

## **Síndrome del Outlet Torácico: Contribución de la Angio-RM (ARM).**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Macarena Reyes Ortega**, Andrea Elias Mas, Anna Ungueti Rodríguez, Kathy Quisiyupanqui Ascate, María Rosa Martí Doménech, Josep Lluís Dolz Jordi

### **Objetivos Docentes**

Revisar la anatomía del estrecho torácico superior, analizar las causas que pueden producir un Síndrome del Outlet Torácico (TOS), describir la técnica de Angio-RM utilizada en nuestro hospital e ilustrar los hallazgos radiológicos.

### **Revisión del tema**

El síndrome del outlet torácico (Thoracic outlet syndrome, TOS), comprende una serie de signos y síntomas que se producen a consecuencia del atrapamiento del plexo braquial y/o de los vasos subclavios, que discurren en alguna de las porciones del espacio anatómico que constituye el estrecho torácico superior o outlet torácico.

Suele afectar a pacientes entre los 20 - 40 años y es más frecuente en mujeres.

En su recorrido hacia (o desde) el tórax el paquete vasculo-nervioso debe pasar a través de tres espacios anatómicos que constituyen el estrecho torácico superior: el triángulo interescaleno, el espacio costoclavicular y el espacio retropectoral menor, pudiendo comprimirse en cualquiera de estos espacios. Algunos movimientos como elevar los brazos sobre la cabeza, o girar la cabeza típicamente reproducen o exacerban los síntomas, debido a que aumentan el estrechamiento de estos espacios con la consiguiente compresión dinámica de arterias, venas o nervios que cruzan estos compartimientos.

### **Recuerdo Anatómico:**

El outlet torácico consta de tres espacios anatómicos:

**El triángulo interescaleno : Es el compartimiento más medial (Figura 1 ).**

-Límite anterior : Músculo escaleno anterior.

-Límite posterior: Músculo escaleno medio y posterior.

-Límite inferior: Primera Costilla.

-Contenido : Plexo braquial: Tronco superior: C5-C6, Tronco medio :C7, Tronco inferior: C8-T1. Arteria subclavia, arteria escapular dorsal.

No se modifica con las maniobras de hiperabducción. Puede estrecharse por una costilla cervical o, por una banda fibrosa o por inserción ancha de músculos escalenos, entre otras.

Importante: La vena subclavia no cruza a través de este compartimiento, sino que se ubica en el espacio preescaleno y sí puede verse comprimida con maniobras dinámicas (Figura).

**El espacio costoclavicular: Es el compartimiento intermedio. Sitio más frecuente de compresión arterial (Figura 2).**

-Límite superior: Clavícula.

-Límite anterior : Músculo subclavio.

-Límite posterior: Primera Costilla.

-Contenido: Arteria y vena subclavia. Plexo braquial.

Se modifica con maniobras de hiperabducción. Puede estrecharse por variantes anatómicas de la primera costilla/clavícula, hipertrofia muscular o fibrosis, entre otras.

**El espacio retropectoral menor : Es el compartimiento más lateral. Es poco frecuente que produzca compresión (Figura2 ).**

-Límite anterior : Borde posterior del pectoral menor.

-Límite posterior superior: Músculo subescapular.

-Límite posterior inferior: Pared anterior del tórax.

-Contenido: Arteria y vena axilar. Plexo braquial.

Se modifica con maniobras de hiperabducción. Puede estrecharse a causa del tendón del músculo pectoral menor, entre otras.

### **Síntomas:**

Los pacientes con TOS presentan diversos síntomas dependiendo de si el atrapamiento es vascular o nervioso, siendo los síntomas nerviosos los más frecuentes (95% de los pacientes). En general los síntomas se manifiestan típicamente cuando el paciente eleva los brazos. En casos de atrapamiento de plexo nervioso los pacientes manifestarán dolor , parestesias en el territorio nervioso afectado y amiotrofia muscular en casos de larga evolución (Figura 3). Si el atrapamiento es arterial los síntomas son causados por la isquemia arterial, incluyen debilidad, extremidad fría y dolorosa. La compresión venosa produce edema y cianosis, con dolor y sensación de pesadez de la extremidad.

Un subtipo de TOS es el síndrome de Paget-Schroetter o trombosis de esfuerzo, que es causado por actividades que implican un uso excesivo de la extremidad superior y se observa con mayor frecuencia en hombres jóvenes, en los que se produce trombosis de la vena subclavia.

### **Causas:**

Existen diversas causas que pueden producir un TOS, se dividen en dos grupos:

Anormalidades óseas: Costilla cervical, mega-apófisis transversa de C7, variantes anatómicas de la primera costilla o de la clavícula, exostosis o tumor de la primera costilla o clavícula, callo óseo exuberante, etc. (Figura 4 ).

Anormalidades de tejidos blandos : Múltiples causas , se incluyen entre otras : Bandas fibrosas , que pueden surgir a partir de una costilla cervical, de la primera costilla torácica, o de mega-apófisis transversa de C7, o de músculo escaleno anterior o medio. Se insertan en la primera costilla o la cúpula del pulmón. Algunas de estas bandas son de naturaleza fibromuscular y similar a las variaciones de los músculos escalenos.

Otras causas son atrapamientos secundarios a hipertrofia de músculo escaleno o por inserción ancha de este, ligamentos, tendones, músculos accesorios (ej: Langers) (Figura 5). Lesiones ocupantes de espacio de la fosa supraclavicular benignas o malignas por ejemplo un lipoma, un tumor mixoide, un tumor de vaina nerviosa o un Pancoast etc. (Figura 6).

### **Diagnóstico diferencial:**

El diagnóstico diferencial incluye el síndrome del túnel carpiano, la radiculopatía cervical, neuritis braquial, cubital, la distrofia simpática refleja, y el tumor de Pancoast.

### **Diagnóstico:**

**1) Diagnóstico clínico:** No hay un examen específico que confirme el diagnóstico de TOS, sin embargo, hay varias pruebas clínicas de provocación que se pueden realizar cuando se sospecha la presencia de este. Estas incluyen los tests de Roos, Adson, y Wright, los cuales están basados en una respuesta anormal a la compresión dinámica de los vasos.

- El test de Roos se utiliza para provocar síntomas cuando el paciente aprieta repetidamente los puños durante 3 minutos, mientras mantiene los brazos abducidos en 90° y en rotación externa.

- En el test de Adson, los pulsos radiales se palpan mientras el paciente está sentado con las manos sobre los muslos, el cuello hiperextendido, y la cabeza girada. La pérdida de pulso radial durante esta maniobra es un signo positivo de TOS.

- El test de Wright consiste en la hiperabducción del brazo (180°) con la concomitante disminución de pulso radial, lo que es considerado un signo positivo de TOS.

**Es importante señalar que la maniobra más consistentemente útil para orientar el diagnóstico de TOS es la de abducción o hiperabducción del brazo.**

Pese a lo anterior, el diagnóstico clínico habitualmente es difícil por lo que las pruebas radiológicas son frecuentemente requeridas para demostrar la compresión neurovascular y determinar tanto la localización como la causa que produce este síndrome.

### **2) Diagnóstico radiológico:**

No hay un protocolo consensuado para el diagnóstico de TOS. Herramientas útiles en el diagnóstico son:

- **RX columna cervical/tórax:** Útil en el diagnóstico de anomalías óseas, como por ejemplo la presencia de una costilla cervical o la megapófisis transversa (Figura 10).

- **Ecografía:** Ayuda a evaluar la región axilar y supraclavicular, puede valorar el plexo braquial y permitir la detección de anomalías anatómicas tales como una dilatación aneurismática, entre otras.

- **Ecografía Doppler:** Tiene como ventaja que el examen se puede efectuar con el paciente en una posición vertical o sentada y así realizar las maniobras dinámicas (brazo en la posición neutra, 90°, 120° y 180° de abducción), de la misma forma en que se hacen las pruebas clínicas de provocación, pudiendo comparar directamente las alteraciones del flujo con los síntomas dinámicamente inducidos. Durante las maniobras se pueden observar alteraciones del flujo como el cese completo o aumento de la velocidad de éste. Asimismo permite demostrar la trombosis de vasos subclavios (Figura 7).

**Desventajas:** Se basa en los signos indirectos que produce la estenosis a nivel proximal en el territorio distal, no tiene una adecuada visión del estrecho torácico superior y por ello frecuentemente no es capaz de demostrar el sitio exacto de la compresión.

Hay que considerar que un TOS puede ser secundario a una patología loco-regional, como por ejemplo un Pancoast, por lo que la ecografía no debe ser la única técnica para diagnosticarlo. La ecografía es más bien una técnica complementaria al Angio-TC o Angio-RM, muy útil en casos de discordancia en los que

el paciente tiene clínica positiva para TOS pero hallazgos negativos en RM o TC.

- **TC- RM:** Útil para determinar la anatomía y así evidenciar estrechamientos patológicos de alguno de los triángulos del estrecho torácico superior. El TC supera a la RM en la identificación de los elementos óseos (Figura 8).

**Técnicas angiográficas: Es fundamental señalar que para el diagnóstico definitivo debe utilizarse alguna técnica angiográfica que demuestre la compresión vascular, como:**

Anteriormente, se utilizaban técnicas angiográficas convencionales invasivas como la arteriografía y venografía, con y sin maniobras de provocación para su diagnóstico, para en la actualidad ser sustituidas por las nuevas técnicas angiográficas, debiéndose reservarse para las actuaciones terapéuticas intravasculares.

- **Angio –TC:** Útil en valorar estructuras vasculares y su relación con estructuras óseas . Desventajas: Uso de contraste yodado, radiación, mala valoración del plexo braquial.

- **Angio – RM:** Técnica semi invasiva , no ionizante. Excelente caracterización de partes blandas comparado con TC, lo que permite el diagnóstico de bandas fibrosas y descartar otras causas de TOS. Los contrastes paramagnéticos tienen menos riesgo de anafilaxia comparado con el yodo. Es la técnica de elección utilizada en nuestro centro para el diagnóstico de TOS.

