

# VIAJE A TRAVÉS DEL BARBOTAJE

**Concepto, técnica y complicaciones del  
tratamiento de la tendinopatía calcificante  
del manguito rotador.**

Alejandro Planas Callao<sup>1</sup>, Ramón Barquet Mur<sup>1</sup>, Joan Perelló García<sup>1</sup>, Gemma Forcada Serrabassa<sup>1</sup>, Víctor Pineda Sánchez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Universitari de Girona Doctor Josep Trueta,  
Girona.

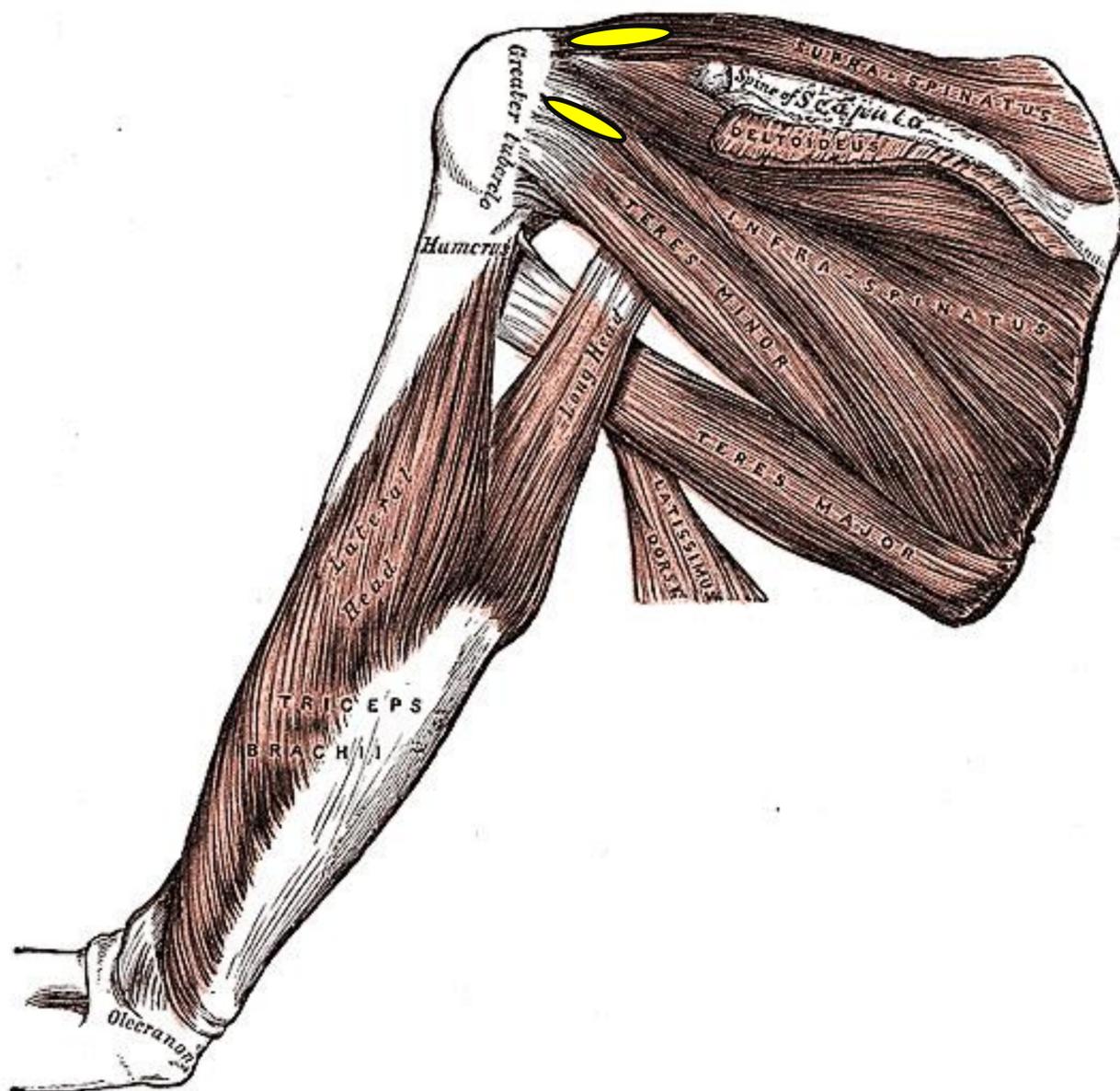
# Objetivos docentes

1. Comprender la fisiopatología de la tendinopatía calcificante del manguito rotador, sus fases clínicas y formas de presentación menos frecuentes.
2. Resumir las técnicas disponibles para su estudio por imagen y los principales hallazgos.
3. Revisar su tratamiento mediante punción-aspiración ecoguiada (barbotage - PAEG), sus indicaciones y contraindicaciones, materiales necesarios, procedimiento y potenciales complicaciones asociadas.

## 1.A. GENERALIDADES

La tendinopatía calcificante es una entidad caracterizada por el **depósito de cristales de hidroxapatita cálcica** en los tendones, siendo el **manguito rotador** el grupo muscular más frecuentemente involucrado. La localización más habitual de los depósitos se produce en:

- Tendón del **supraespinoso (80 %)**, con afectación predominante a 1 cm de su inserción en el troquíter.
- Tendón del infraespinoso, en su margen inferior.
- Tendón del subescapular, en su porción pre-insercional (Figura 1).



**Figura 1.** Manguito rotador, visión posterior. Henry Gray (1918) *Anatomy of the Human Body*

## 1.A. GENERALIDADES

La prevalencia de calcificaciones en el manguito de adultos asintomáticos oscila, según las series, entre el 2,5 - 7,5 % hasta el 10 - 20 %. Hasta un 50% de estos acabarán desarrollando distintos grados de sintomatología en forma de dolor crónico o accesos de dolor agudo.

Se han localizado calcificaciones en hasta un 7% de los individuos con hombro doloroso.

Afecta sobre todo a individuos en **edad laboral**, entre los 30 - 60 años, y muestra una ligera predominancia en **mujeres**.

Se trata de un proceso **autolimitado** y benigno. Sin embargo, puede cursar con **episodios de reagudización e intenso dolor** que lo convierten en un proceso muy **incapacitante**.

En principio, la resolución y restitución del tendón es completa. No obstante, el proceso puede tener una duración muy variable y demorarse durante largos períodos en los que la limitación sea muy importante.



**Figura 2.** Imagen generada mediante Open AI, 2023

## 1.A. GENERALIDADES

Las distintas fases del proceso patológico se relacionan con la intensidad de la clínica, y pueden resumirse según las **fases de Uhthoff y Loer** (Figura 3):

**A. Fase precálcica.** Por diferentes factores el tendón sufre metaplasia fibrocartilaginosa, sustrato para el depósito cálcico. Asintomática.

