



Hematomas espontáneos de la pared torácica: Una guía para el radiólogo intervencionista

Mateo González Estévez, Manuel González Leyte,
Arturo Álvarez Luque, Fernando Carretero López,
Miguel J. Echenagusia Boyra, Enrique Calleja
Cartón, Ana Fernández Tamayo, Carlos Segura
Escribano

Hospital General Universitario Gregorio Marañón,
Madrid.

Objetivos docentes

Revisar las principales características anatómicas de la anatomía arterial de la pared torácica y del hombro basada en la literatura más relevante.

Establecer la vascularización zonal de esta región con mapas basados en imágenes TC.

Revisión del tema:

Introducción

La anatomía de la irrigación arterial de la pared torácica y del hombro representa un reto tanto al enfrentarse a estudios diagnósticos como en procedimientos intervencionistas, al soler ser complicada una identificación rápida del vaso implicado. Por añadidura, los hematomas espontáneos son relativamente raros en este área, siendo más frecuentes en la cintura abdominal (principalmente los músculos iliopsoas y la vaina de los rectos abdominales) [1].

La tasa de mortalidad de los hematomas espontáneos de partes blandas alcanza el **27%** en algunas series, describiéndose factores de riesgo, como el **volumen del hematoma** y la localización **retroperitoneal**, que se encuentran relacionados con un peor pronóstico [2].

El principal factor de riesgo para el desarrollo de hematomas espontáneos es la **anticoagulación** [2]. El aumento progresivo en la frecuencia de la prescripción de anticoagulantes, más aún más desde el inicio de la pandemia Covid-19, ha contribuido en un incremento del número de complicaciones de los mismos. Los pacientes ancianos son los que muestran una mayor predisposición al sangrado espontáneo, lo que hace el manejo hemodinámico de estos casos aún más complejo. El caso clínico típico suele tratarse de un paciente anciano y con sobrepeso.



Introducción

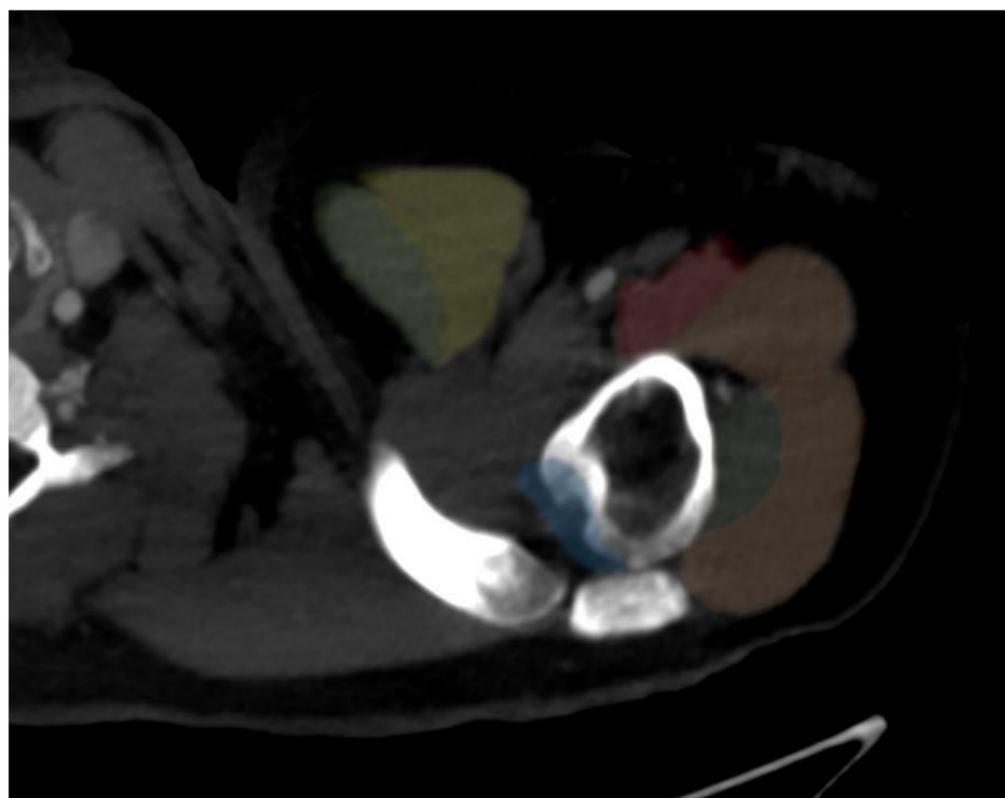
El tratamiento de estos casos incluye un espectro de intervenciones que abarcan desde el manejo conservados, incluyendo la reversión de la anticoagulación, hasta la embolización o la cirugía.

El TC ayuda a caracterizar la extensión de los hematomas y las estructuras implicadas, al diseminarse normalmente a lo largo de territorios extensos, así como a identificar los focos de hemorragia activa.

Debe tenerse en cuenta que, mientras algunos hematomas son superficiales y afectan a la piel y al tejido celular subcutáneo, otros son profundos, y se localizan en músculos o planos interfasciales.

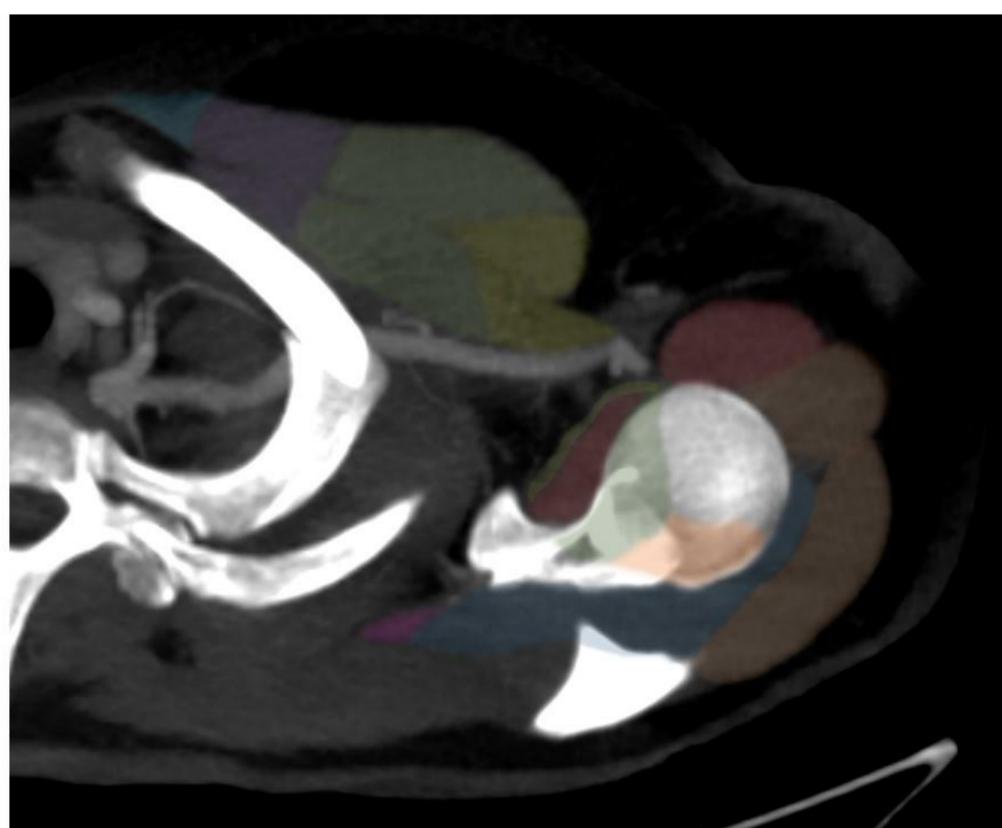
Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Mapas de vascularización zonal recreados sobre imágenes TC (figuras 1 a 7), con resumen de la irrigación de las distintas arterias en la *Tabla 1*.