### **Nuestro protocolo RM y Angio-RM para el diagnóstico de TOS:**

Para el adecuado diagnóstico de un TOS es fundamental que el estudio RM y Angio –RM estén elaborados de una forma protocolizada, pues hay múltiples factores que pueden condicionar una exploración insatisfactoria, estos van desde falta de colaboración del paciente hasta problemas técnicos. Para evitar lo anterior, en nuestra institución utilizamos un protocolo de Angio–RM que consta de 4 etapas fundamentales :

#### **1.- Preparación del paciente:**

Es fundamental que se le explique muy bien al paciente antes de la prueba en qué va a consistir la exploración, ( brazos arriba , luego rotación laterocervical derecha , rotación laterocervical izquierda y finalmente brazos abajo). También se debe intentar que durante las adquisiciones tras la administración de contraste el paciente esté en apnea en inspiración máxima. Si el paciente no es capaz de realizar apneas entonces se le debe pedir que respire suave, todo esto es fundamental para evitar artefactos de movimiento.

#### **2.- Técnicos entrenados:**

El técnico debe conocer muy bien las maniobras de provocación que debe realizar el paciente y el orden en que deben ser efectuadas. Debe existir una buena comunicación entre radiólogo, técnico y paciente para acordar entre ellos los momentos y la forma en que se avisará para cambiar de posición, al finalizar cada secuencia.

El personal de enfermería debe conocer la clínica del paciente, ya que si los síntomas son unilaterales el contraste debe administrarse en el lado contralateral, para así evitar artefactos debido a las altas concentraciones de gadolinio en la vena subclavia durante la infusión (Figura 9). También debe existir una buena coordinación entre el técnico que realiza la prueba y la enfermera que inyecta el contraste, ya

que es fundamental que la primera adquisición sea aproximadamente, 10-12 segundos desde el inicio de la inyección.

### **3.- Técnica de adquisición:**

Empleamos un equipo de RM de alto campo 1.5T (Siemens Symphony) con utilización conjunta de antena de superficie y la antena de columna de la mesa.

El estudio se centra en las fosas supraclaviculares y se estudia siempre desde C4 a D2.

- Fase sin contraste, paciente en supino, brazos en posición neutra (brazos abajo):

- Secuencia SE- T1: En planos coronal ( orientación coronal oblicua siguiendo el músculo ECM) y sagital : Permite una valoración precisa de la anatomía del estrecho torácico superior, especialmente en el plano sagital. El plano coronal da una buena visión del plexo y puede demostrar (con suerte) la presencia de bandas fibrosas.

Axial: Se realiza dependiendo de la clínica del paciente y la orientación diagnóstica ( ej, Pancoast).

- STIR: En plano coronal: Útil para valorar cambios inflamatorios.

- Fase sin contraste, paciente en supino, brazos en hiperabducción ( brazos sobre la cabeza): Adquisición coronal en secuencia eco de gradiente 3D, que se obtiene para poder realizar sustracción de tejidos blandos, así como corregir la posición , en caso necesario, del volumen de estudio.

- Fase tras la administración de contraste, paciente en supino, con apnea en inspiración máxima:

- Adquisición coronal en secuencia eco de gradiente 3D (FLASH o SPGR 3D): Se administran 15 cc de contraste (Gadovist<sup>®</sup> 1 mmol/ml) con inyección manual en bolus, con punción venosa contralateral al lado sintomático, seguido de 20 cc de suero fisiológico y con un retraso de la adquisición , aproximadamente 10-12 segundos después del inicio de la inyección de contraste. Utilizamos una alargadera lo suficientemente larga para que el enfermo realice cómodamente los movimientos.

El orden de adquisiciones es el siguiente:

- Primera adquisición, en hiperabducción y cabeza neutra.

- Segunda adquisición, en hiperabducción y cabeza con rotación laterocervical derecha.

- Tercera adquisición, en hiperabducción (brazos sobre la cabeza) y la cabeza con rotación laterocervical izquierda.

- Cuarta adquisición, brazos en posición neutra (brazos abajo) y cabeza neutra.

- Finalmente se realiza VIBE o EFGRE axial post contraste, de fosas supraclaviculares. Útil para valorar trombosis en el trayecto vascular de esta localización anatómica.

Consideramos fundamental realizar la Angio-RM con maniobras de provocación , ya que éstas ayudan a reproducir la compresión neurovascular, permiten determinar el grado de estrechamiento (al compararla con maniobra neutra) y a diferenciar los atrapamientos vasculares fijos de los dinámicos . Estos últimos no se evidencian cuando el paciente tiene los brazos en posición neutra.

### **4.- Etapa de postprocesado:**

Es otra etapa fundamental en el estudio. Deben reconstruirse las imágenes angiográficas con técnicas MIP. Tras realizar la oportuna sustracción de partes blandas , se deben visualizar ambos ejes subclavios con diferentes grados de rotación para desenfilarse arteria de vena. Asimismo es de importancia visualizar las particiones que componen el volumen 3D , para descartar o confirmar la presencia, especialmente, de trombosis venosa. ( Figura 12F).

El Volume rendering es un herramienta útil que también ayuda en la interpretación de las imágenes, especialmente en las dilataciones arteriales (Figura 12 E).

## **Hallazgos radiológicos por Angio -RM: (Figuras 11, 12, 14, 15, 16, 17 y 18 )**

Debido a TOS arterial: Se observará la compresión arterial, además a consecuencia de ella se pueden producir estenosis focales arteriales por hiperplasia intimal secundario a microtraumatismo de repetición, pseudoaneurismas, dilatación postestenótica y en los casos graves trombosis arterial y microembolización distal.

Es útil revisar las secuencias T1 sin contraste en plano sagital, valorando si existe cambio del calibre arterial a lo largo de su recorrido.

Las compresiones arteriales también se evalúan en SPGR 3D tras la administración de contraste, comparando el área afectada con el brazo en posición neutra vs con el brazo en hiperabducción.

La trombosis arterial se valorará en las secuencias con contraste, donde podremos observar el defecto de repleción en el seno de la arteria.

Debido a TOS venoso: Se observará la compresión venosa, además a consecuencia de ella se pueden observar estenosis focales venosas, trombosis venosa y/o circulación colateral.

Las compresiones venosas se pueden evaluar en SPGR 3D tras la administración de contraste, comparando el área afectada con el brazo en posición neutra vs con el brazo en hiperabducción.

Es de recordar que la compresión venosa también se observa con frecuencia en individuos asintomáticos después de elevar los brazos, por lo que debe ser considerada con precaución.

Debidos a TOS neurológico: Los criterios para determinar la existencia de una compresión neurológica son la pérdida de la grasa que rodea al plexo braquial y estrecho contacto con las estructuras óseas adyacentes.

No hay que olvidar que la RM no sólo nos permite diagnosticar un TOS, sino que también nos permitirá identificar las causas subyacentes que lo producen como por ejemplo, hipertrofias musculares, (escalenos, subclavios o pectoral menor), bandas fibrosas, entre otras. Las bandas fibrosas se pueden evidenciar en secuencias T1 sin contraste. Un signo indirecto de la presencia de una banda fibrosa es la elevación de la arteria subclavia, que es bien demostrada en imágenes sagitales.

### **Tratamiento:**

El tratamiento de los pacientes con TOS supera los objetivos de este póster, a modo muy general cabe señalar que los algoritmos de tratamiento dependen del tipo, gravedad y la causa del TOS, varía desde pautas conservadoras hasta los diferentes tipos de intervencionismo.

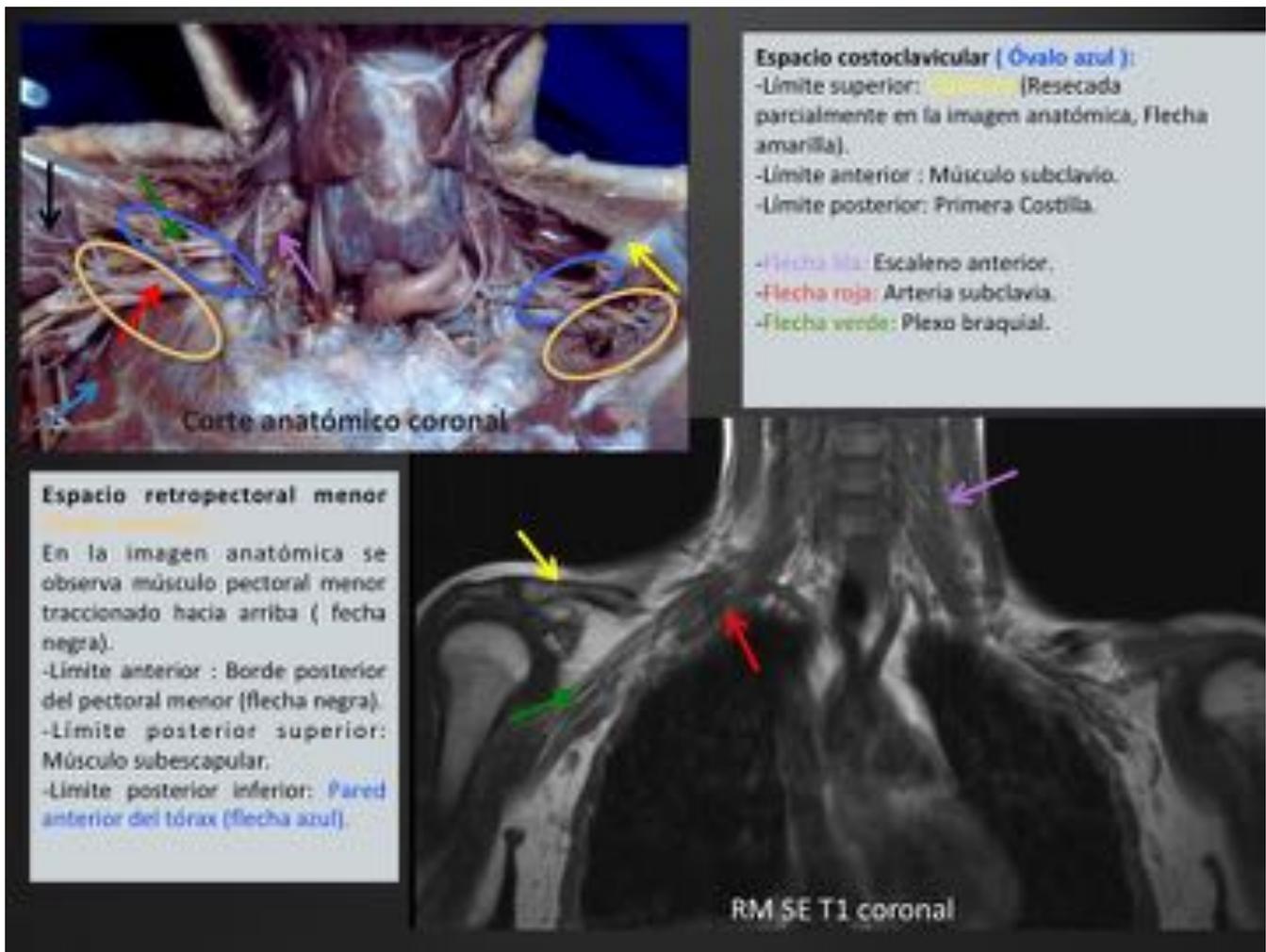
El tratamiento del TOS vascular depende de los hallazgos radiológicos y de la causa subyacente. En casos de trombosis aguda lo que siempre se intenta es restaurar el adecuado flujo sanguíneo, con terapia trombolítica directa dirigida por catéter y concomitante tratamiento anticoagulante, o con tromboembolectomía arterial. Cualquier aneurisma o estenosis de la arteria requiere la pronta reconstrucción del segmento arterial.