### B. Fase cálcica.

1. **Formativa.** Inicia el depósito de cristales. Grados variables de dolor.
2. **Reposo.** La calcificación formada no sufre cambios. Escasos síntomas.
3. **Resortiva.** Fagocitosis de los depósitos cálcicos, con edema, aumento de la presión intratendinosa y extravasación de calcio a la bursa subacromial. Fase más dolorosa e incapacitante, con dolor continuo y restricción del movimiento hasta 2 semanas. Posibles síntomas sistémicos como malestar general y fiebre.

**C. Fase post-cálcica.** Aparecen fibroblastos y tejido de granulación en el lugar de los depósitos, hasta la curación completa del tendón. Puede durar meses, con molestia, dolor y alteración de la funcionalidad variables.

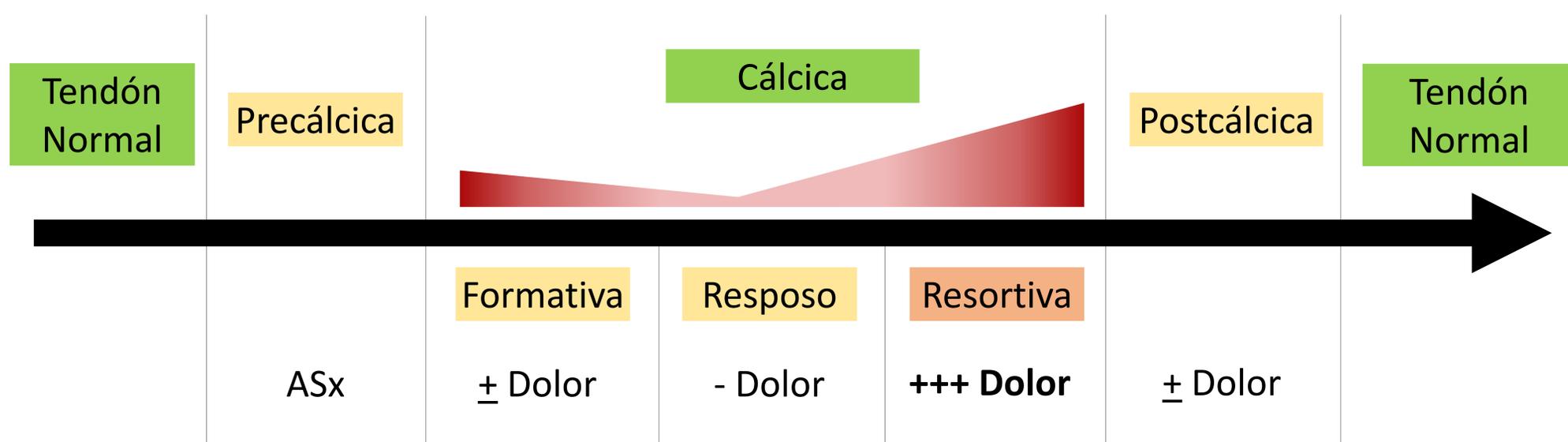


Figura 3. Representación esquemática de las fases de Uhthoff y Loer.

## 1.B. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

### Radiología convencional.

Primera técnica para el estudio del hombro doloroso.

El estudio estándar ideal debe incluir una proyección AP en posición neutra, en rotación interna y externa, y una proyección tipo “outlet”. Adicionalmente puede obtenerse una proyección axilar.

Las clasificaciones más usadas para la clasificación radiográfica de las calcificaciones son las de **Gärtner y Heyer** y la de **Molé**.

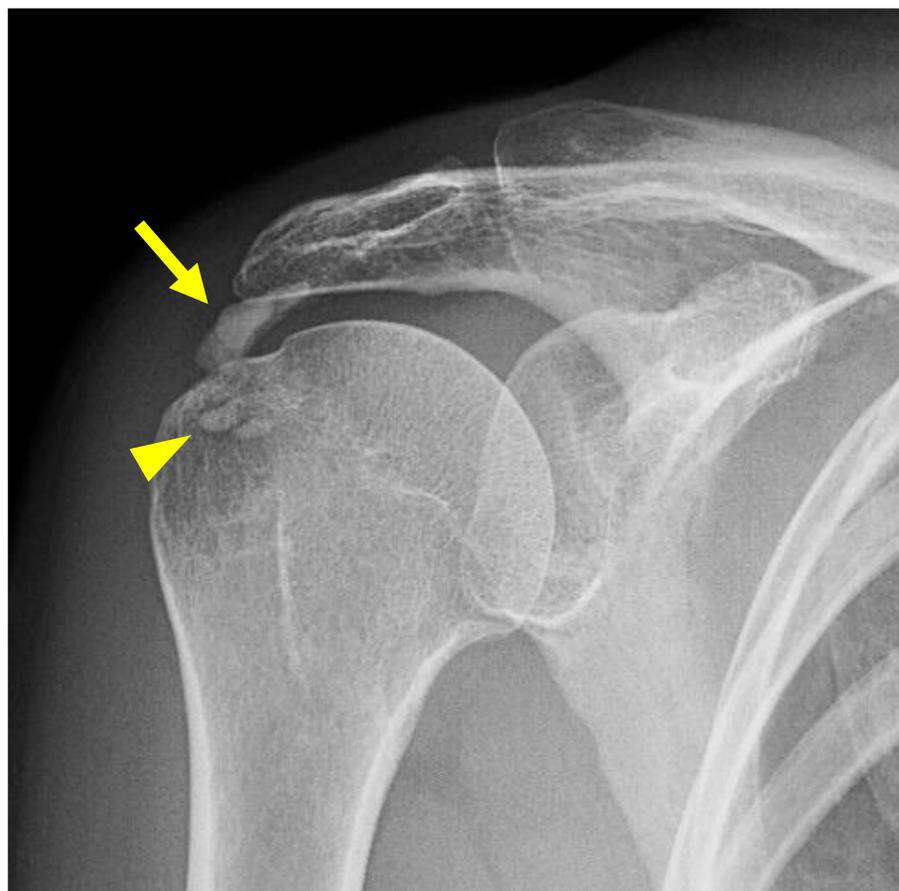
Durante las fases tempranas de la enfermedad el calcio es denso y bien definido. En la fase resortiva puede mostrar menor densidad y una peor definición de los márgenes (Figuras 4 - 7).

**Tabla 1. Clasificación de Molé**

<b>Tipo A</b>	Densa, homogénea, de contornos definidos.
<b>Tipo B</b>	Densa, segmentada o dividida, de contornos definidos.
<b>Tipo C</b>	Heterogénea, de contornos pobremente definidos o serrados.
<b>Tipo D</b>	Distrófica en la inserción tendinosa (entesopática).

**Tabla 2. Clasificación de Gärtner**

<b>Tipo 1</b>	Densa y claramente circunscrita (en <b>formación</b> ).
<b>Tipo 2</b>	Densa pero mal circunscrita / Translúcida pero claramente circunscrita.
<b>Tipo 3</b>	Translúcida y con aspecto “de nube”, mal circunscrita (en fase <b>resortiva</b> ).