- Tronco tirocervical
- Dorsal escapular
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular
- Cx humeral anterior
- Cx humeral posterior

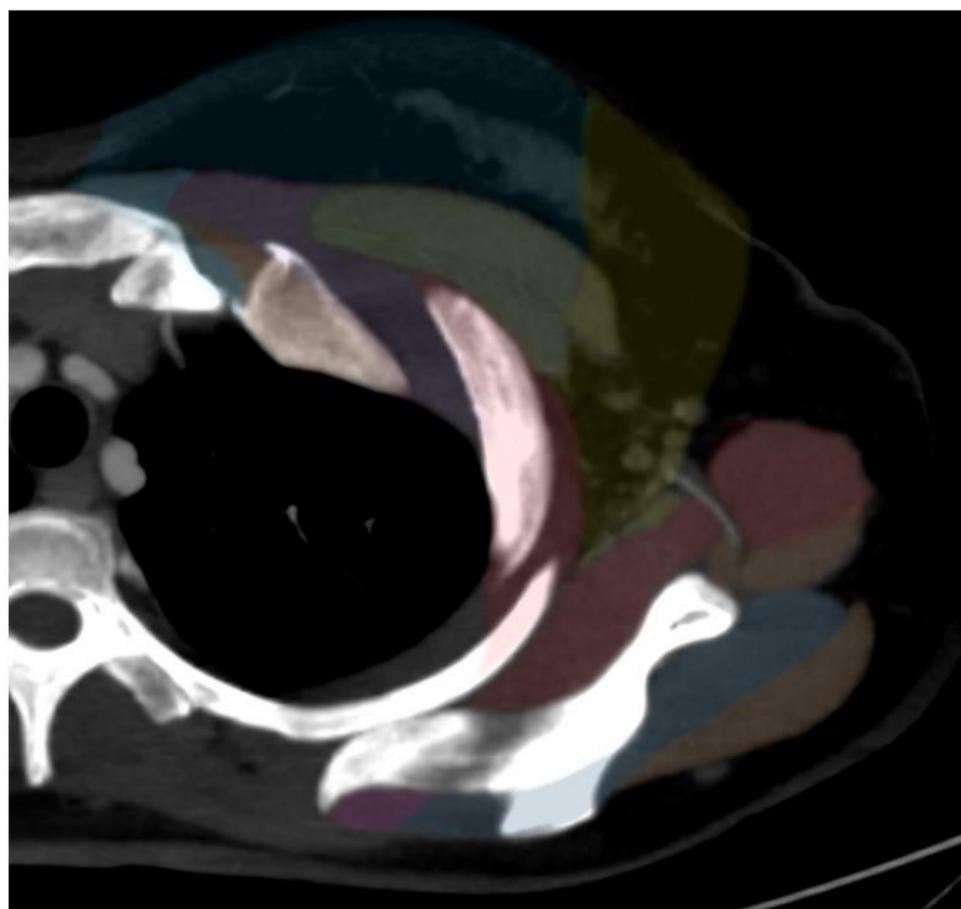
Figura 1. Vascularización zonal (I).



- Mamaria interna
- Tronco tirocervical
- Dorsal escapular
- Torácica superior
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular
- Cx humeral anterior
- Cx humeral posterior

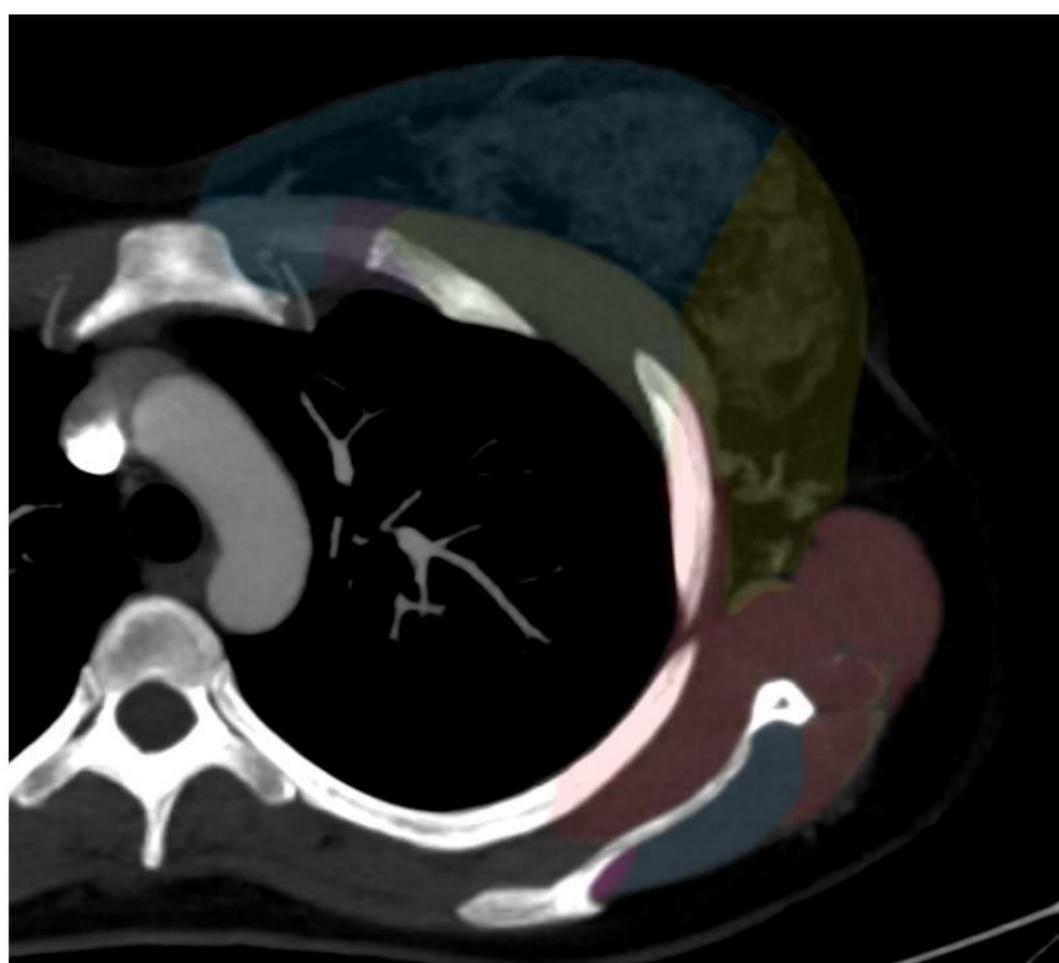
Figura 2. Vascularización zonal (II).

Topografía e irrigación [3, 4, 5]



- Mamaria interna
- Tronco tirocervical
- Tronco costocervical
- Dorsal escapular
- Torácica superior
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular
- Cx humeral posterior

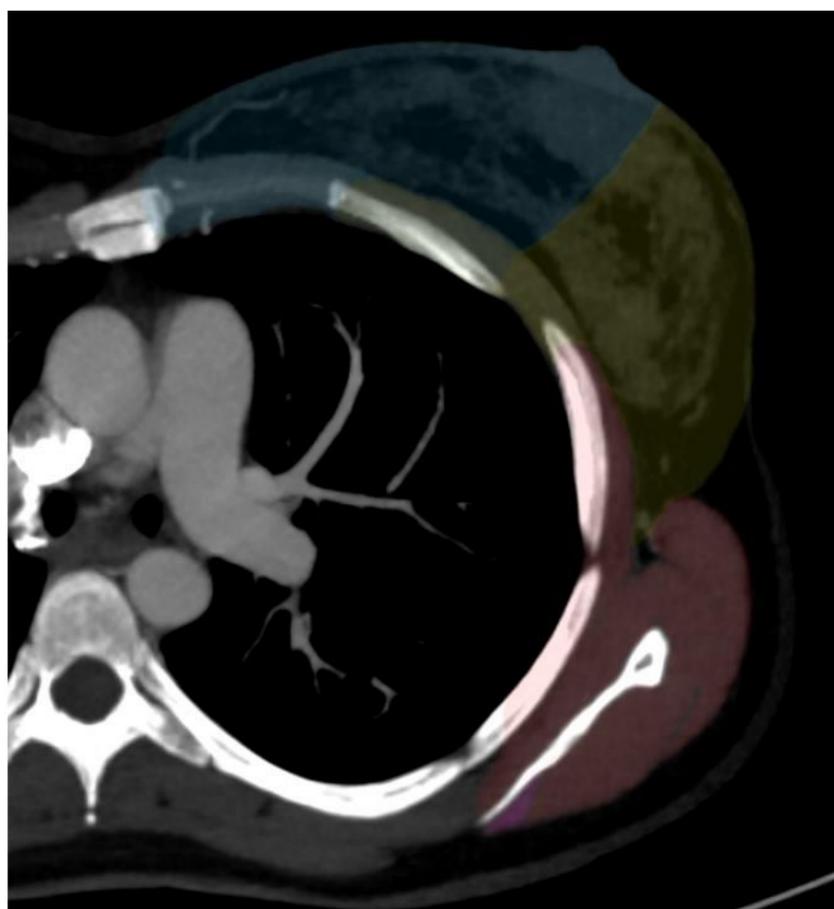
Figura 3. Vascularización zonal (III).