El resto de estrategias quirúrgicas incluyen la resección de costillas cervicales con o sin escalenectomía anterior y lisis de las bandas fibrosas presentes, o bien la resección de la causa compresiva (Figura 13).

### **Imágenes en esta sección:**



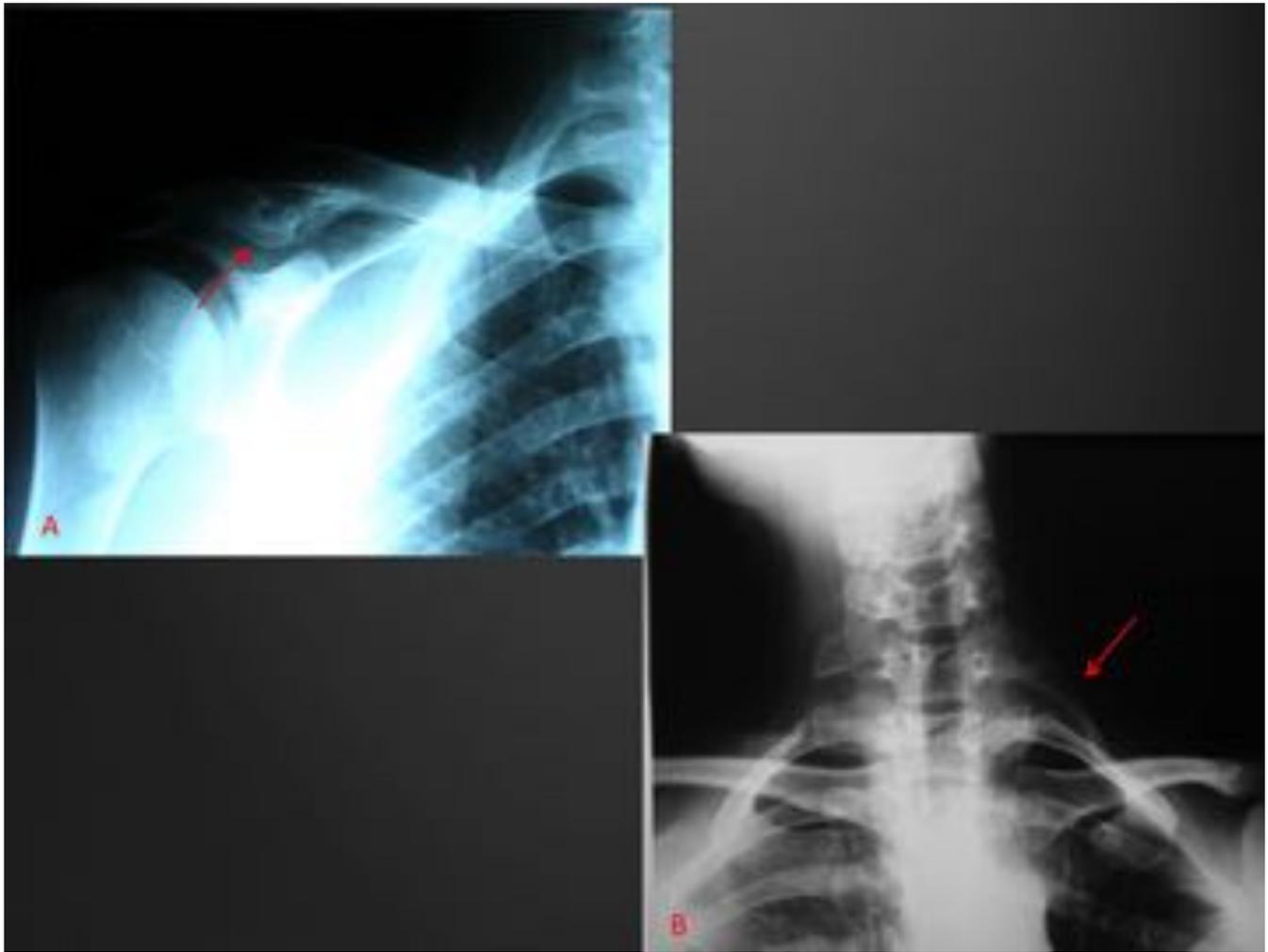
**Fig. 1:** Anatomía del Outlet Torácico: Triángulo interescaleno : - Límite anterior: Músculo escaleno anterior (flecha lila) - Límite posterior: Músculo escaleno medio y posterior (Flecha negra). - Límite inferior: Primera Costilla. Flecha verde: Plexo braquial. Flecha roja: Arteria subclavia. Flecha azul: Vena subclavia, que se ubica en el espacio preescaleno (flecha azul). Flecha amarilla: Clavícula.



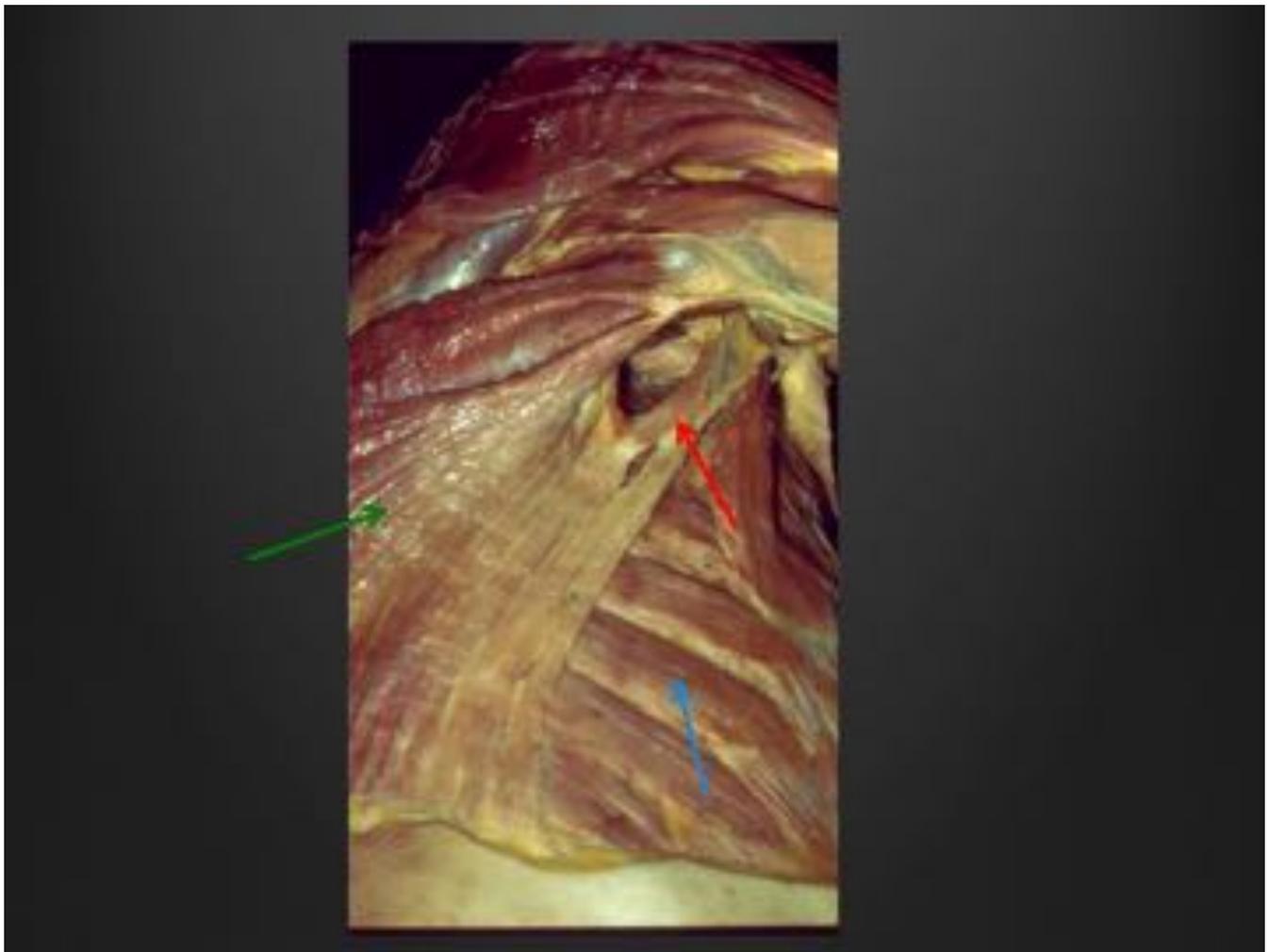
**Fig. 2:** Anatomía del Outlet Torácico: Se muestra el espacio costoclavicular ( óvalo azul ) y el espacio retropectoral menor (óvalo naranja), en cortes anatómicos y en imagen de RM.



**Fig. 3:** A) Rx. AP columna cervical : Se observa mega-apófisis transversa bilateral, mayor a derecha (flechas rojas). B) Amiotrofia de eminencia tenar en mano derecha a causa de TOS de larga evolución secundario a mega-apófisis transversa.



