes esclerosantes**: etanol, doxiciclina, bleomicina, picibanil (OK-432)...
- Se accede a la malformación linfática por **punción directa guiada por imagen**, típicamente con ecografía
- Control con ecografía/fluoroscopia de los distintos pasos del procedimiento → **descartar extravasación**
- Complicaciones post-procedimiento: **fiebre, edema y eritema**

→ Las malformaciones linfáticas grandes suelen requerir varias sesiones de escleroterapia



- Niña de 2 años con **malformación linfática macroquística**



Lesión quística **unilocular laterocervical derecha** en ecografía (A) y RM (B)

C. Se realiza **escleroterapia percutánea** de la malformación linfática: Se accede con **catéter pigtail por punción directa** y **bajo control ecográfico (C1)**. Se vacía y se realiza **quistografía con contraste**, demostrando una cavidad unilocular única bien definida (C2). Se vacía del contraste (C3) y se introduce **sotradecol** y posteriormente **etanol (C4)**. Se vacía y se retira el catéter.

Conclusiones

1. El Sistema Linfático (SL) se compone funcionalmente de tres **subsistemas** (intestinal, hepático y mesentérico).
2. Los trastornos del flujo linfático se dividen en **fuga o congestión**. Las diferentes manifestaciones dependen de la localización.
3. La complejidad del estudio del SL reside en la **gran variabilidad interpersonal** y la **dificultad para la inyección del contraste**. La **linfo-RM dinámica con contraste** se ha desarrollado en los últimos años y ha demostrado ser muy útil en la planificación terapéutica.
4. El **acceso nodal** es de elección para el **diagnóstico**. La **linfografía intranodal** permite **estudiar el SL central** y plantear el **tratamiento en el mismo acto**.
5. La **embolización del conducto torácico** es un procedimiento **seguro y eficaz** para el tratamiento de patologías linfáticas torácicas y de abdomen superior. El **acceso transabdominal** es de elección.
6. Otros tratamientos más novedosos son la **linfoplastia del CT y colocación de stent**, la **descompresión de la desembocadura** o la **embolización intersticial**. La **escleroterapia** está indicada para el tratamiento de *linfoceles superficiales* y *malformaciones linfáticas*.

Referencias

- Itkin M, Nadolski GJ. Modern Techniques of Lymphangiography and Interventions: Current Status and Future Development. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018 Mar;41(3):366-376. doi: 10.1007/s00270-017-1863-2. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29256071.
- Benjamin J, O'Leary C, Hur S, Gurevich A, Klein WM, Itkin M. Imaging and Interventions for Lymphatic and Lymphatic-related Disorders. *Radiology*. 2023 May;307(3):e220231. doi: 10.1148/radiol.220231. Epub 2023 Mar 21. PMID: 36943078.
- Lee E, Biko DM, Sherk W, Masch WR, Ladino-Torres M, Agarwal PP. Understanding Lymphatic Anatomy and Abnormalities at Imaging. *Radiographics*. 2022 Mar-Apr;42(2):487-505. doi: 10.1148/rg.210104. Epub 2022 Feb 18. PMID: 35179984.
- Johnson OW, Chick JF, Chauhan NR, Fairchild AH, Fan CM, Stecker MS, Killoran TP, Suzuki-Han A. The thoracic duct: clinical importance, anatomic variation, imaging, and embolization. *Eur Radiol*. 2016 Aug;26(8):2482-93. doi: 10.1007/s00330-015-4112-6. Epub 2015 Dec 1. PMID: 26628065.
- Chavhan GB, Lam CZ, Greer MC, Temple M, Amaral J, Grosse-Wortmann L. Magnetic Resonance Lymphangiography. *Radiol Clin North Am*. 2020 Jul;58(4):693-706. doi: 10.1016/j.rcl.2020.02.002. Epub 2020 May 6. PMID: 32471538.
- Seeger M, Bewig B, Günther R, Schafmayer C, Vollnberg B, Rubin D, Hoell C, Schreiber S, Fölsch UR, Hampe J. Terminal part of thoracic duct: high-resolution US imaging. *Radiology*. 2009 Sep;252(3):897-904. doi: 10.1148/radiol.2531082036. Epub 2009 Jul 31. PMID: 19703864.
- Schild HH, Pieper CC. Where Have All the Punctures Gone? An Analysis of Thoracic Duct Embolizations. *J Vasc Interv Radiol*. 2020 Jan;31(1):74-79. doi: 10.1016/j.jvir.2019.09.012. Epub 2019 Nov 23. PMID: 31771898.
- Drabkin M, Maybody M, Solomon N, Kishore S, Santos E. Combined antegrade and retrograde thoracic duct embolization for complete transection of the thoracic duct. *Radiol Case Rep*. 2020 May 7;15(7):929-932. doi: 10.1016/j.radcr.2020.04.035. PMID: 32419889; PMCID: PMC7215112.
- Jun H, Hur S, Jeong YS, Kang CH, Lee H. Thoracic duct embolization in treating postoperative chylothorax: does bail-out retrograde access improve outcomes? *Eur Radiol*. 2022 Jan;32(1):377-383. doi: 10.1007/s00330-021-08145-9. Epub 2021 Jul 10. PMID: 34247305.
- Lee K, Chang SJ, Won JH, Kwon Y, Kim SH, Kim JE, Kim J. Intranodal Lymphangiography and Embolization for the Treatment of Early Postoperative Lymphatic Leaks after Pelvic Surgery. *J Vasc Interv Radiol*. 2023 Apr;34(4):591-599.e1. doi: 10.1016/j.jvir.2022.12.020. Epub 2022 Dec 13. PMID: 36526076.

Siglas y Acrónimos

CQ: Cisterna del Quilo

CLV: Conexión Linfovenosa

CT: Conducto Torácico

CTD: Conducto Torácico Derecho

ECT: Embolización del Conducto Torácico

EPP: Enteropatía Pierde-Proteínas

LG: Linfografía

MCBG: Medios de Contraste Basados en Gadolinio

SL: Sistema Linfático

TBM: Tronco Broncomediastínico

TSC: Tronco Subclavio

TY: Tronco Yugular

UYS: Unión Yugulo-Subclavia