- Mamaria interna
- Tronco tirocervical
- Dorsal escapular
- Torácica superior
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular
- Cx humeral posterior

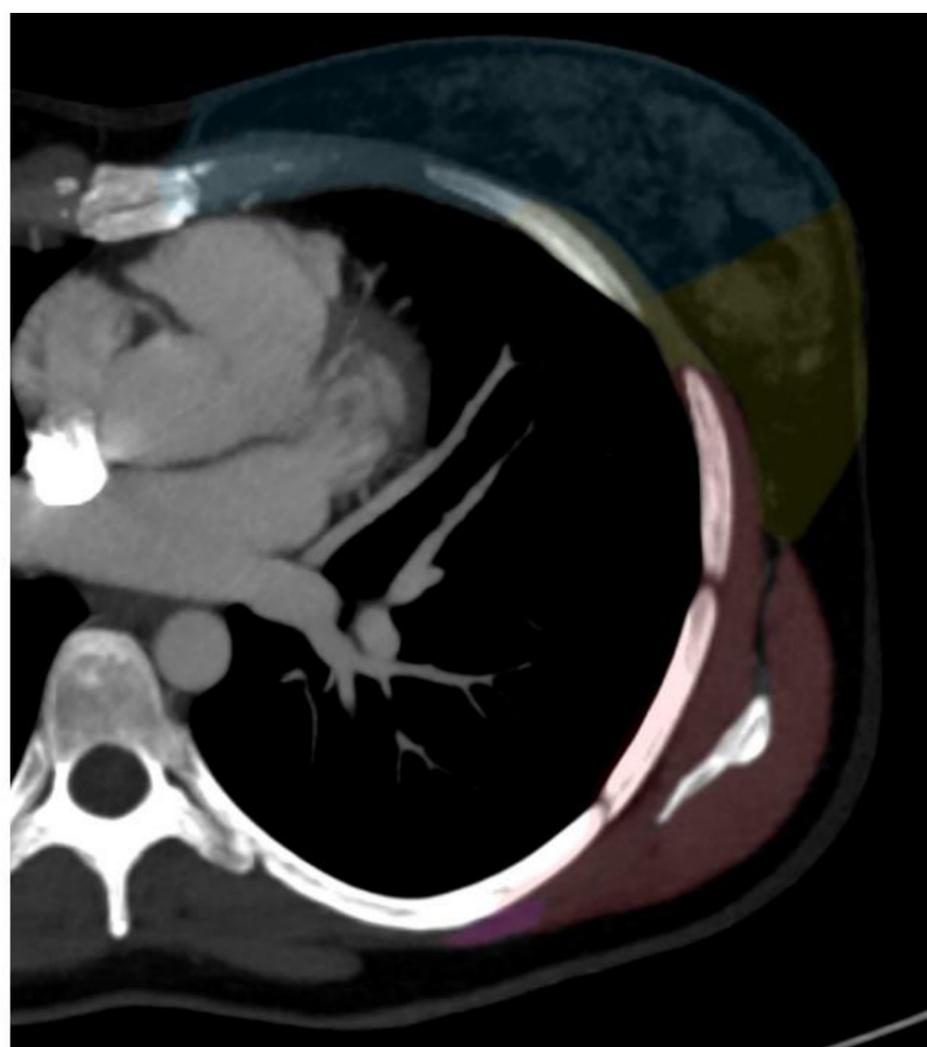
Figura 4. Vascularización zonal (IV).

Topografía e irrigación [3, 4, 5]



- Mamaria interna
- Dorsal escapular
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular

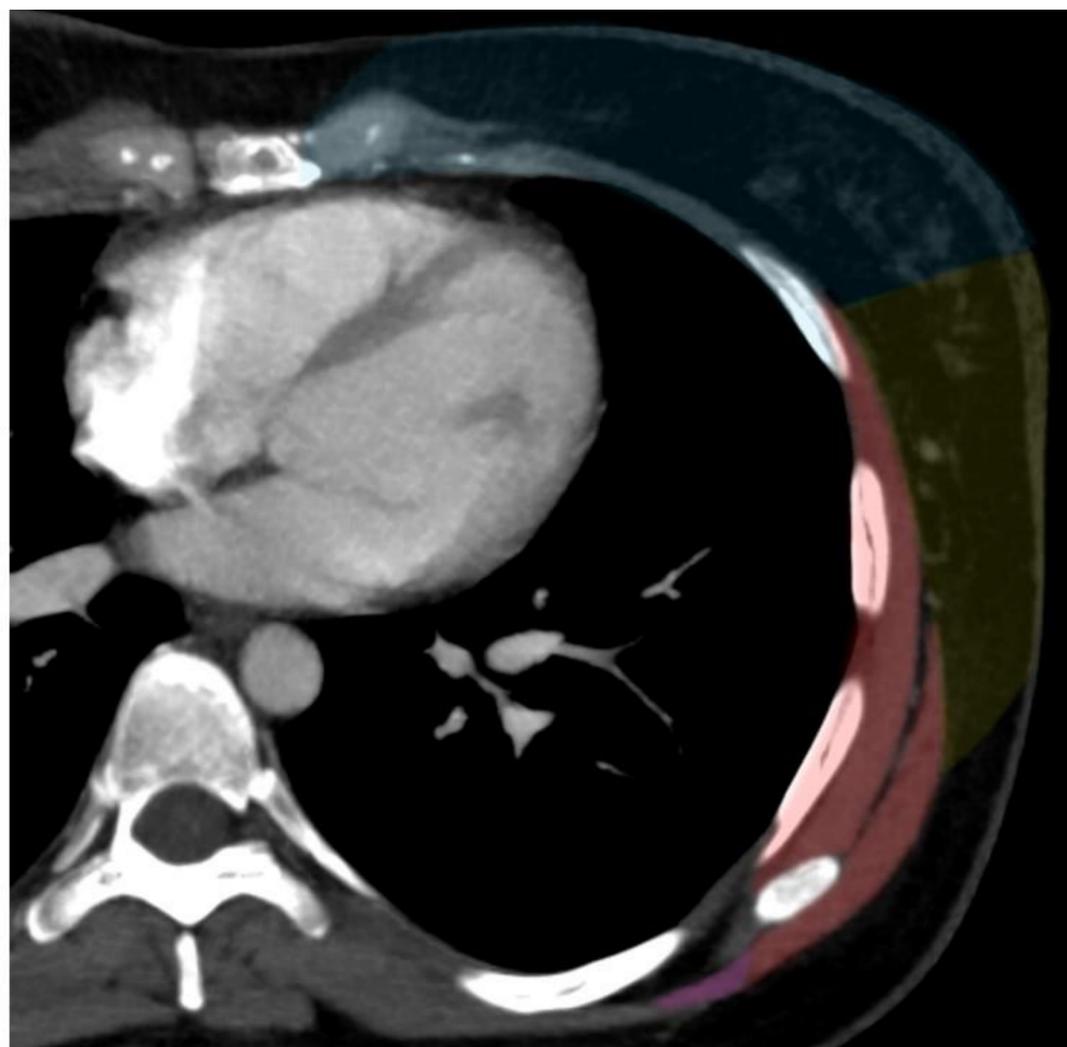
Figura 5. Vascularización zonal (V).



- Mamaria interna
- Dorsal escapular
- Toracoacromial
- Torácica lateral
- Subescapular

Figura 6. Vascularización zonal (VI).

Topografía e irrigación [3, 4, 5]



- Mamaria interna
- Dorsal escapular
- Torácica lateral
- Subescapular

Figura 7. Vascularización zonal (VII).

Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Arteria	Rama	PM	Pm	TM	Tm	SM	LD	SubS	IC	D	SS	IS	GH
Subclavia	Mamaria interna	■							■				
	Tronco tirocervical										■	■	■
	Tronco costocervical								■				
	Dorsal escapular						■				■	■	
Axilar	Torácica superior	■	■			■			■				
	Toracoacromial	■	■							■			
	Torácica lateral	■	■			■		■					
	Subescapular			■	■	■	■	■	■	■		■	
	Cx humeral anterior												■
	Cx humeral posterior			■	■						■		■

Tabla 1. Vascularización zonal de las arterias subclavia y axilar y sus principales ramas. PM: pectoral mayor, Pm: pectoral menor, TM: redondo mayor, Tm: redondo menor, SM: serrato mayor, LD: *latissimus dorsi*, SubS: subescapular, IC: espacios intercostales, D: deltoides, SS: supraespinoso, IS: infraespinoso, GH: articulación glenohumeral.

Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Arteria subclavia

La subclavia se origina en el tronco braquiocefálico en el lado derecho, y directamente en el arco aórtico en el izquierdo. Sale del opérculo torácico entre los músculos escalenos anterior y medio, pasando entre la clavícula y la primera costilla, donde da origen a múltiples ramas, que incluyen, de proximal a distal:

1. Arteria vertebral.

1. Arteria mamaria interna: con un origen constante, presenta un origen opuesto o inmediatamente distal a la arteria vertebral y presenta un recorrido posterior a la clavícula, vena yugular interna, vena innominada y primer cartílago costal. Después, desciende adyacente a la cara posterior de la 1º a la 6º costillas y da dos ramas:

- a. Musculofrénica: tiene un trayecto posterior a las 7º-11º costillas, dando ramas para los 7º a 9º espacios intercostales, y atraviesa el diafragma.
- b. Epigástrica superior: nace a la altura del 6º espacio intercostal. No irriga la pared torácica.

Irrigación:

- a. Pectoral mayor: 1º a 6º ramas perforantes.
- b. Mama: 2º a 4º ramas perforantes.
- c. Piel de la pared torácica anterosuperior.
- d. 1º a 6º espacios intercostales: ramas perforantes mencionadas previamente.

Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Arteria subclavia

3. Tronco tirocervical: tiene un origen lateral a la arteria vertebral y discurre medial al músculo escaleno anterior. Da origen a la arteria **supraescapular**, si bien esta puede salir también de la subclavia, y de ella aparecen la acromial y la subescapular. Las arterias **tiroidea inferior** y **cervical superficial** también se originan en este tronco.

Irrigación: articulación glenohumeral y músculos supra e infraespinoso a través de la rama supraescapular.

4. Tronco costocervical: se origina en su cara posterior, viajando entre la apófisis transversa de C7 y la 1ª costilla (o entre las apófisis transversas de C6 y C7). Da lugar a dos ramas:

a. Intercostal suprema: también puede originarse directamente de la aorta. Tiene un recorrido entre los 1º y 2º espacios intercostales.

b. Cervical profunda.

Irrigación: 1º a 3er espacios intercostales.

5. Escapular dorsal: se origina en la cara superior de la subclavia y presenta un trayecto lateral al escaleno medio, con un descenso distal posterior al borde medial de la escápula.

Irrigación:

a. Supraespinoso.

b. infraespinoso.

c. *Latissimus dorsi*.

Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Arteria axilar

La arteria axilar presenta un recorrido entre el margen lateral de la primera costilla, en su región proximal, y el margen lateral del tendón del músculo redondo mayor, en su región distal. Da origen a múltiples ramas de la cintura escapular y la pared torácica, que incluyen, de proximal a distal:

1. Arteria torácica superior: viaja bajo el músculo subclavio, para después presentar una disposición posterior o anteromedial con respecto al pectoral menor, y se introduce entre ambos músculos pectorales para finalmente salir a la pared torácica.

Irrigación:

- a. Pectorales mayor y menor.
- b. 1º a 3er espacios intercostales.

2. Arteria toracoacromial: presenta normalmente un tronco común de corto trayecto, que sigue el borde medial del pectoral menor y da origen a cuatro ramas:

- a. **Pectoral**: desciende entre ambos músculos pectorales.
- b. **Acromial**: tiene un trayecto sobre el proceso coracoides y bajo el deltoides, atravesándolo y alcanzando el acromion.
- c. **Clavicular**: presenta un recorrido superior y medial, alcanzando la articulación esternoclavicular.
- d. **Deltoides o humeral**: nace frecuentemente junto con la rama acromial, y se dispone entre los músculos pectoral mayor y deltoides.

Irrigación:

- a. Pectorales mayor y menor
- b. Deltoides: la rama acromial suple la porción anterior del deltoides.



Topografía e irrigación [3, 4, 5]

Arteria axilar

3. Arteria torácica lateral: puede originarse en la arteria subescapular. Viaja lateral al pectoral menor y después posterior al pectoral mayor, y emerge a la pared torácica en los 4º y 5º espacios intercostales.

Irrigación:

- a. Pectorales mayor y menor: su porción lateral.
- b. Mama: ramas perforantes.
- c. Serrato mayor: arteria principal.
- d. Subescapular.

4. Arteria subescapular: sale desde el margen inferior del músculo subescapular, siguiéndolo hasta el ángulo escapular inferior.

a. Circunfleja escapular: rodea la escápula y viaja por su cara posterior

b. Arteria toracodorsal: discurre lateral a la escápula entre el *latissimus dorsi* y el serrato.

Irrigación:

- a. Subescapular.
- b. Serrato mayor: rama toracodorsal.
- c. Latissimus dorsi: rama toracodorsal.
- d. Espacios intercostales: rama toracodorsal.
- e. Deltoides: la rama circunfleja escapular irriga su porción posterior.

5. Arteria circunfleja humeral anterior: considerablemente más pequeña que la posterior, presenta un recorrido dorsal al coracobraquial y la cabeza menor del bíceps.

Irrigación: articulación glenohumeral.

6. Arteria circunfleja humeral posterior: sale en el margen inferior del músculo subescapular y tiene un trayecto posterior a través del espacio cuadrangular.

Irrigación:

- a. Deltoides: porción posterior.
- b. Articulación glenohumeral.

La red anastomótica entre los ejes subclavio y axilar se ilustra en la *Figura 8*.

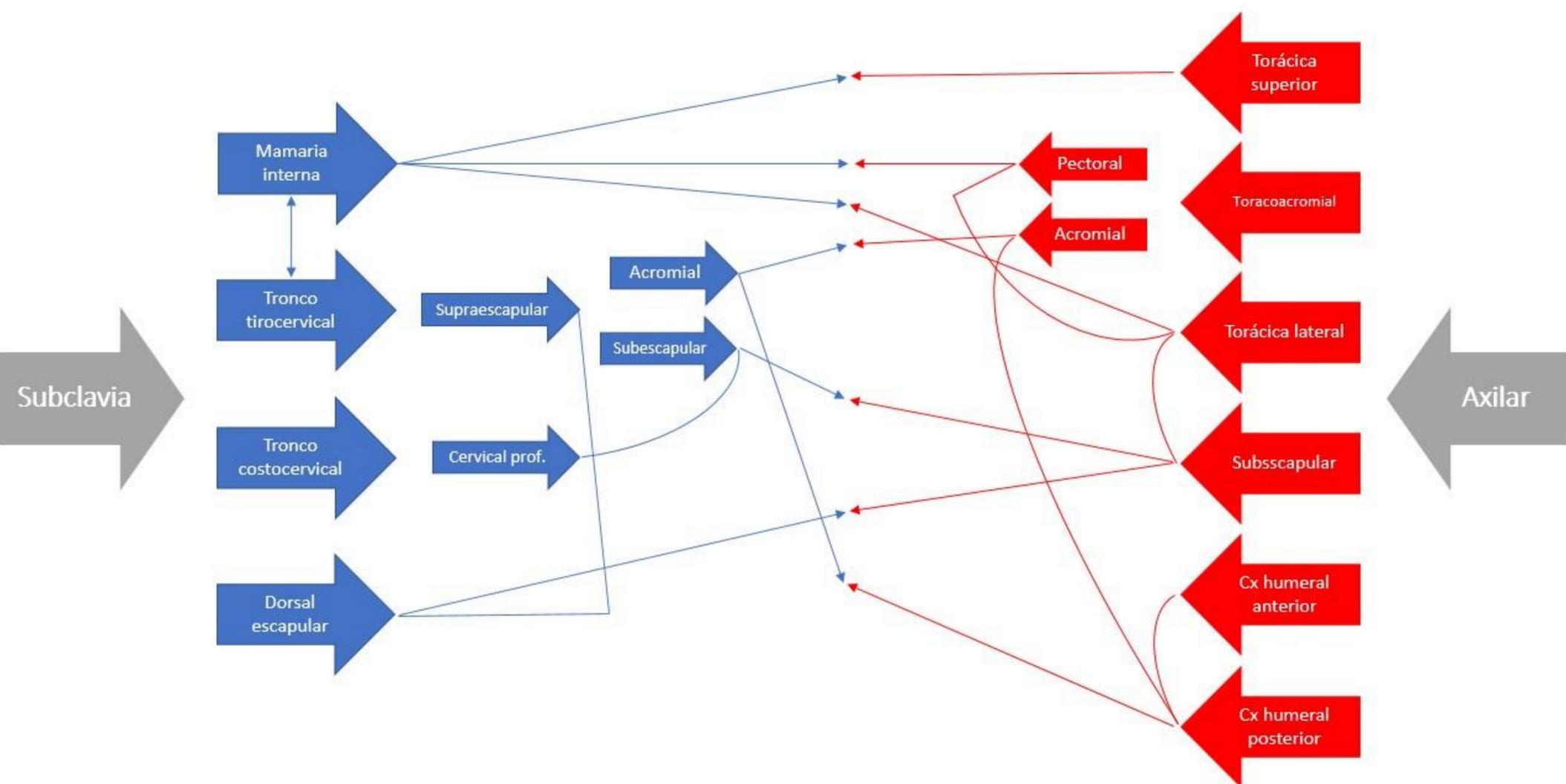


Figura 8. Red anastomótica entre las arterias subclavia y axilar.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

La angiografía es el *gold standard* para la detección del vaso sangrante. Desafortunadamente, la mayoría de las referencias anatómicas mencionadas previamente no se encuentran disponibles durante la realización de la angiografía. Por ello, el radiólogo intervencionista debe adoptar un punto de vista más práctico (*Figuras 9-13*): el calibre, el patrón de bifurcación las variantes más frecuentes de cada vaso y el uso de reconstrucciones MIP, así como las series angiográficas y la realización de *cone-beam* CT serán las aproximaciones más útiles.