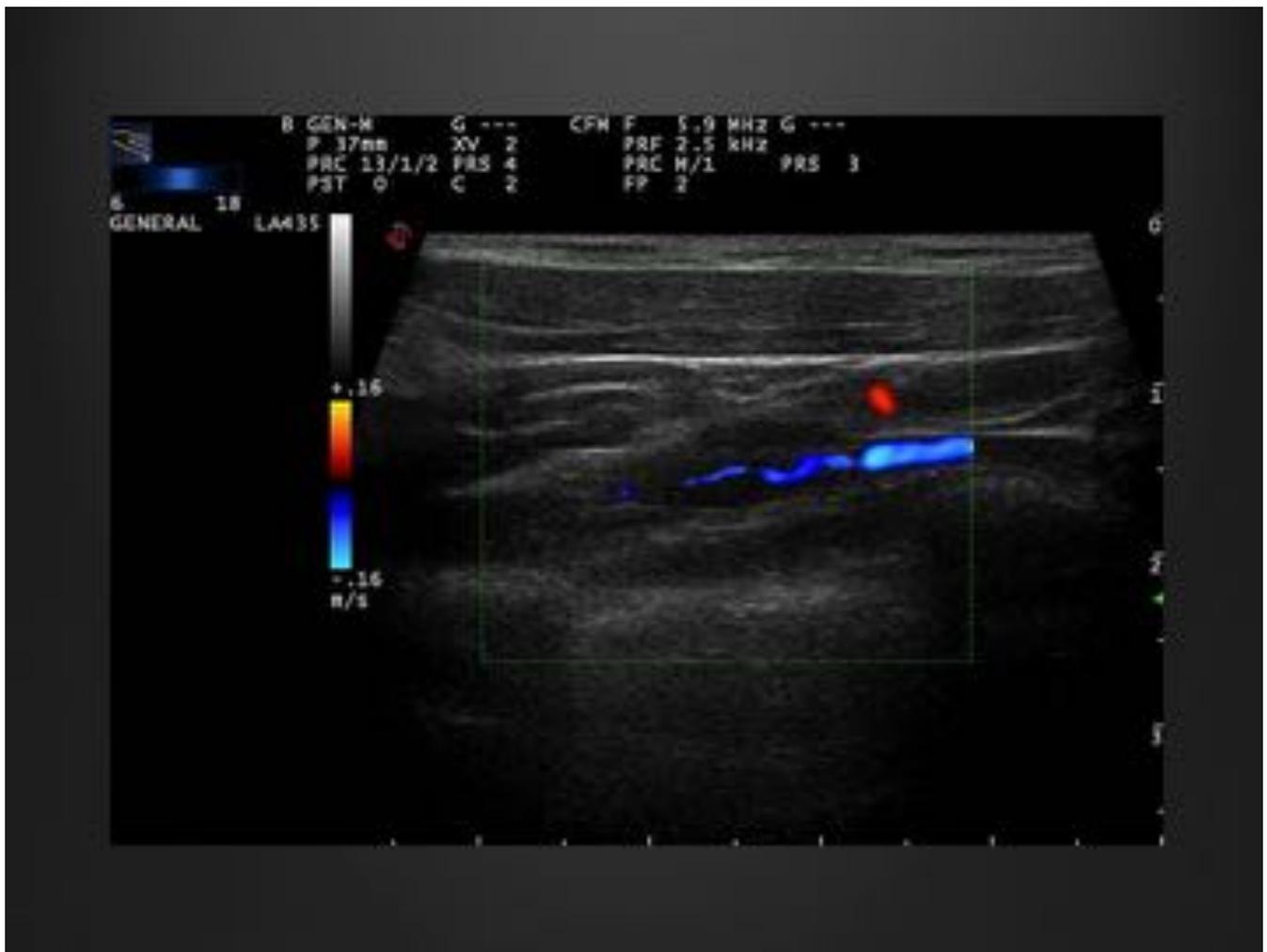
**Fig. 4:** Causas óseas de TOS: A) Rx. AP clavícula: Callo óseo hipertrófico de clavícula derecha (flecha roja). B) Rx. AP columna cervical: Costilla cervical izquierda (flecha roja).



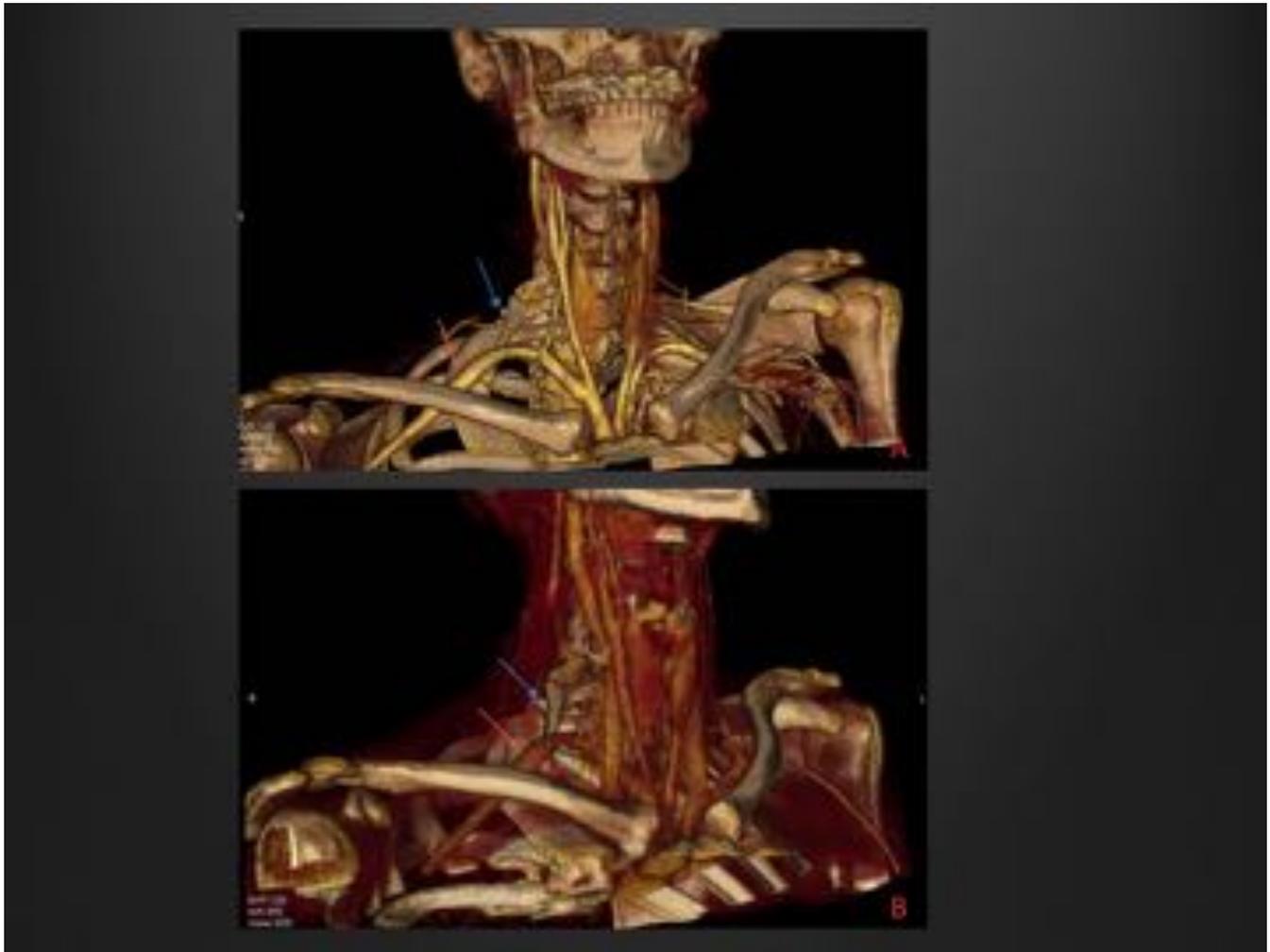
**Fig. 5:** Causa de partes blandas de TOS: En la imagen anatómica se muestra músculo accesorio de Langers (flecha roja), que es una variante supernumeraria inusual del músculo dorsal ancho. Flecha verde: M. Dorsal ancho. Flecha azul: M. Serrato anterior.