**Figura 4.** Calcificación del supraespinoso densa y de contornos definidos (flecha). Calcificaciones peor definidas en infraespinoso / subescapular (punta de flecha).



**Figura 5.** Calcificación menos densa y con contornos peor definidos.



**Figura 6.** Calcificación fragmentada y con contornos serrados. Fractura clavicular (punta de flecha).



**Figura 7.** Calcificación translúcida de bordes pobremente definidos ("nube").

## 1.B. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

### Ecografía

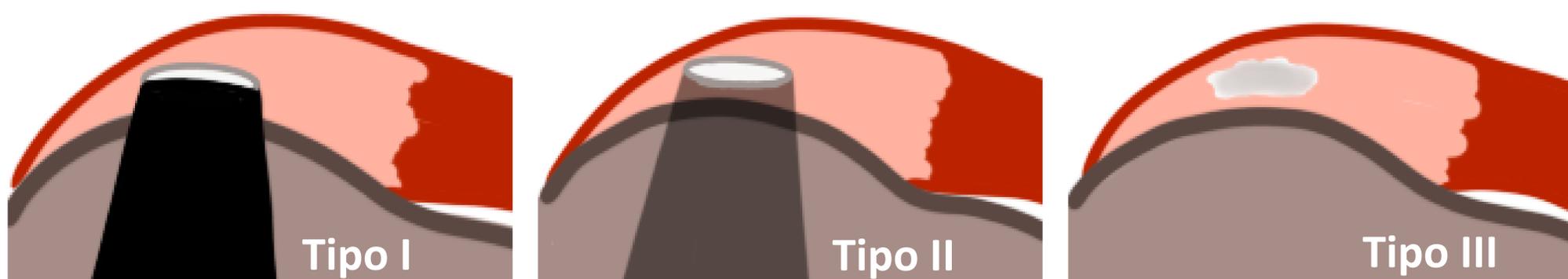
De elección para el estudio inicial de las partes blandas. Los depósitos cálcicos se observan como áreas hiperecoicas con o sin sombra acústica, según un mayor o menor contenido cálcico (Figuras 8 - 11).

Se han clasificado según **Bianchi y Martinoli**:

Tabla 3. Clasificación de Bianchi y Martinoli	
<b>Tipo I</b>	Foco hiperecoico con sombra acústica bien definida.
<b>Tipo II</b>	Foco hiperecoico con sombra acústica tenue.
<b>Tipo III</b>	Foco amorfo iso-hiperecoico sin sombra acústica.

En la fase resortiva (tipos II - III) la calcificación puede mostrar márgenes irregulares, roturas focales o fragmentación.

El uso del Doppler color puede demostrar cambios inflamatorios durante la fase formativa y resortiva, con cierta correlación entre la señal Doppler y los síntomas.



**Figura 8.** Representación esquemática de la clasificación ecográfica de las calcificaciones.

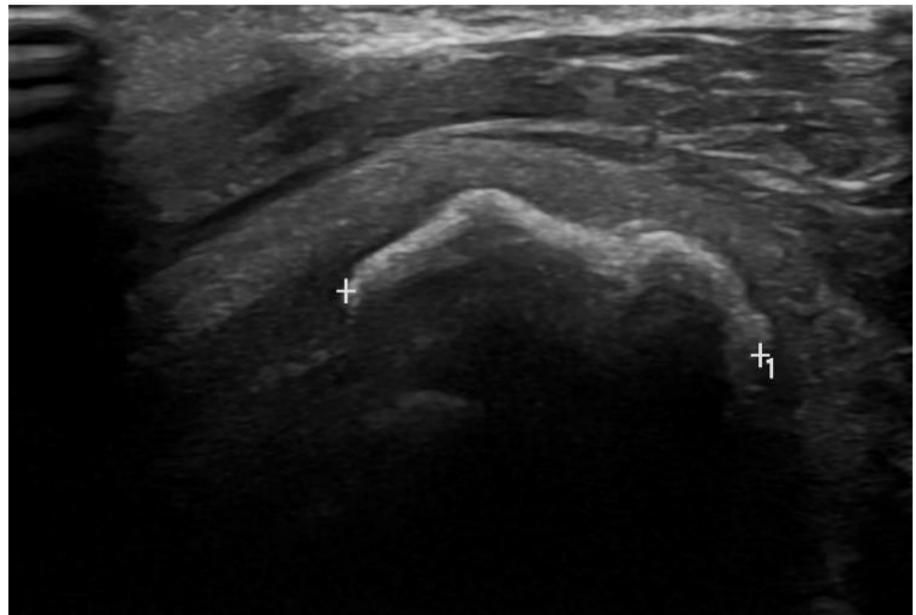
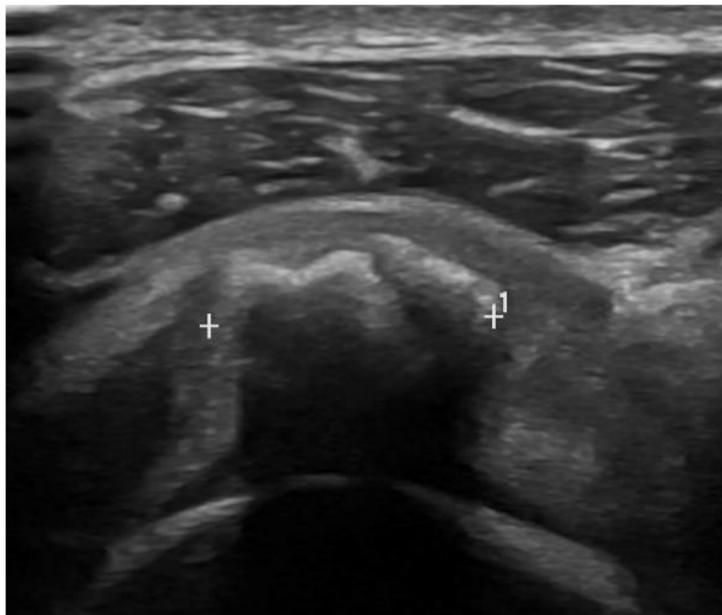


Figura 9. Calcificaciones tipo I con marcada sombra acústica ocultando la cortical humeral.