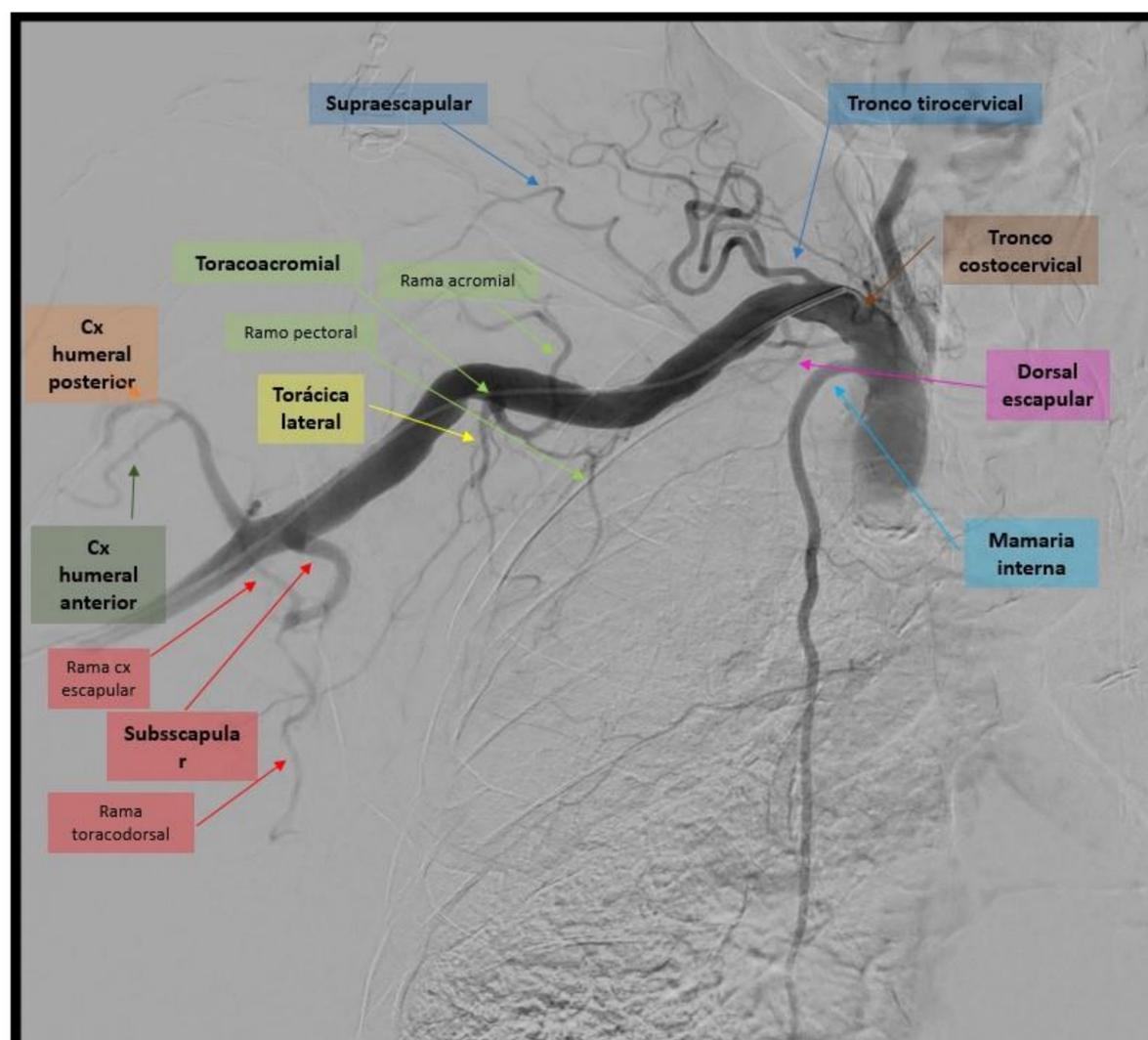


Figura 9. Anatomía angiográfica. Se identifican dos variantes anatómicas en este paciente: la arteria supraescapular se origina directamente de la subclavia, en lugar de ramificarse desde el tronco tirocervical, y las circunflejas humerales nacen formando un tronco común desde la axilar. Truco: tanto la arteria subescapular como margen lateral y la mamaria interna como margen medial son relativamente constantes, de buen calibre y fáciles de reconocer.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

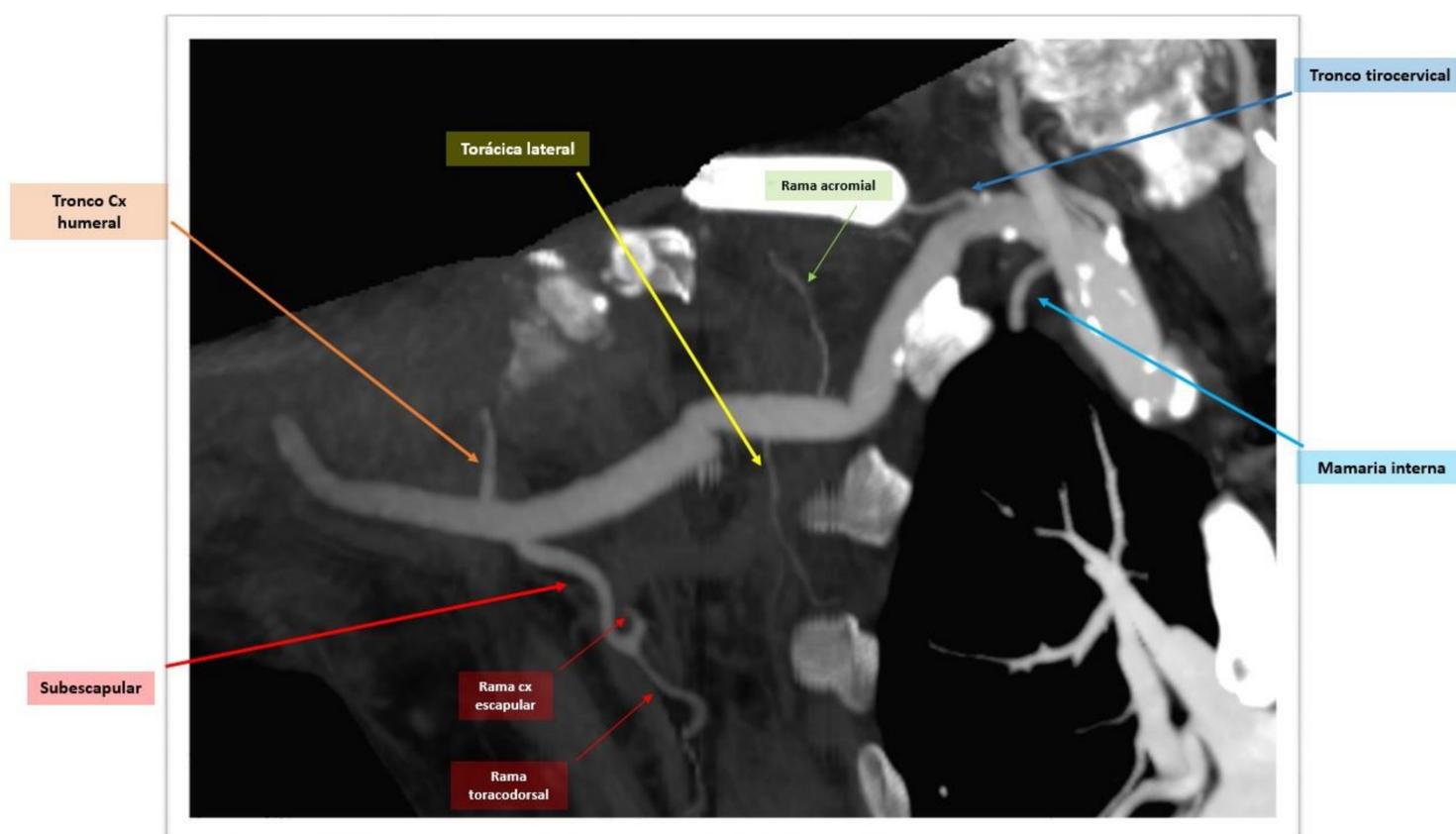


Figura 10. Reconstrucción MIP coronal del TC del paciente en la Figura 9.