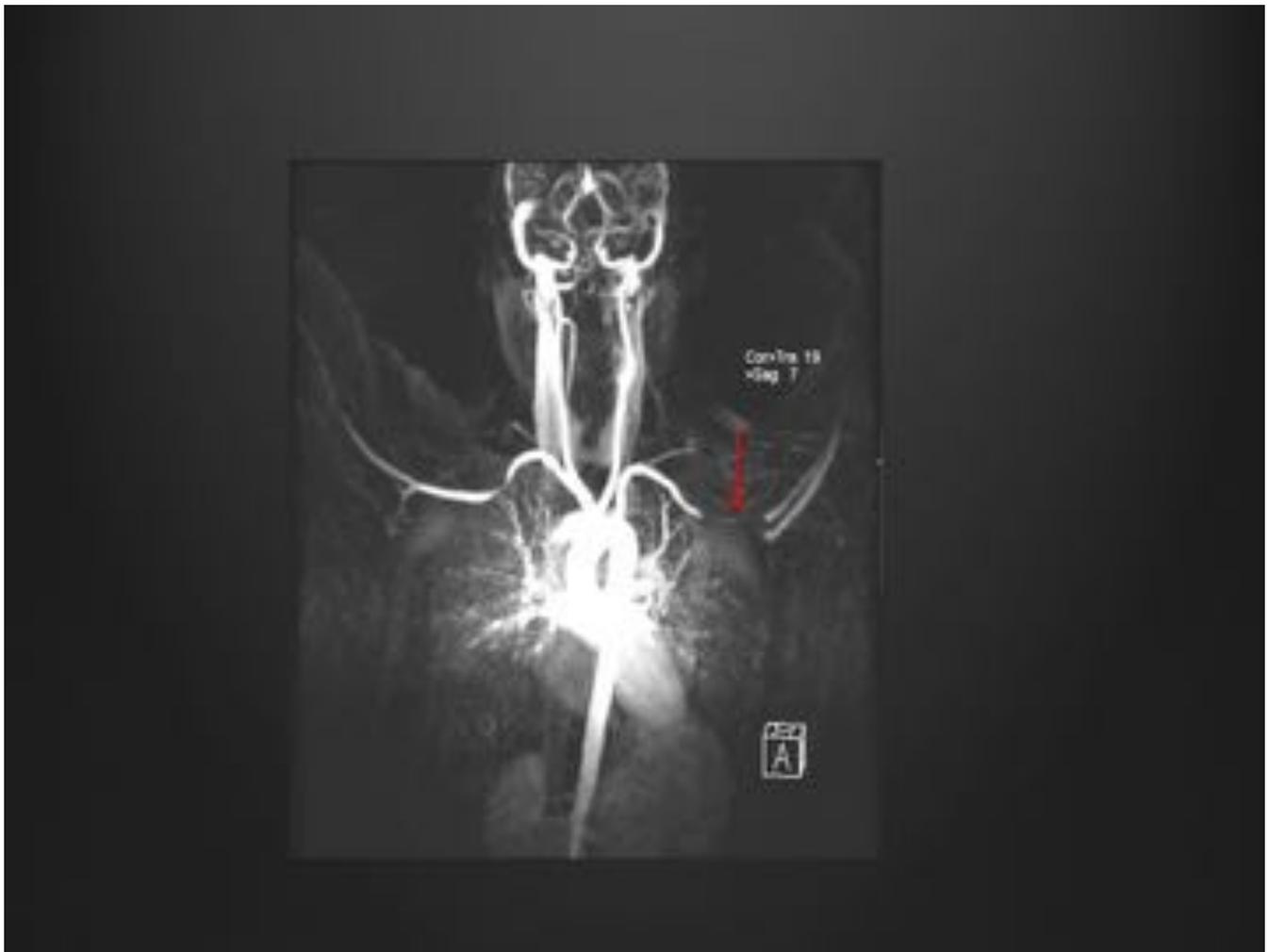
**Fig. 6:** Causa de partes blandas de TOS: A) Lesión ocupante de espacio fosa supraclavicular izquierda. B) RM SE-T1 :Se observa lesión hiperintensa en T1, isointensa a la grasa, en relación a lipoma. C) Pieza quirúrgica.



**Fig. 7:** Eco doppler subclavio con defecto de replección en la luz vascular.



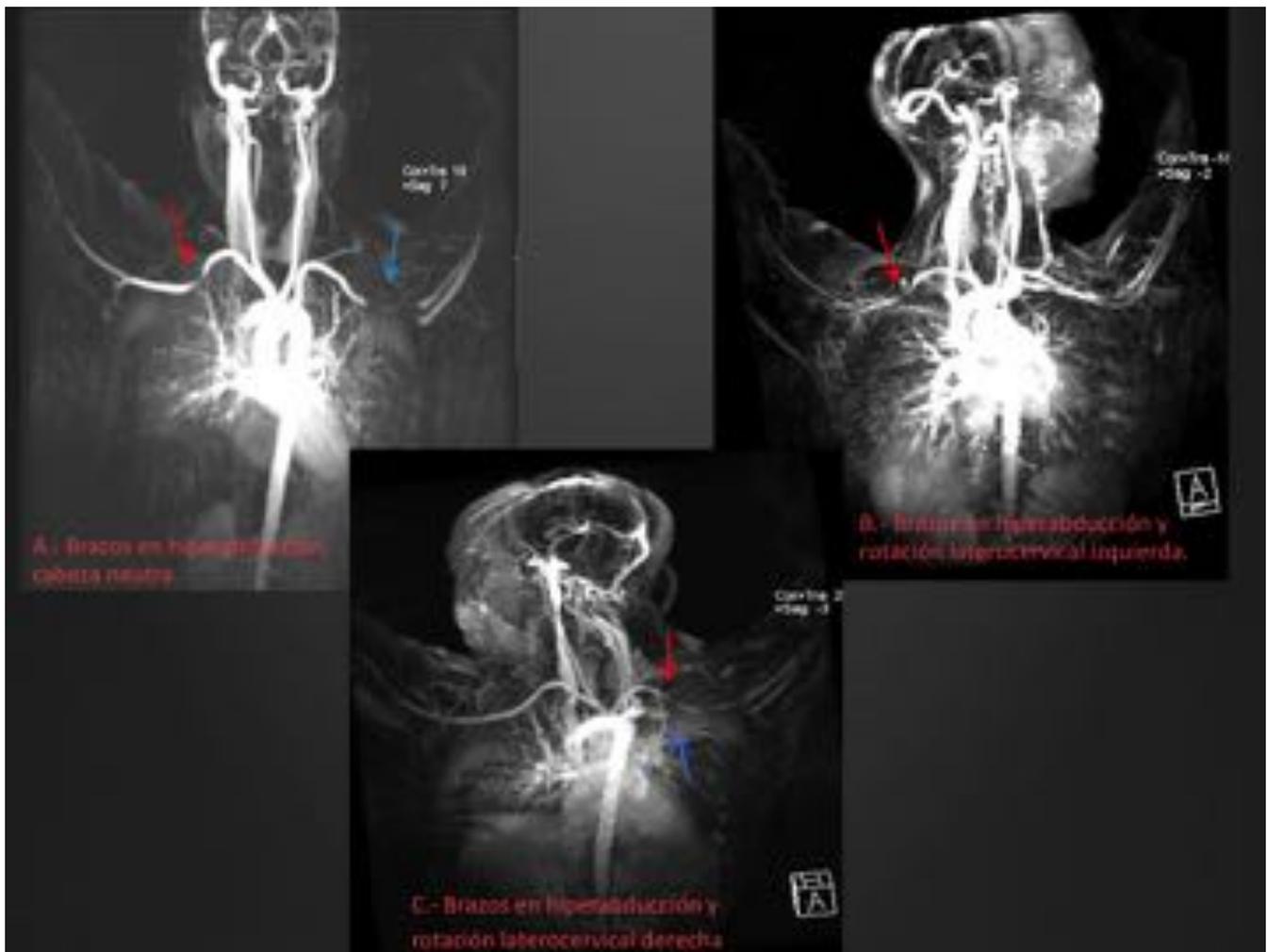
**Fig. 8:** A-B) TC con contraste con reconstrucción mediante Volume Rendering con excelente visualización de la costilla cervical derecha (flecha azul). También se observa dilatación fusiforme de la arteria subclavia derecha retroclavicular por desarrollo de pseudoaneurisma (flecha roja).



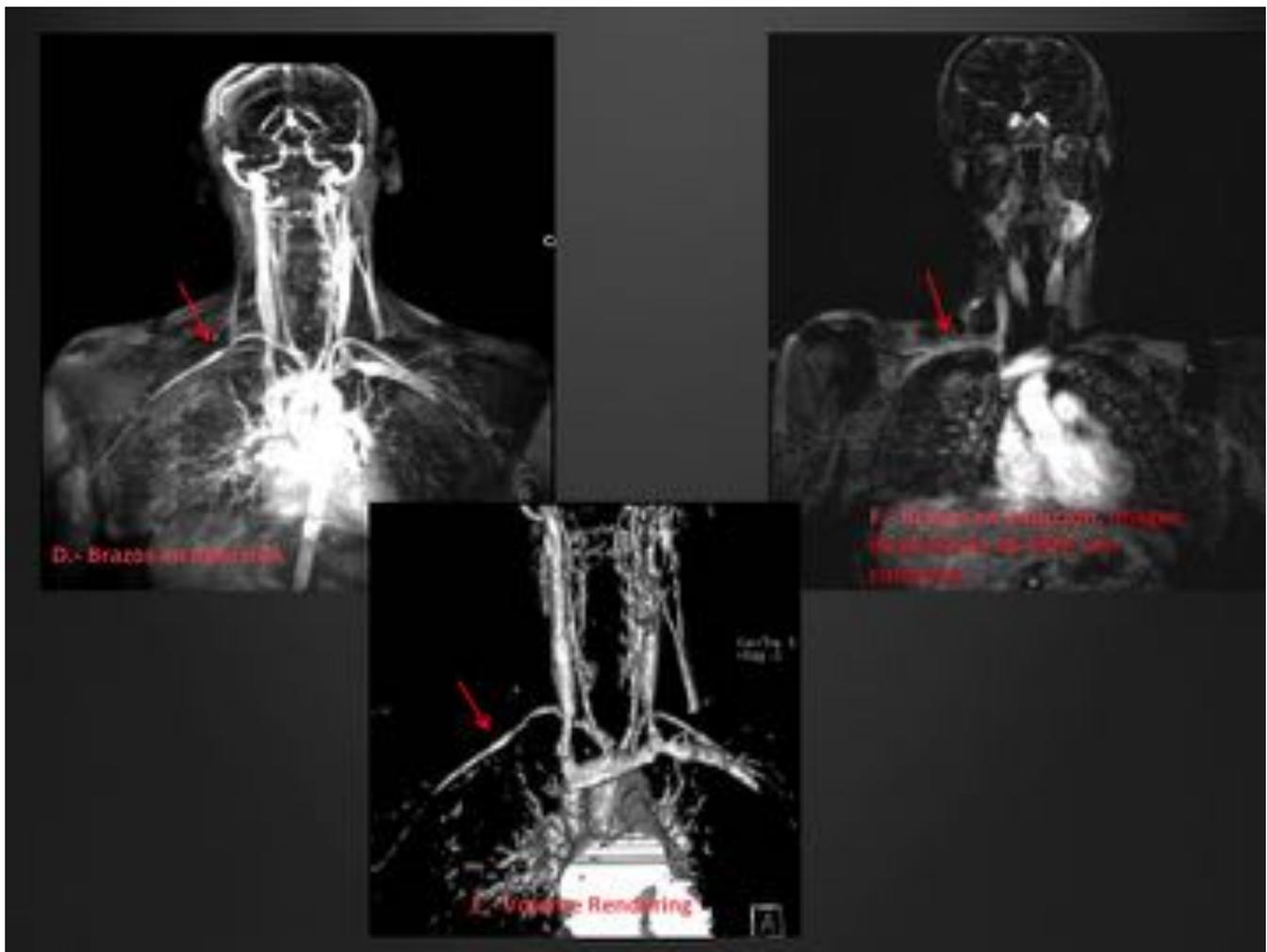
**Fig. 9:** Angio-RM en secuencia SPGR 3D con brazos en hiperabducción y cabeza neutra: Se observa artefacto secundario a concentración de gadolinio en la vena subclavia izquierda con ausencia de visualización de arteria y vena subclavia izquierda (flecha roja).