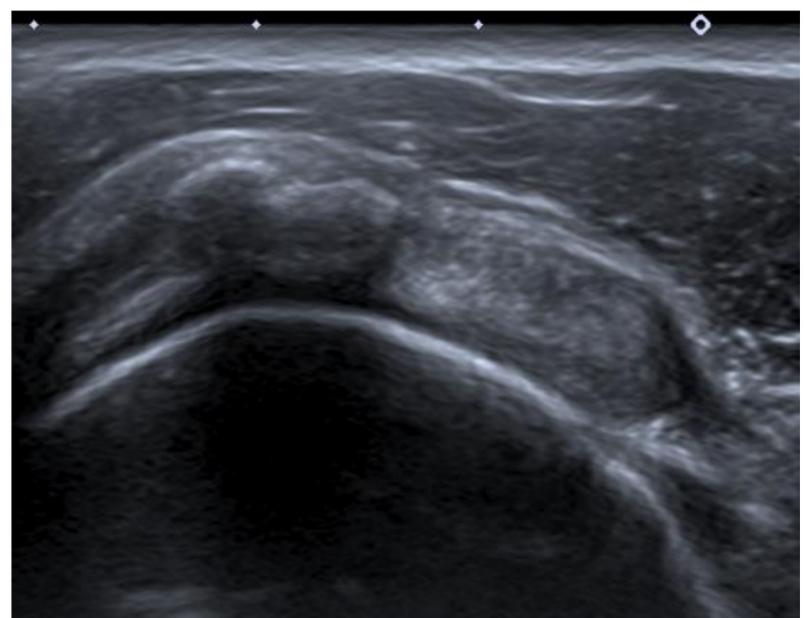
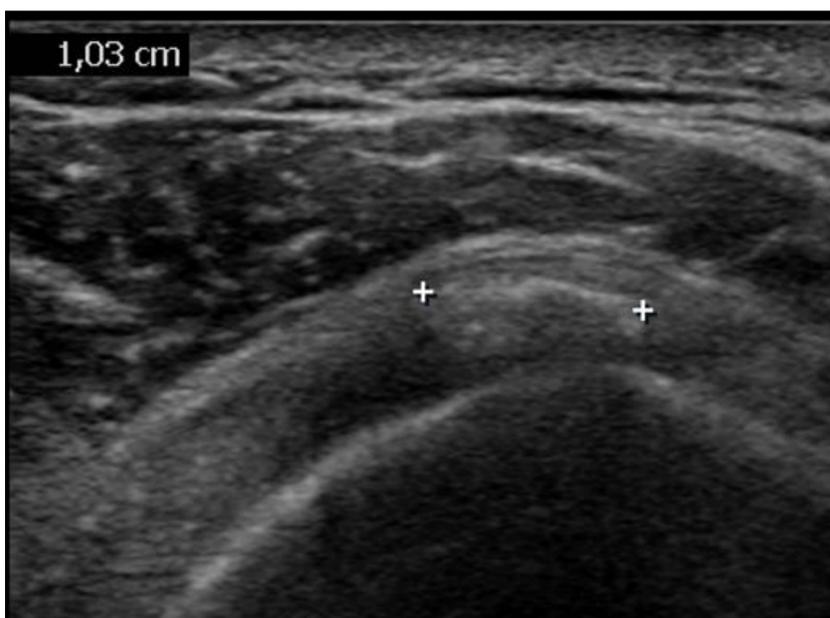


Figura 10. Calcificaciones tipo II con sombra acústica tenue que no oculta la cortical humeral.

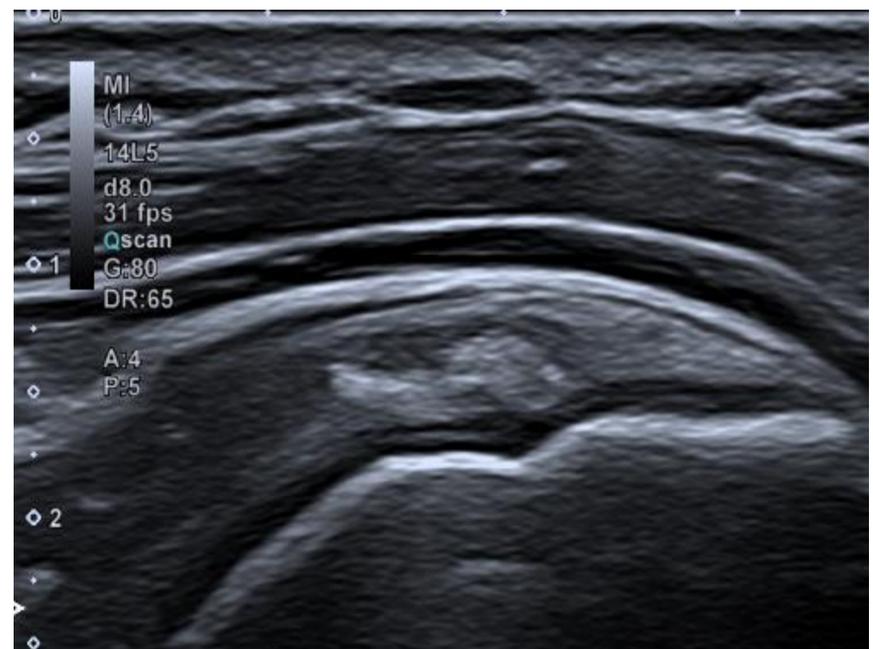
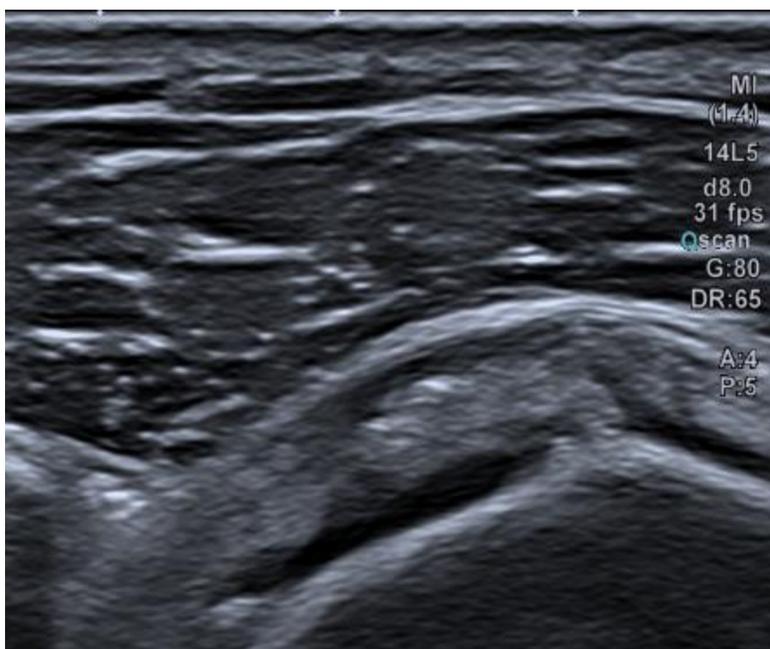


Figura 11. Calcificaciones tipo III sin sombra acústica y de aspecto amorfo.

## 1.B. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

### Resonancia Magnética

Pese a tratarse del gold standard para el estudio del manguito rotador, no muestra tan buena precisión en la detección de la tendinopatía calcificante.

Las calcificaciones aparecen como **focos de baja señal en todas las secuencias**. Tiene más valor para el estudio de la fase aguda, del **edema** de partes blandas y de posibles **lesiones tendinosas asociadas** (Figuras 12 - 13)



Figura 12. T2-FFE axial. Calcificación del supraespinoso.