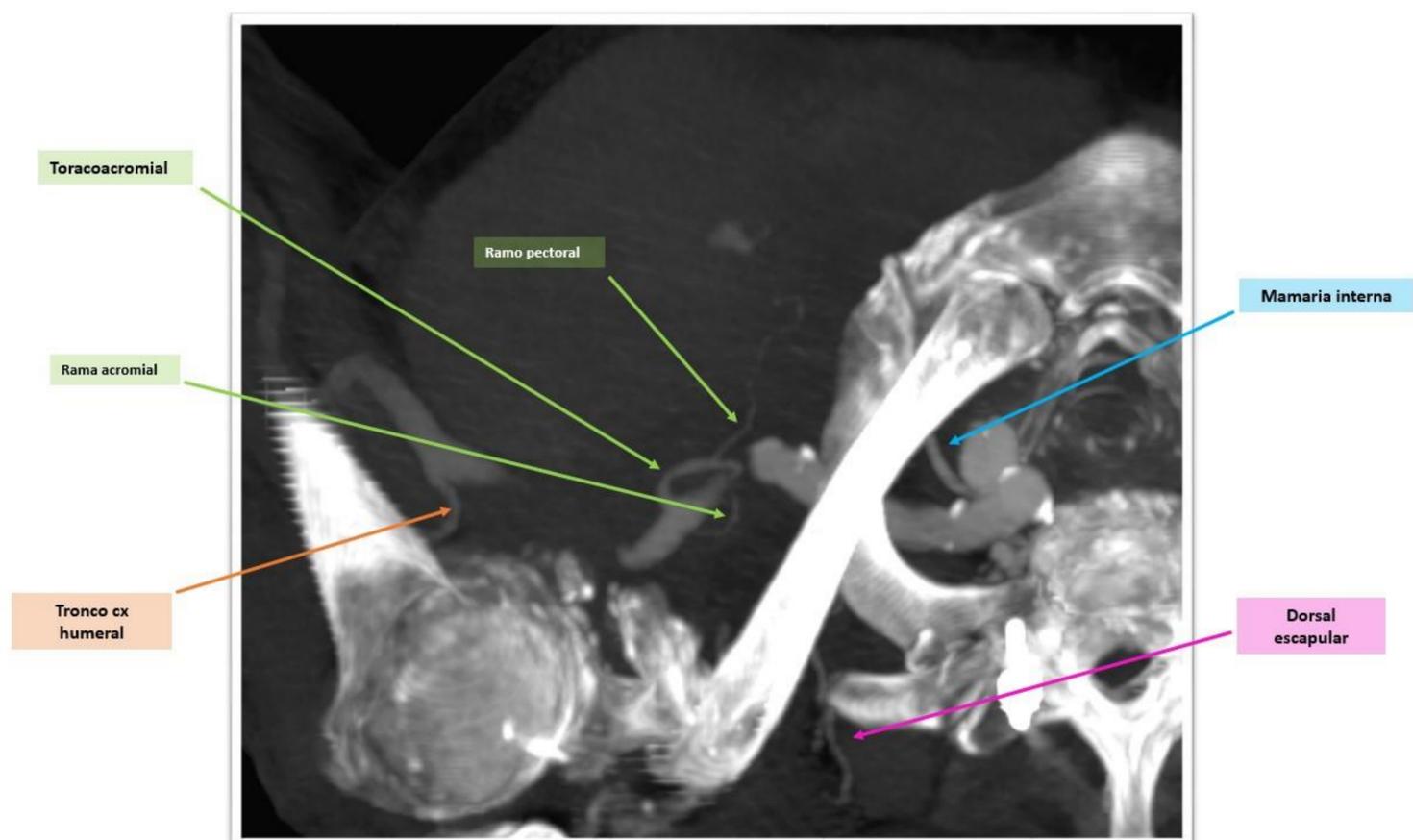


Figura 11. Reconstrucción MIP axial del TC del paciente en la Figura 9.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

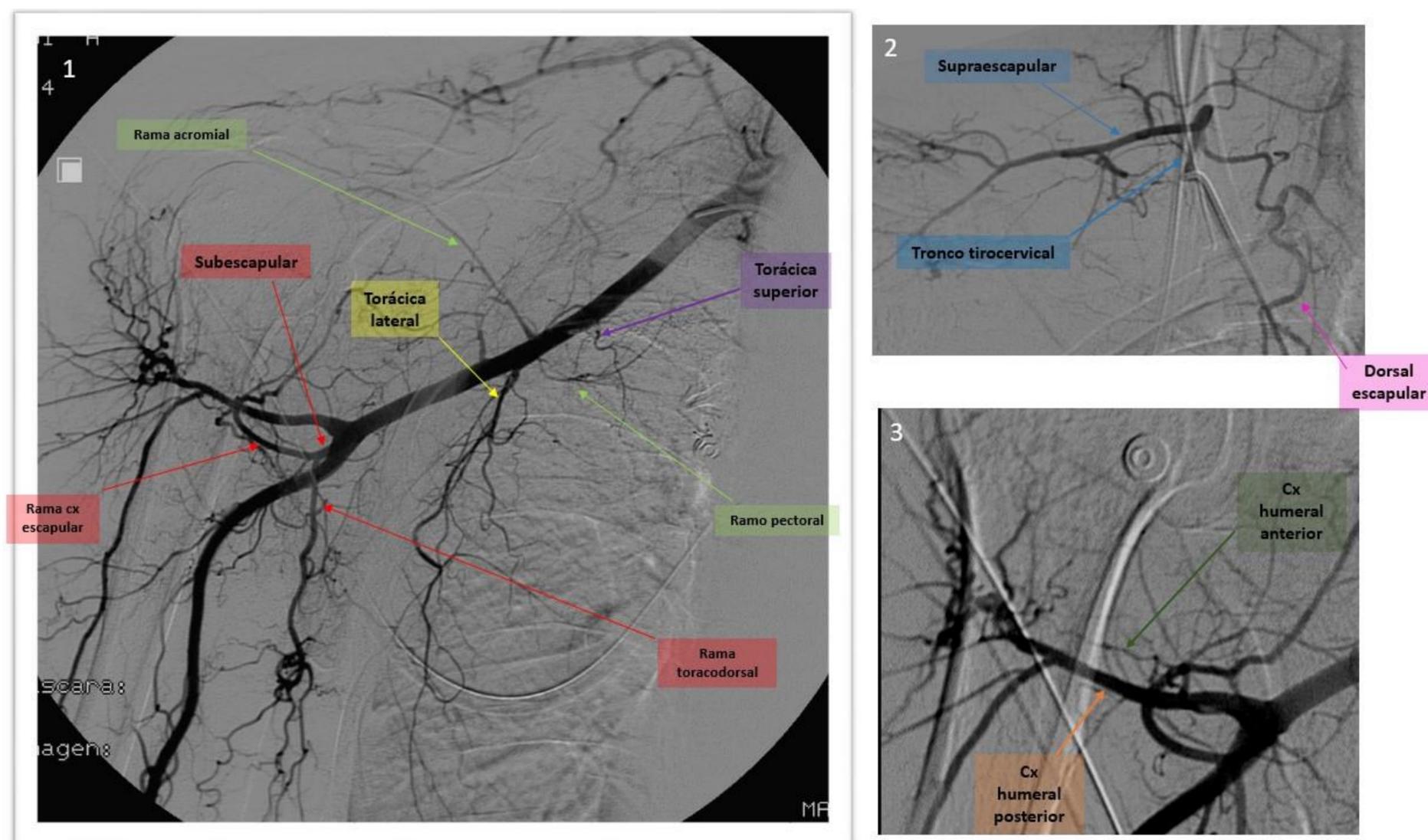


Figura 12. Anatomía angiográfica. 2: cateterización selectiva del tronco tirocervical mostrando una variante anatómica consistente en el origen de la arteria dorsal escapular en el tronco tirocervical (30% de los casos). 3: magnificación con distinta rotación que permite estudiar las arterias humerales circunflejas tanto anterior como posterior (nótese que la rama posterior tiene un mayor calibre). Nota: la arteria braquial profunda se origina en la circunfleja humeral posterior (variante).