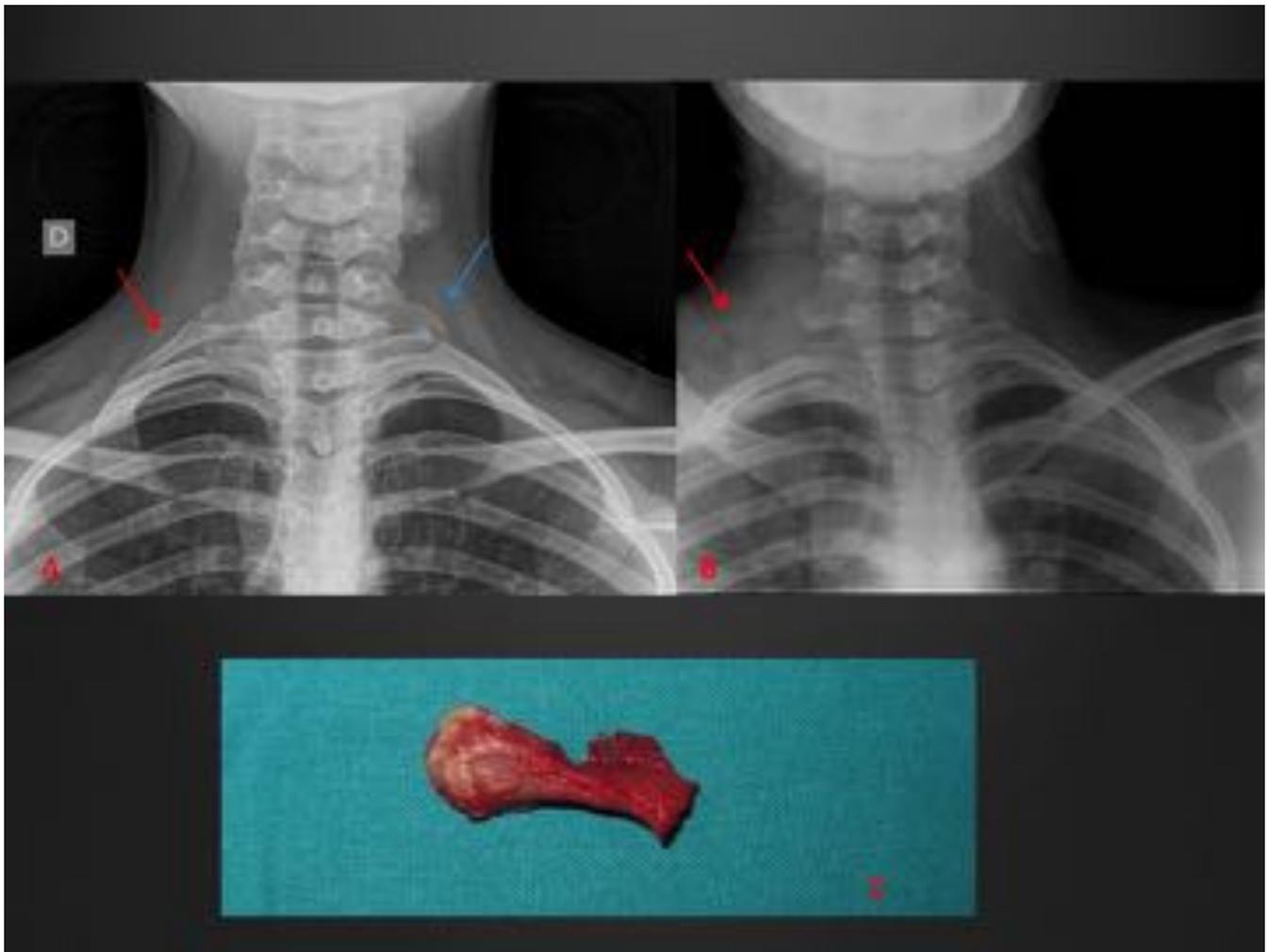
**Fig. 10:** Mujer de 21 años con TOS arterial bilateral y venoso izquierdo secundario a costilla cervical derecha y apófisis transversa izquierda. (Figuras 10, 11, 12 y 13). A-B) RX. columna cervical AP y Lat: Se observa costilla cervical derecha (flecha roja) y mega- apófisis transversa izquierda (flecha azul).



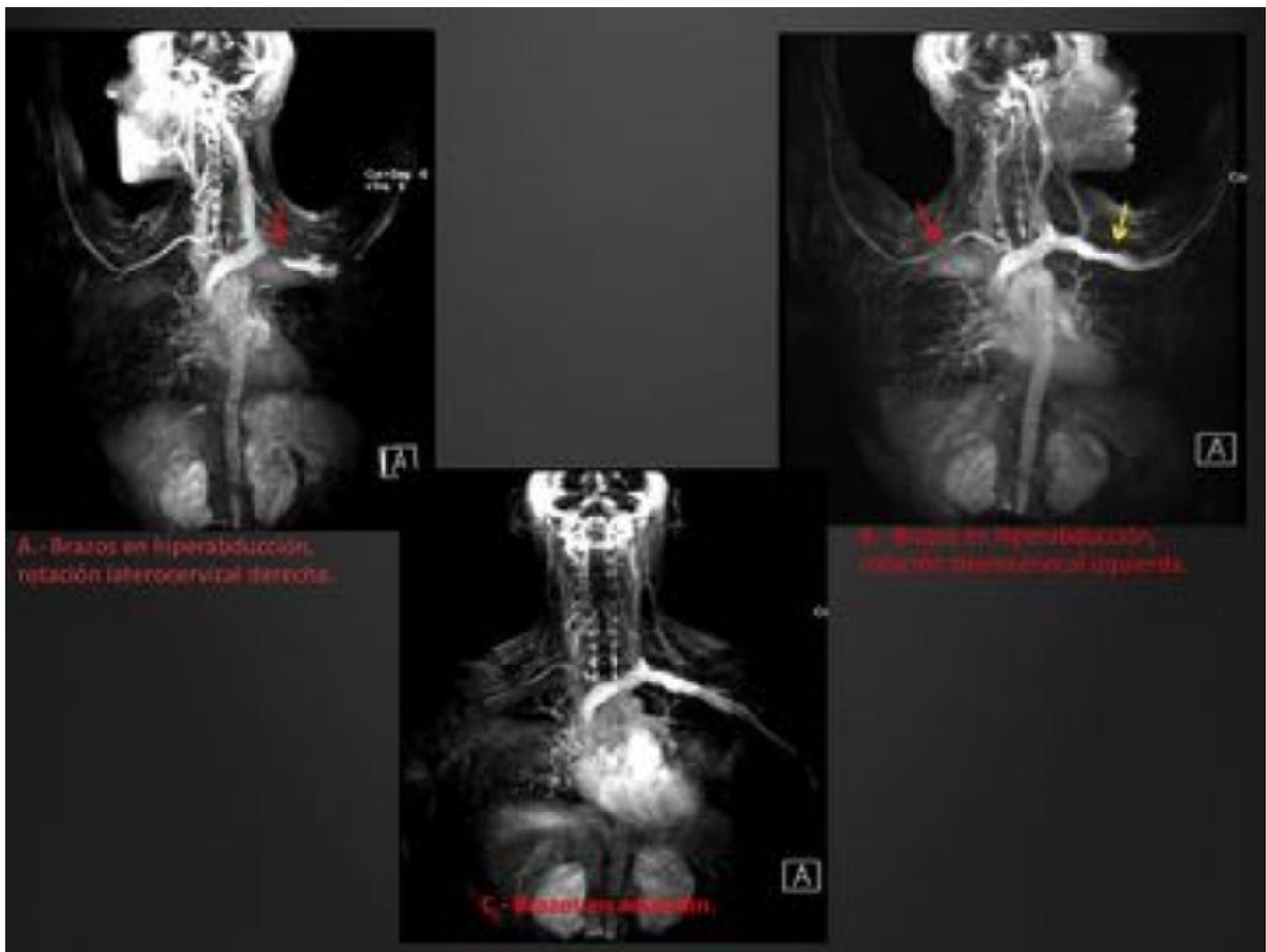
**Fig. 11:** Angio-RM en secuencia SPGR 3D: A) Compresión extrínseca de la ASD secundaria a costilla cervical derecha (flecha roja). La inyección de contraste se realizó en vena antebraquial izquierda lo que produce artefacto con ausencia de visualización de ASI y VSI secundario a alta concentración de gadolinio en la vena (flecha azul). B) Compresión extrínseca de la ASD (flecha roja). C) Compresión extrínseca de la ASI (flecha roja) y VSI (flecha azul).