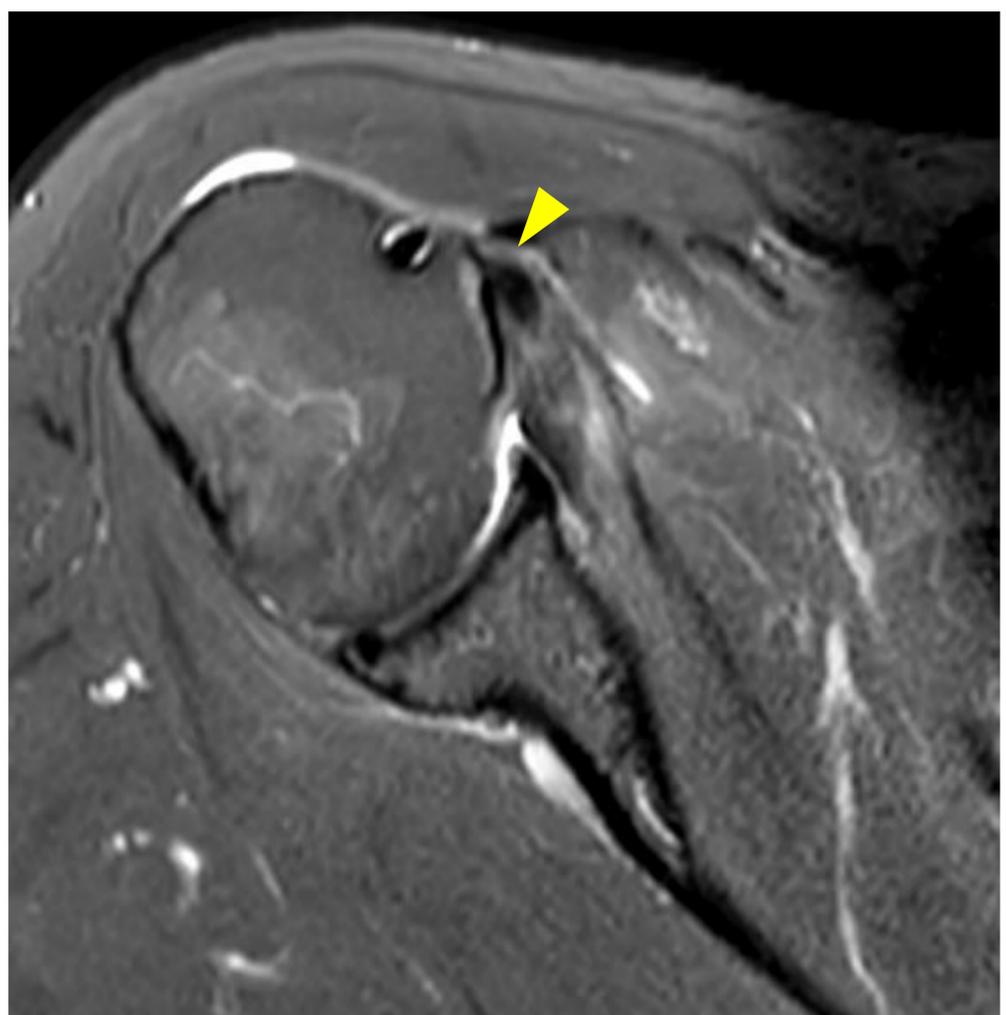
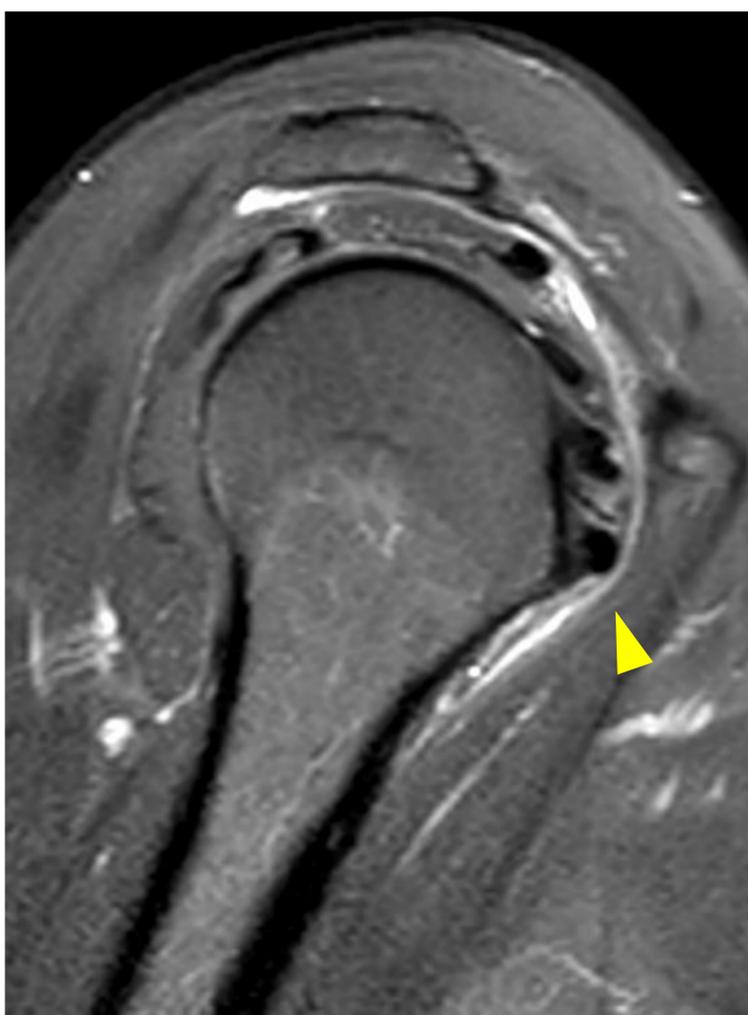


Figura 13. DP - SPR sagital y axial. Calcificación en el tendón del subescapular con signos asociados de tendinopatía.

## 1.B. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

### Tomografía Computarizada

No es la prueba de elección ni suele formar parte del estudio, pero la TC puede dar mejor información sobre el tamaño exacto, localización y morfología de las calcificaciones. Además, puede detectar pequeños depósitos cálcicos inadvertidos.

Por su mayor coste sobre la ecografía y la radiación acumulada no se recomienda su uso para el manejo y seguimiento (Figuras 14 -15).