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

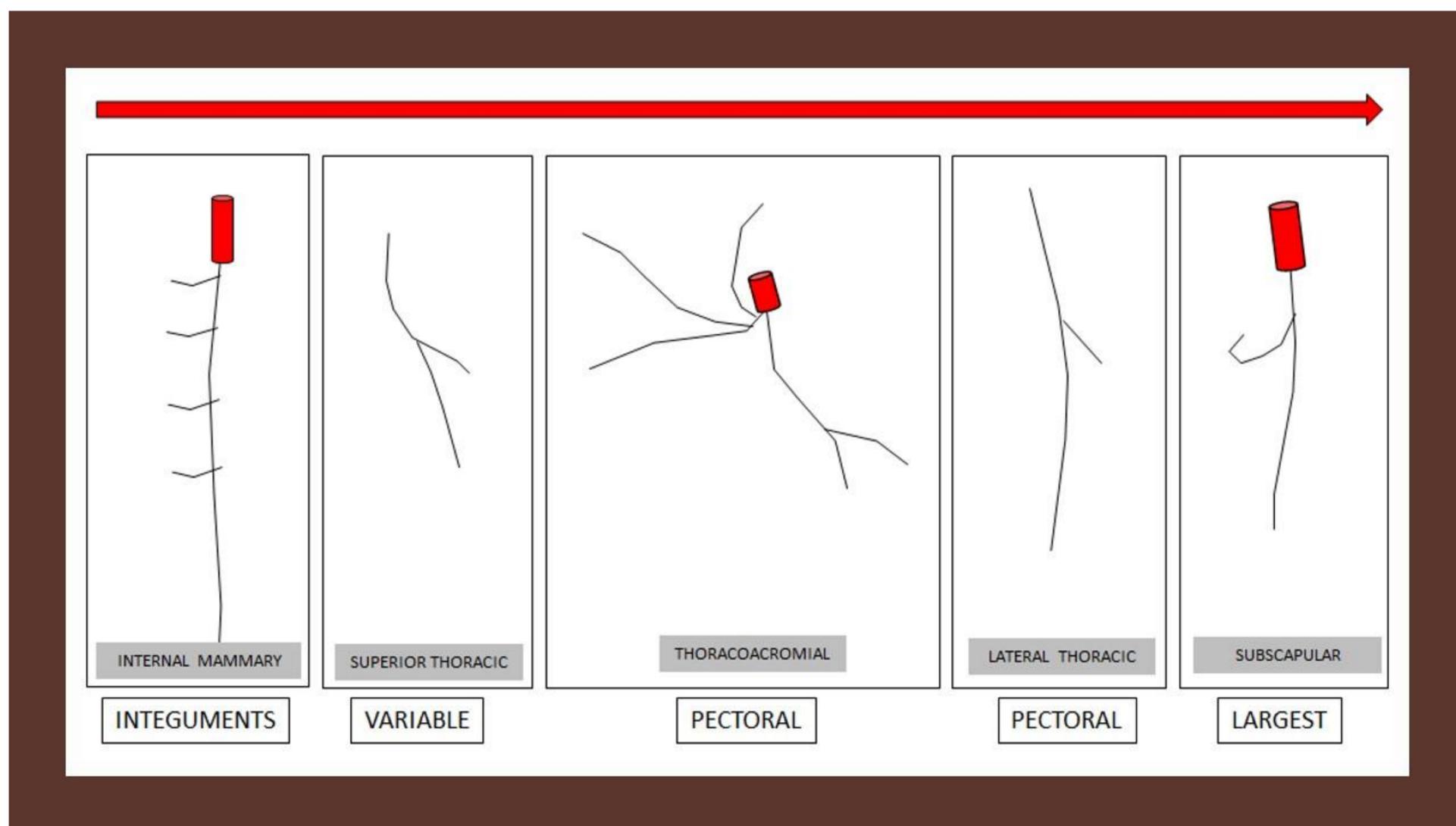


Figura 13. Esquema de las principales ramas, de proximal a distal, que estudiar en la angiografía de un hematoma convencional de la pared torácica. Truco: la rama pectoral de la toracoacromial es una aferencia clave del músculo pectoral. La torácica interna es el aporte principal de la piel de la pared torácica anterior. La arteria subescapular es la mayor de todas las ramas axilares.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

Existe una variabilidad anatómica significativa en el eje subclavio-axilar. Por tanto, no debe esperarse un patrón angiográfico constante. Algunas ramas pueden estar ausentes o presentar un origen en otro tronco próximo. Más aún, la compresión ejercida por el hematoma y el estado hemodinámico del paciente puede alterar la anatomía aprendida. Desde el punto de vista angiográfico, tanto la arteria escapular como la más lateral, y la torácica interna / mamaria interna como margen medial representan arterias constantes, de buen calibre y fáciles de reconocer para identificar el segmento del eje subclavio-axilar a explorar. El borde inferior del tercio medio de la clavícula es una buena referencia para definir la transición entre la arteria subclavia y la axilar.

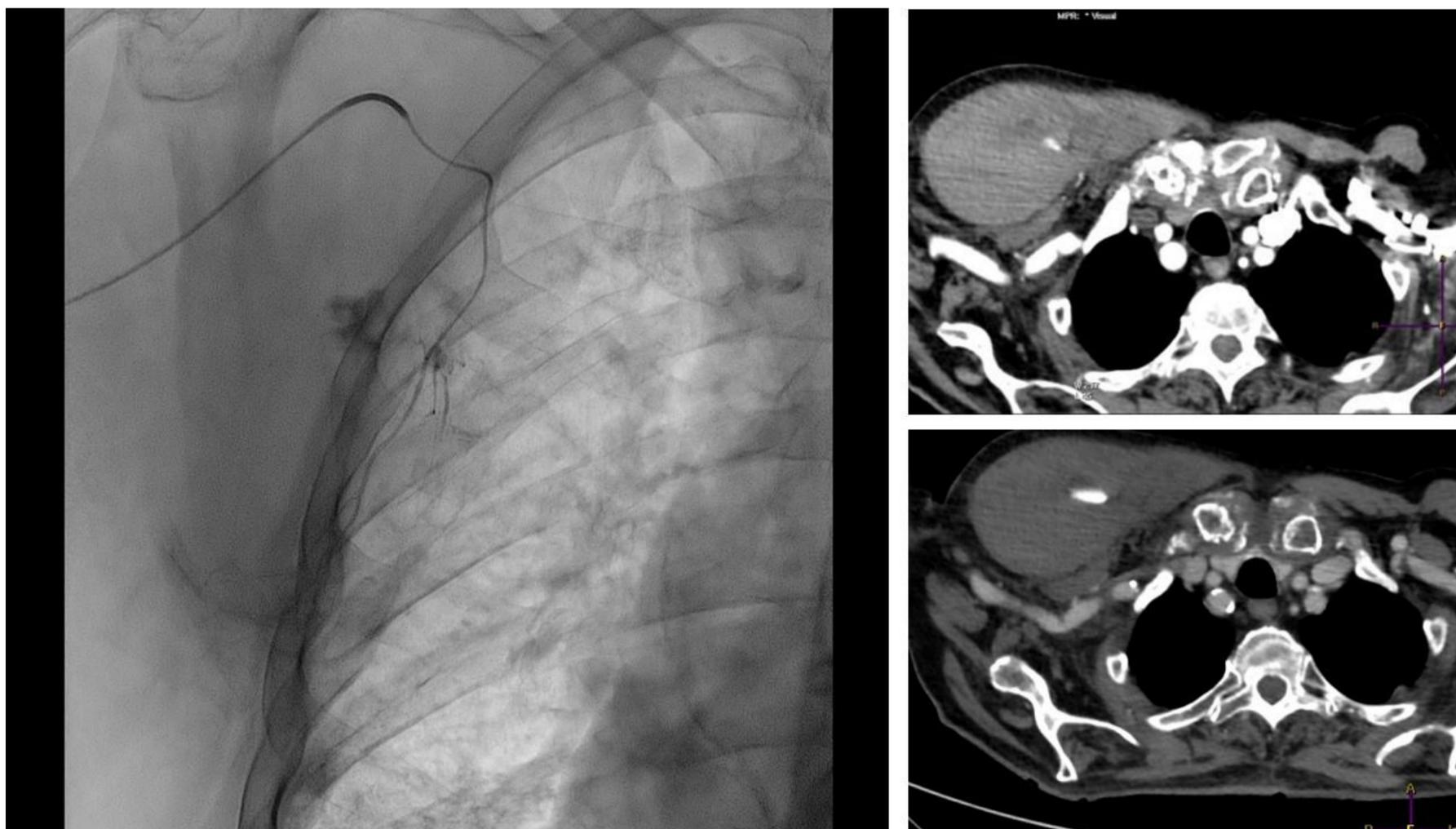
El propósito de la embolización debería ser el bloqueo de una arteria con sangrado demostrado, pero también *hipoperfundir* el territorio del hematoma. Por tanto, cada una de las arterias implicadas debería verse no como un compartimento terminal próximo, sino como una red de ramas conectadas entre sí, de forma que a veces debe embolizarse más de una arteria, combinando materiales reabsorbibles y no reabsorbibles si se considera necesario.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista