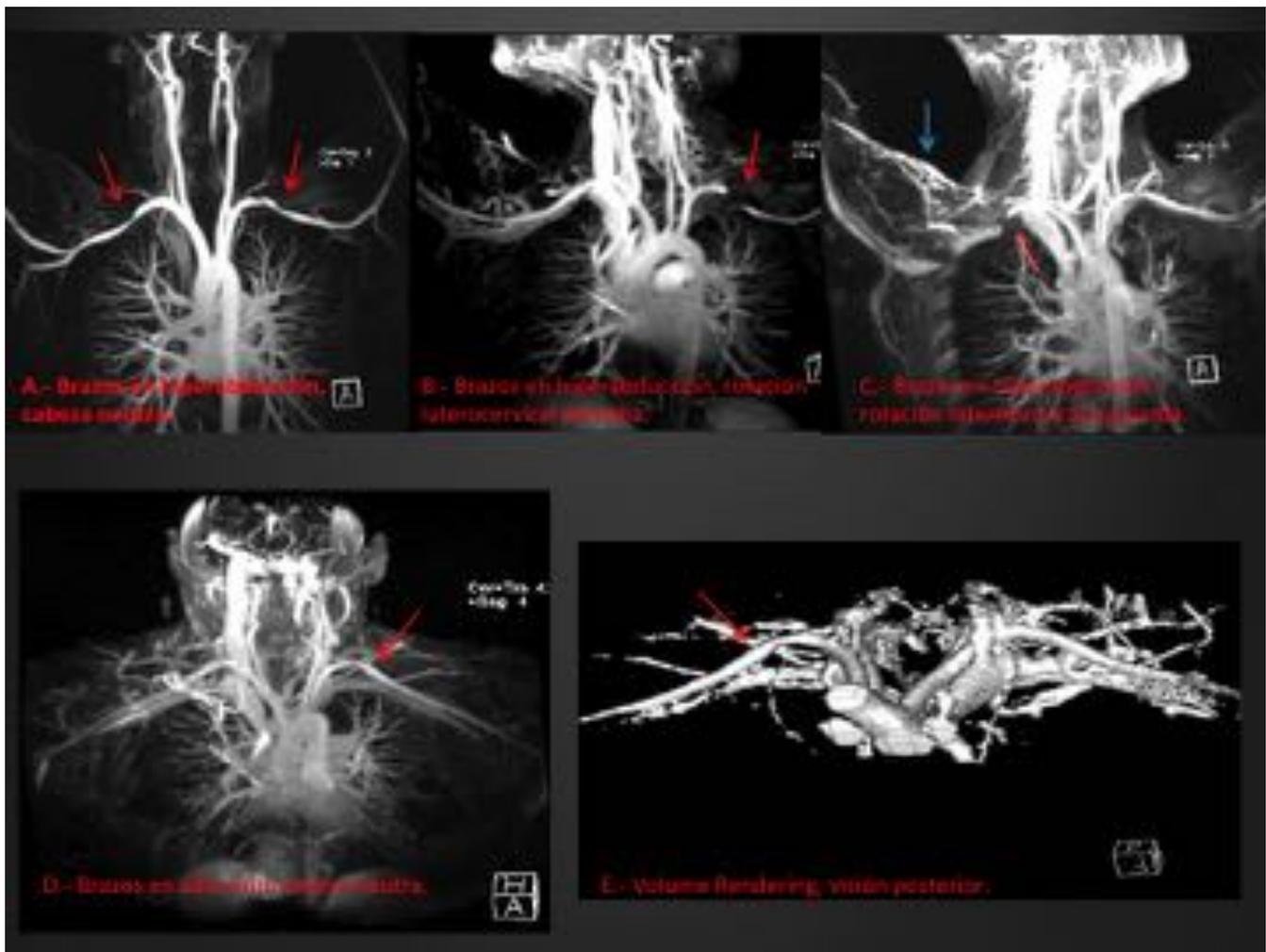
**Fig. 12:** D) Persiste estenosis por hiperplasia intimal con dilatación postestenótica de la ASD, que indica cronicidad y con incipiente desarrollo de pseudoaneurisma secundario a microtrauma de repetición (f.roja) E) Se observa mejor delimitación de la dilatación postestenótica de ASD e incipiente desarrollo de pseudoaneurisma (f.roja) F) Se observa permeabilidad de la VSD (f.roja). ASI: Arteria subclavia izquierda. ASD: Arteria subclavia derecha. VSD: Vena subclavia derecha. VSI: Vena subclavia izquierda



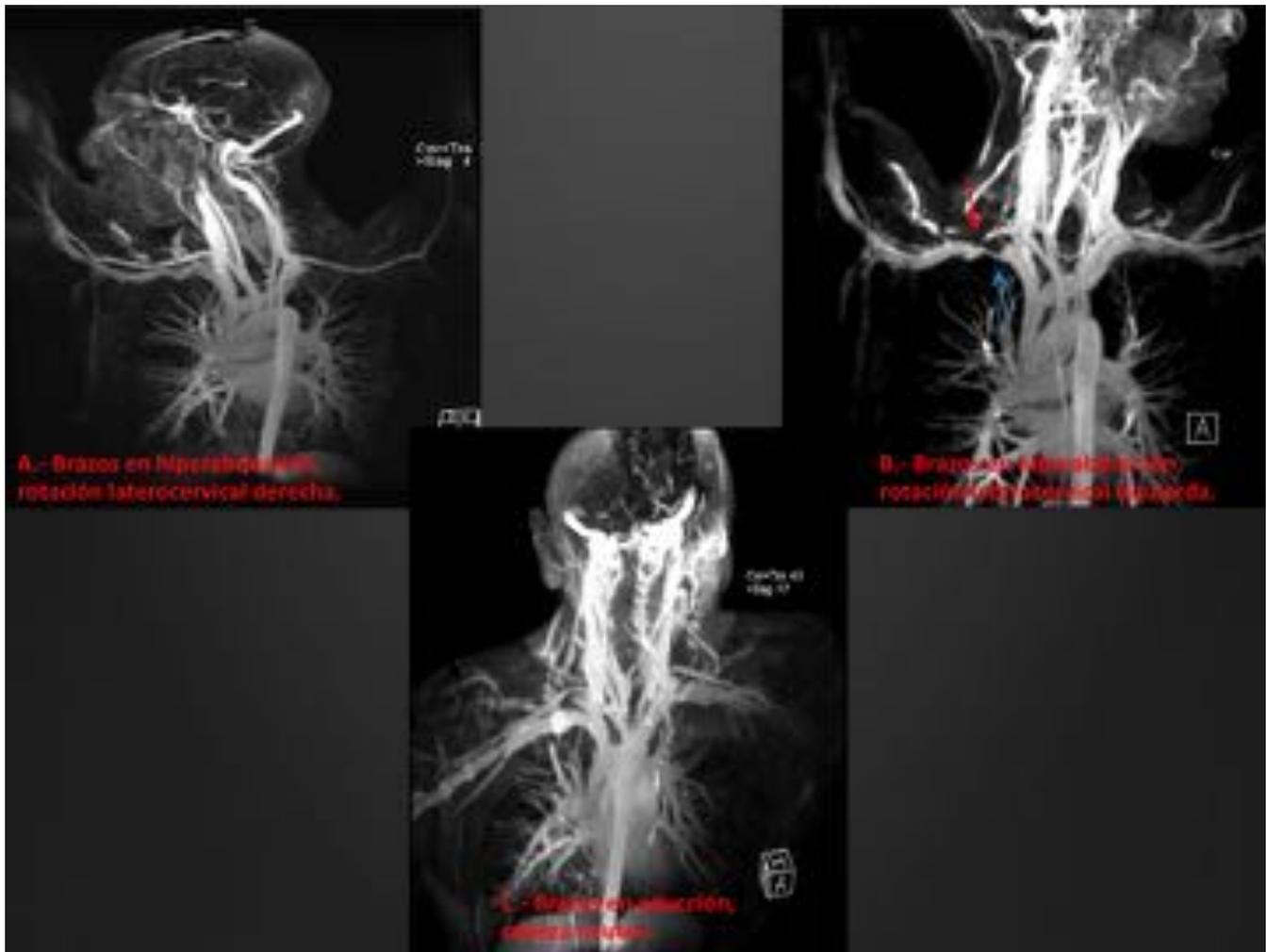
**Fig. 13:** A) Rx. columna cervical prequirúrgica: Se observa costilla cervical derecha (flecha roja) y mega-apófisis transversa izquierda (flecha azul). B) Rx. Columna cervical postquirúrgica : Resección costilla cervical derecha y enfisema subcutáneo en área quirúrgica (flecha roja). C) Pieza quirúrgica.



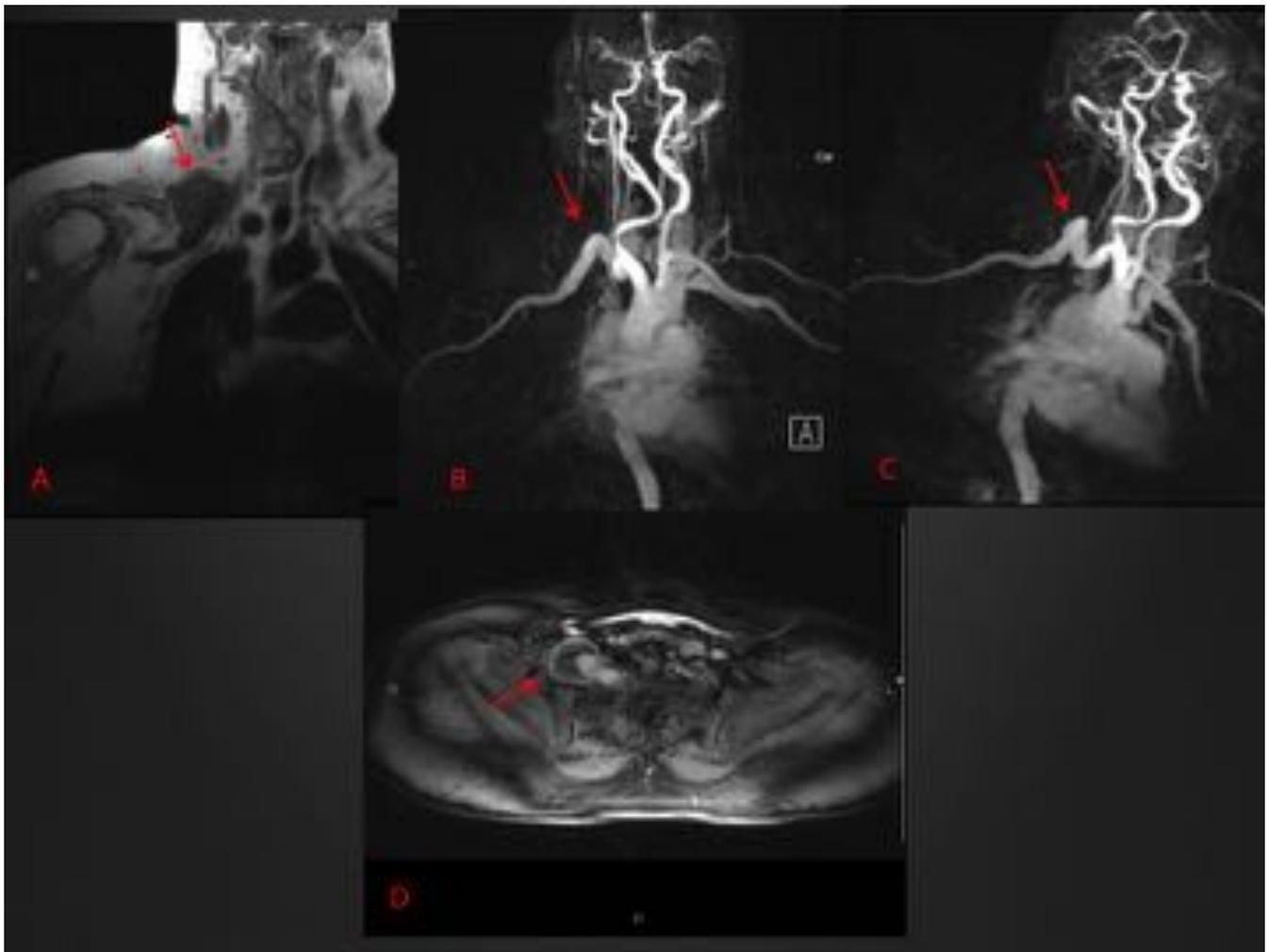
**Fig. 14:** Mujer de 36 años con TOS dinámico, de arteria subclavia derecha (ASD) y de vena subclavia izquierda (VSI). ARM en secuencia SPGR 3D: A) Se aprecia compresión extrínseca completa sobre VSI (flecha roja). En las imágenes de partición se observaba permeabilidad de la ASI (no se muestran imágenes). B) Se aprecia compresión extrínseca sobre ASD postvertebral (f.roja). Desaparece la compresión extrínseca sobre VSI (f.amarilla). C) En aducción se consigue permeabilidad arterial y venosa restablecida