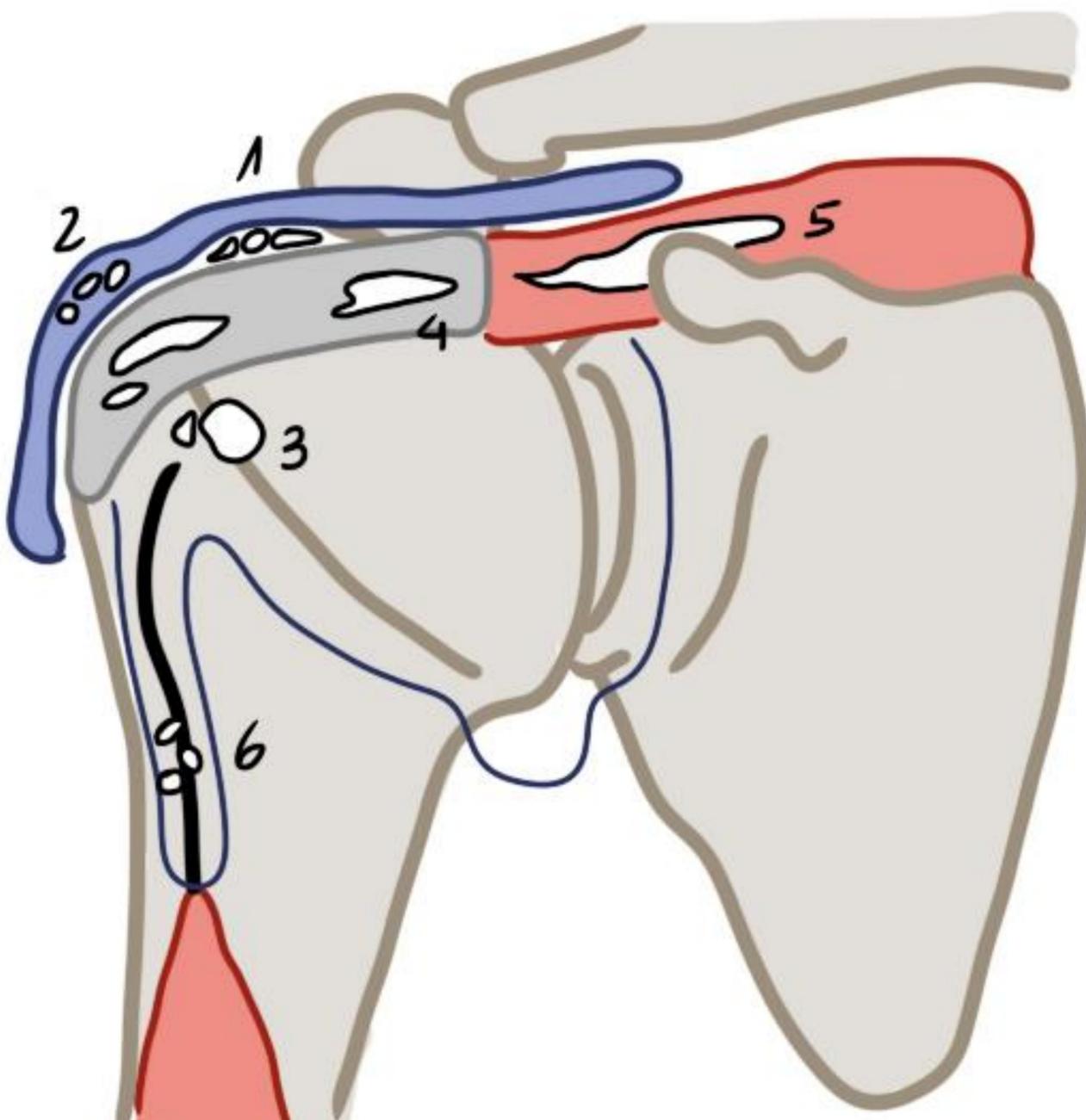


**Figuras 14 y 15.** Calcificaciones en el supraespinoso de dos pacientes distintos como hallazgos incidentales.

## 1.C. EVOLUCIÓN DE LA CALCIFICACIÓN Y PATRONES DE PRESENTACIÓN MENOS FRECUENTES

La fase **resortiva** se caracteriza por un intenso **dolor** asociado a **fragmentación** y **MIGRACIÓN** de fragmentos cálcicos a tejidos circundantes por fuerzas mecánicas de tensión y compresión, y por delaminación del propio tendón. (Figura 16).

Lo más habitual es que el calcio extruido penetre en el **espacio infrabursal**, y posteriormente al interior de la **bursa subacromiodeltoidea**, pudiendo causar una bursitis cálcica. La **migración intratendinosa** es otro patrón frecuente, dentro de un mismo tendón o de un tendón a otro.