Al igual que otros hematomas espontáneos secundarios a anticoagulación, puede resultar difícil la selección de pacientes y la determinación del tiempo hasta la angiografía y eventual embolización, con escasa evidencia científica al respecto. La hemorragia activa en el TC, la inestabilidad hemodinámica y la anemia (> 4 g/dl) son algunos de los criterios para tomar la decisión.

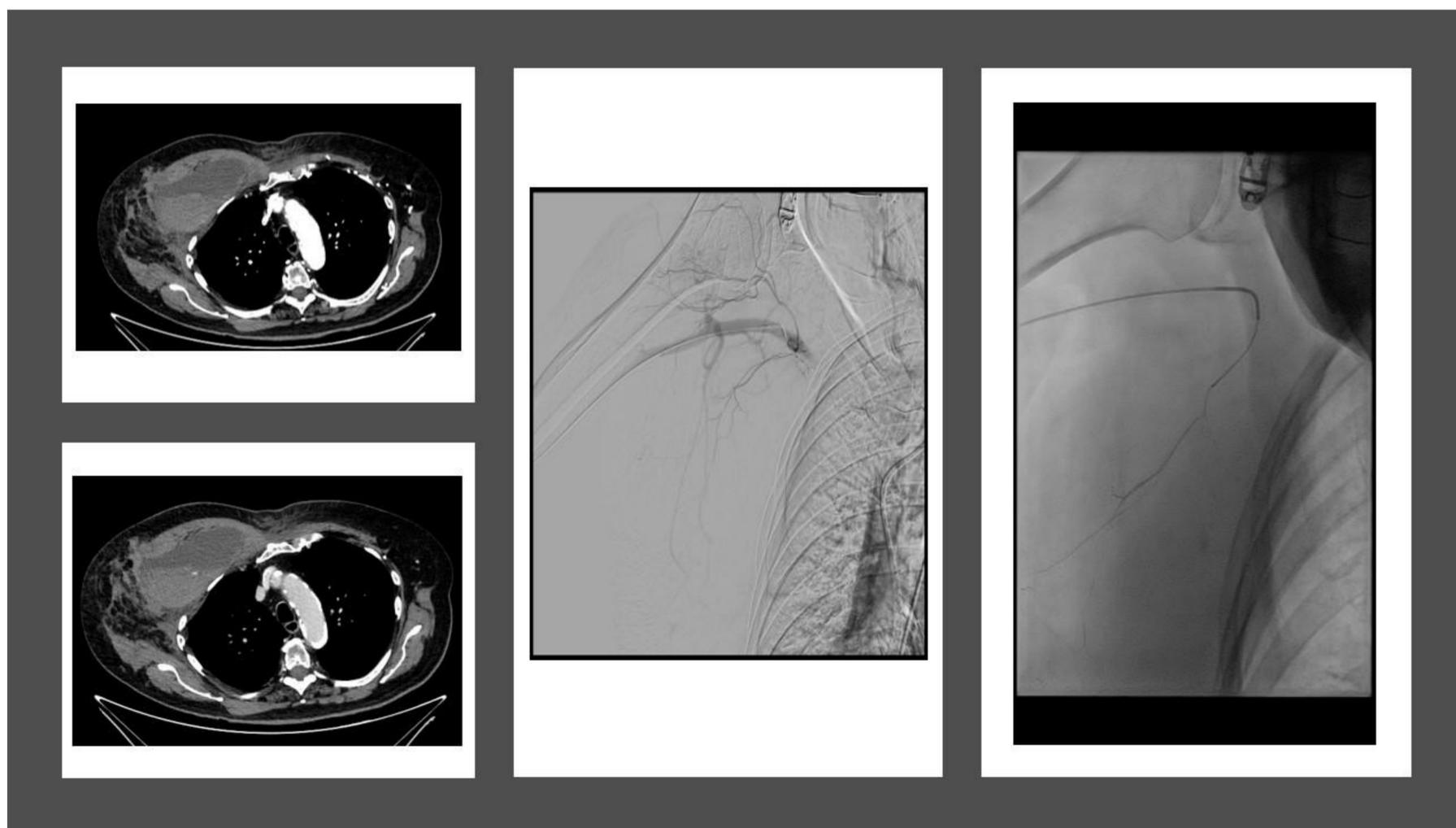
El acceso radial o humeral ipsilateral es, probablemente, el más adecuado, y puede ahorrar tiempo dado que la cateterización de los troncos supraaórticos y la negociación selectiva de los troncos distales del eje subclavio-axilar pueden ser complicados en un contexto de elongación o ateromatosis. Los catéteres tipo Berenstein, vertebral o RIM son los más útiles en estas situaciones. Se recomienda la cateterización selectiva con microcatéter para evitar la embolización no diana, así como prevenir espasmos y otras complicaciones. Los materiales más útiles son el espongostán, partículas y embolizantes líquidos como el glue, que se elegirán en función del caso (*Casos 1 y 2*).

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista



Caso 1. Paciente que acude a Urgencias con hematoma de la pared torácica anterior. El angio-TC muestra sangrado activo, probablemente de la rama toracoacromial. La angiografía demuestra sangrado activo desde la rama pectoral de la arteria toracoacromial. Se realizó embolización selectiva de esta rama mediante partículas de PVA.

Anatomía angiográfica - consejos para el radiólogo intervencionista



Caso 2. Paciente con hematoma de la pared torácica anterior. El angio-TC muestra múltiples focos puntiformes de sangrado activo, probablemente originados en ramas distales de la arteria toracoacromial. La angiografía demostró, igualmente, varios focos de extravasado, que se originaban en ramas distales tanto de la torácica superior como de la rama pectoral de la arteria toracoacromial. Se realizó embolización con N-butil-2-cianocrilato y lipiodol 1:4.



Puntos clave

- La red anastomótica es muy amplia, existiendo comunicaciones entre la mayoría de las ramas subclavias y axilares, lo que implica todas las ramas principales deberían explorarse en la angiografía, y en ocasiones es recomendable embolizar algunas de esas comunicaciones a pesar de no demostrarse sangrado activo.
- Las variantes más relevantes (hasta en 30% de los casos) son: origen independiente en la arteria axilar (como la rama pectoral de la arteria toracoacromial), la ausencia (como la arteria torácica superior) y el origen en una arteria próxima (torácica lateral en la subescapular, torácica superior en la toracoacromial). Por tanto, puede encontrarse un patrón de ramificación axilar 2-3-4.
- La rama pectoral de la toracoacromial es la principal fuente de irrigación de los músculos pectorales.



Conclusión:

La anatomía arterial de la pared torácica y del hombro es compleja y variable, y dado que los hematomas espontáneos son relativamente raros en esta localización, el manejo de estos pacientes puede encontrarse menos establecido. Nuestro proyecto es ofrecer una breve y útil guía a través de este póster educativo.

Referencias:

- 1.A. Dohan et al. Spontaneous soft tissue hematomas. Diagnostic and Interventional Imaging, Volume 96, 2015, p. 789-796.
- 2.M. Barral et al. Predictors of Mortality from Spontaneous Soft-Tissue Hematomas in a Large Multicenter Cohort Who Underwent Percutaneous Transarterial Embolization. Radiology 2019 291:1, 250-258.
- 3.Gray's Anatomy, 42nd edition, Chapter 81, p. 85 – 88.
- 4.Perforator Flaps: Anatomy, Technique, & Clinical Applications, Second Edition, Phillip. N. Blondeel.
- 5.K. León Torres et al. Variantes de ramas de la arteria axilar. Med. Leg. Costa Rica, 2017.