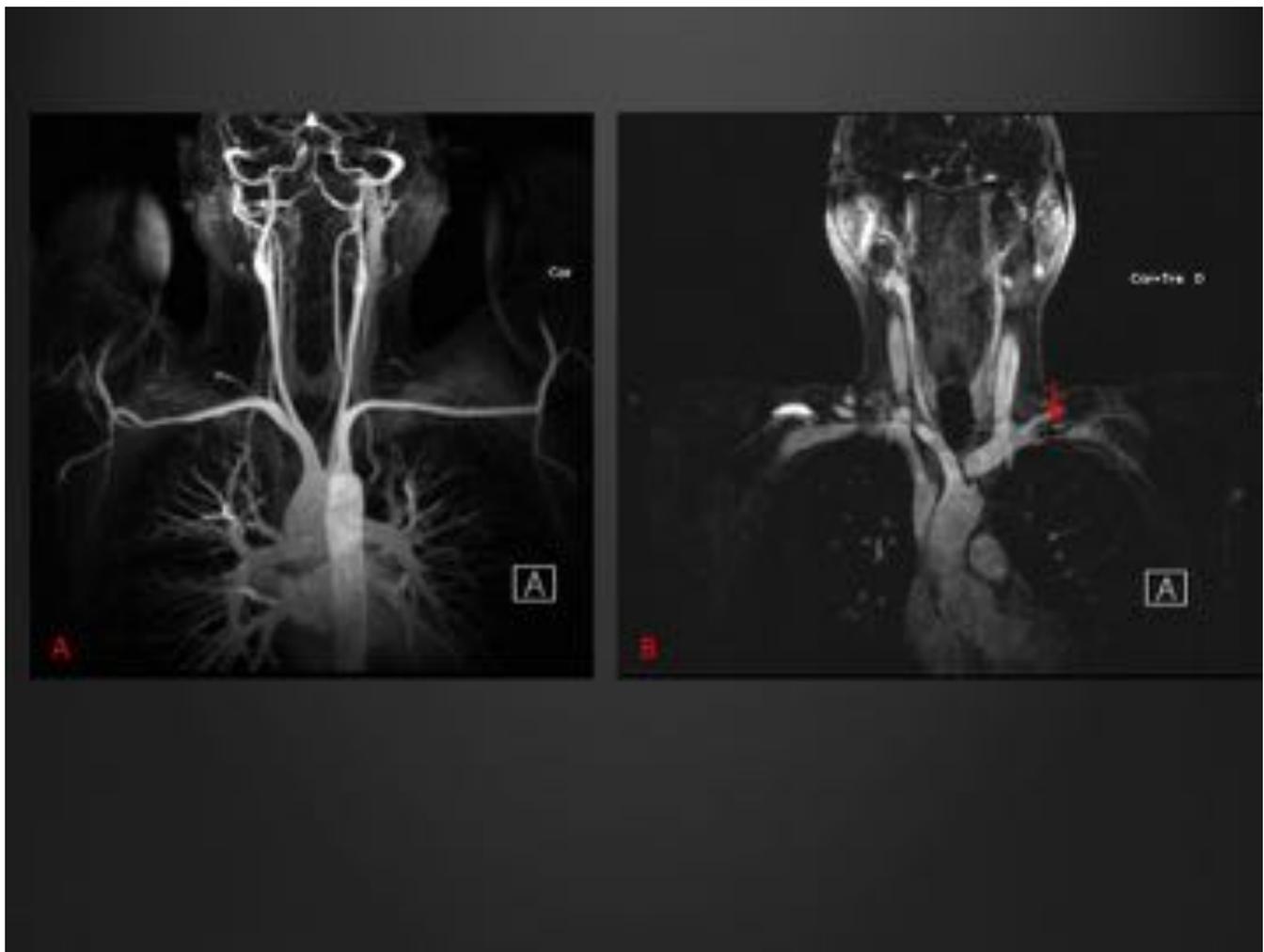
**Fig. 15:** Hombre de 21 años, TOS bilateral y dilatación postestenótica de ASI. ARM con contraste: A) Compresión extrínseca sobre ambas arterias subclavias (flechas rojas). B) Obstrucción total de ASI y VSI (f.roja) C) Obstrucción total de ASD y VSD (f.roja). Aparición de circulación colateral superficial sobre el hombro derecho (f.azul) D) Se recupera el flujo, con estenosis residual de la ASI con dilatación post-estenótica (f.roja) E) Se observa mejor la dilatación post estenótica de la ASI (f.roja)



**Fig. 16:** Mujer de 41 años con TOS dinámico, arterial y venoso de subclavia derecha. ARM en secuencia SPGR 3D: A) No se observa compresión dinámica de vasos subclavios izquierdos. En las imágenes de partición se observaba permeabilidad de la vena subclavia izquierda (no se muestran). B) Colapso prácticamente completo de arteria subclavia derecha (f.roja) y compresión de vena subclavia derecha (f.azul). C) Brazos en aducción : Se recupera flujo en ambas estructuras vasculares sin signos de trombosis.



**Fig. 17:** Hombre de 79 años con masa supraclavicular pulsátil, sospecha clínica dudosa de TOS. A) SE-T1 coronal: Lesión ocupante de espacio en fosa supraclavicular y retroclavicular derecha (f.roja), consistente en un aneurisma de ASD con trombo mural. Ante su diagnóstico se realizó sólo estudio ARM sin maniobras de provocación. B-C) ARM contrastada, con brazos en aducción, cabeza neutra : Aneurisma de la ASD (f.roja). D) VIBE post contraste: Aneurisma de la ASD con trombo mural (f.roja).



**Fig. 18:** Hombre de 33 años con TOS venoso izquierdo complicado con trombosis. Angio-RM en secuencia SPGR 3D: A) Con brazos en abducción, cabeza neutra: No se aprecia compresión extrínseca de arterias subclavias. B) Imagen de partición de ARM con contraste, con brazos en aducción, cabeza neutra: Se observa defecto de repleción por trombosis de la vena subclavia izquierda, segmentaria, de 21 mm (flecha roja). La vena subclavia derecha es permeable.

## Conclusiones

La utilización combinada de RM y Angio- RM ha demostrado ser una técnica muy útil tanto para el diagnóstico de TOS y su causa.

Las técnicas Angio-RM deben realizarse con maniobras de provocación ya que éstas nos permitirán demostrar la gran mayoría de las formas de compresión.

Es indispensable la realización del estudio de una forma protocolizada, con máxima implicación y colaboración entre el equipo diagnóstico y el paciente.

El postprocesado del estudio es otro punto clave con vistas al éxito diagnóstico.

## Bibliografía / Referencias

Dolz, J.LL., Huguet, M., Capdevila, A., (2000). Thoracic Outlet: Evaluation with breath-hold, three-dimensional, dynamic, gadolinium-enhanced MR Angiography. *Diagnostic Imaging Europe*. July-August, 23-27.

Capdevila, A., Dolz, J.LL., Huguet, M., Vilanova, JC., Aldomà, J.(2000). Thoracic Outlet: Evaluation of MRA. *Acta radiológica*; (41) supl. 422:43-44.

Demondion, X., Bacqueville, E., Paul, C., Duquesnoy, B., Hachulla, E., & Cotten, A. (2003). Thoracic Outlet: Assessment with MR Imaging in Asymptomatic and Symptomatic Populations. *Radiology*, 227(2), 461-468.

Gómez, E., Bastida, R., Oleaga, L., Gorriño, M., & Grande, D. (2006). Diagnóstico por angiorresonancia magnética del síndrome del estrecho torácico superior. *Radiología*, 48(5), 295-300.

Demondion, X., Herbinet, P., Van Sint Jan, S., Boutry, N., Chantelot, C., & Cotten, A. (2006). Imaging Assessment of Thoracic Outlet Syndrome 1. *Radiographics*, 26(6), 1735-1750.

Eliahou, R., Sosna, J., & Bloom, A. I. (2011). Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression syndromes. *Radiographics*, 32(1), E33-E49.

Selmonosky, C. A., & POBLETE, R. (2008). El diagnóstico del síndrome del opérculo torácico: Mitos y realidades. *Revista chilena de cirugía*, 60(3), 255-261.

de Castro García, F. J., Íñigob, P. G., Sánchez, J. S., & Hernández, J. D. (2005). Síndrome de Paget-Schroetter. *Revista clinica espanola*, 205(11), 579-580.

Stepansky, F., Hecht, E. M., Rivera, R., Hirsh, L. E., Taouli, B., Kaur, M., & Lee, V. S. (2008). Dynamic MR Angiography of Upper Extremity Vascular Disease: Pictorial Review 1. *Radiographics*, 28(1), e28-e28.

Cairols, M. A. (Ed.). (1993). *Temas actuales en angiología y cirugía vascular*. Espaxs. p 283-316.