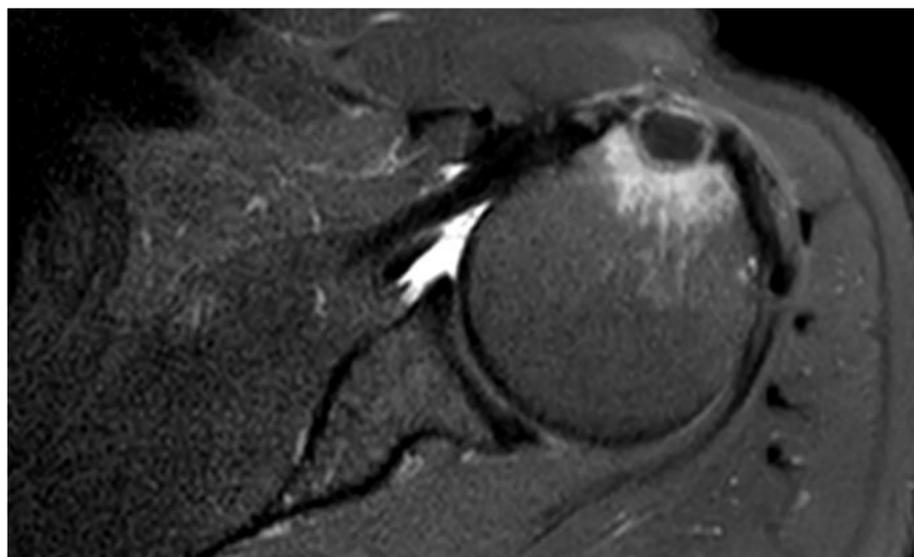
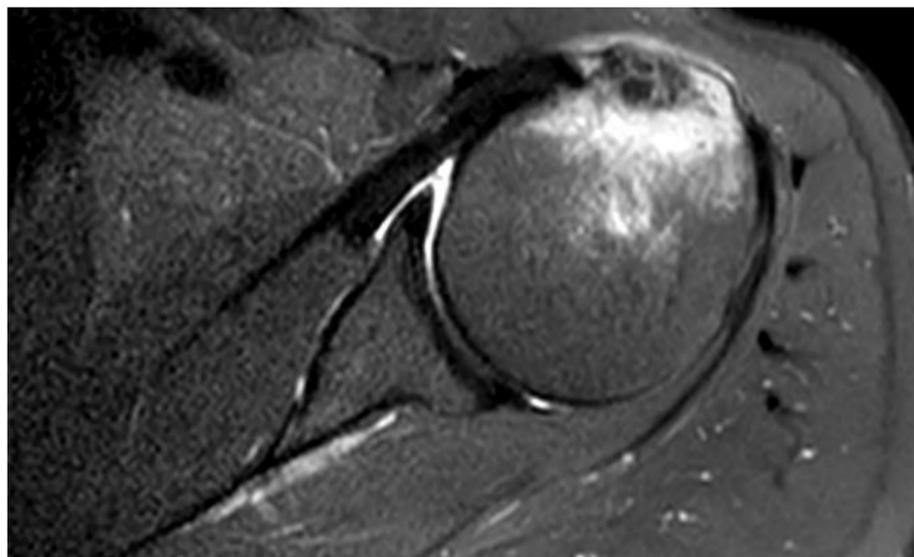
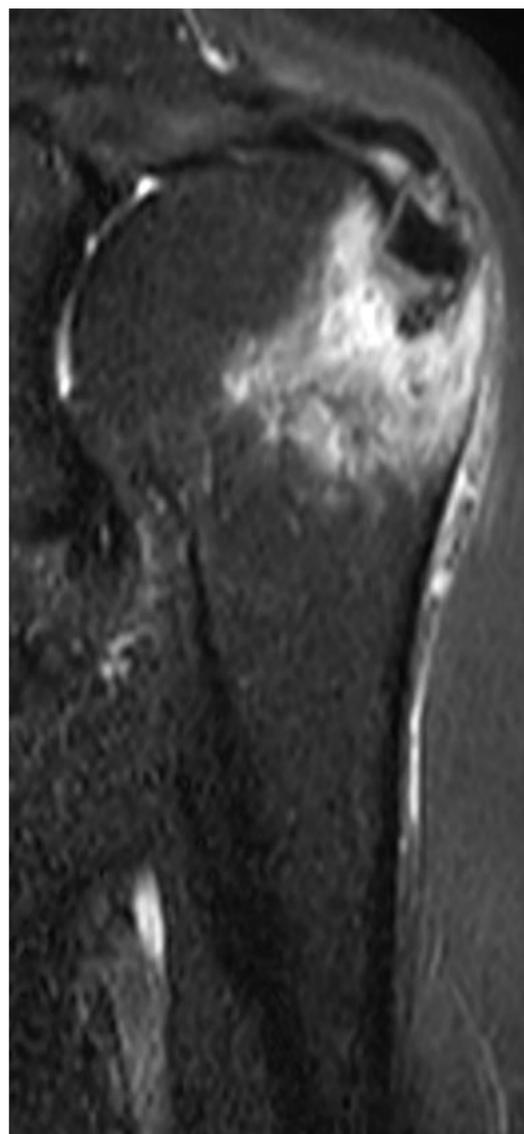
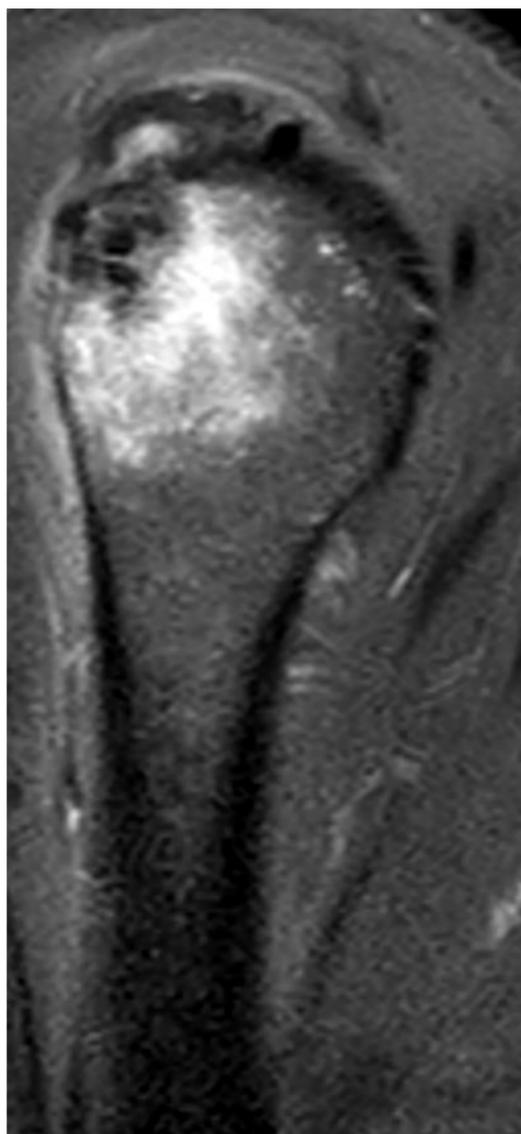
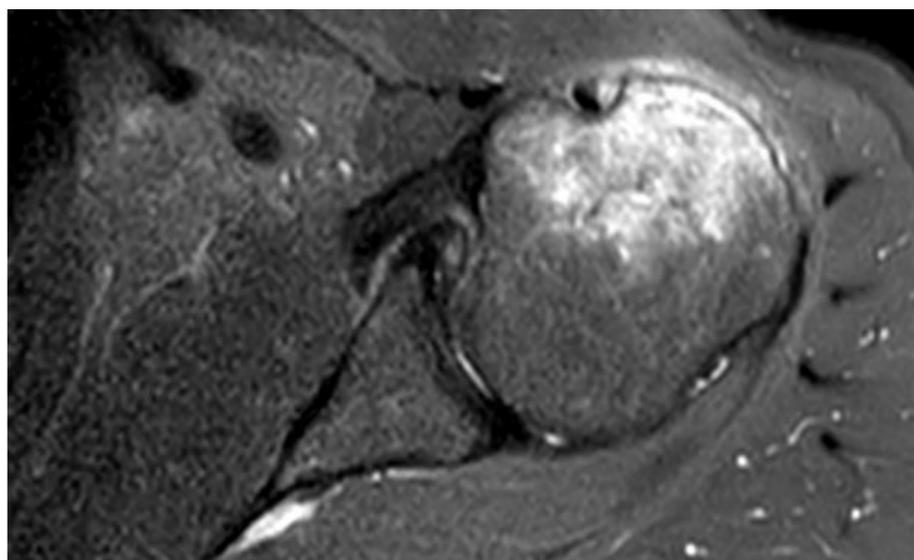


**Figura 16.** Patrones de migración de las calcificaciones descritos en la literatura.

- 1- Espacio infrabursal.
- 2 - Bursa subacromiodeltoidea.
- 3 - Intraósea.
- 4 - Intratendinosa.
- 5 - Intramuscular.
- 6 - A la vaina tendinosa de la cabeza larga del bíceps.

## 1.C. EVOLUCIÓN DE LA CALCIFICACIÓN Y PATRONES DE PRESENTACIÓN MENOS FRECUENTES

Otra presentación más agresiva, aunque menos frecuente, es la **migración intraósea**, que induce cambios óseos como erosión cortical, reacción perióstica y extenso edema óseo (Figura 17).



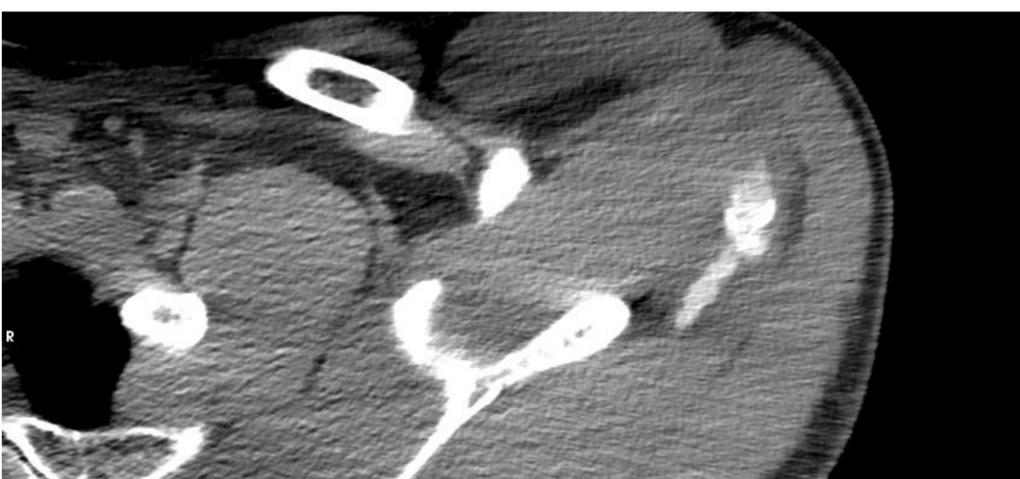
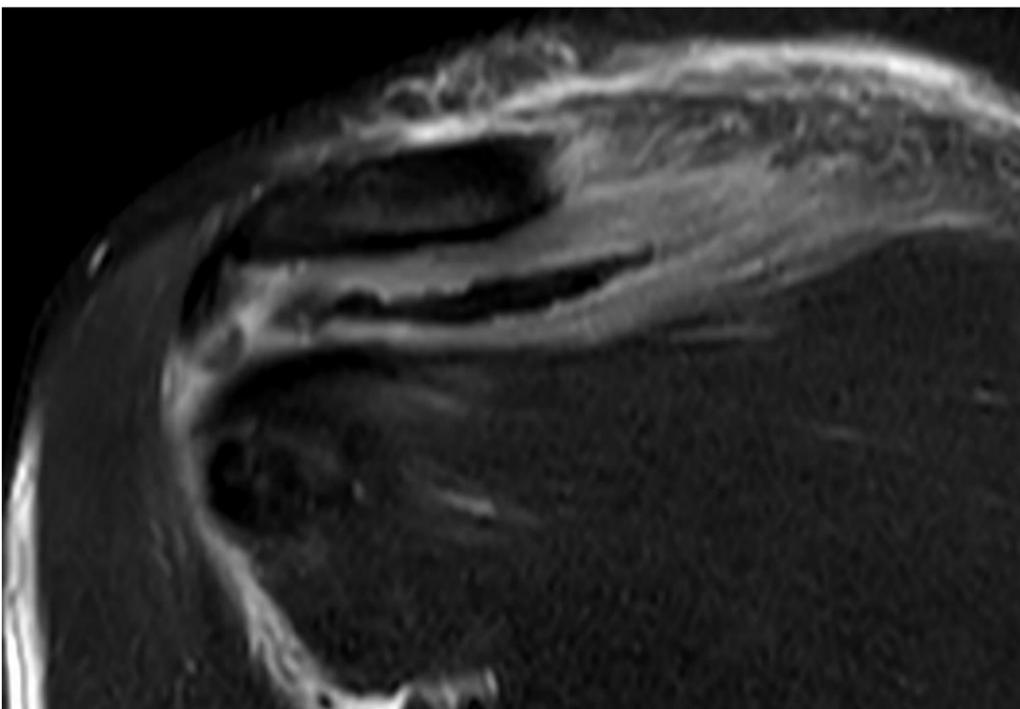
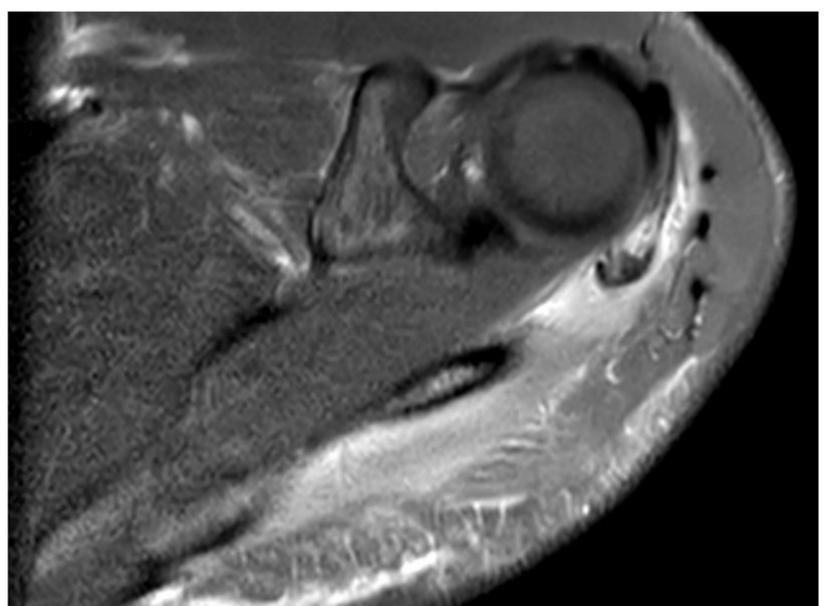
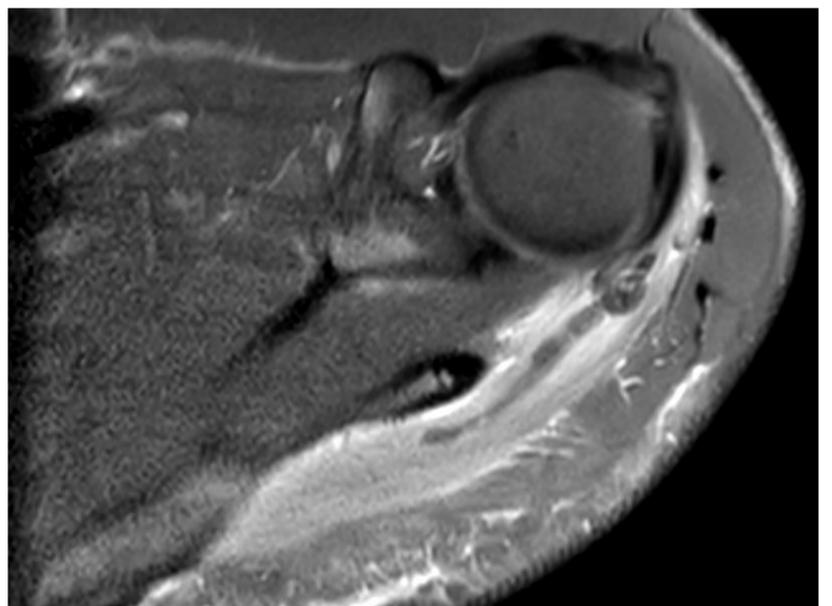
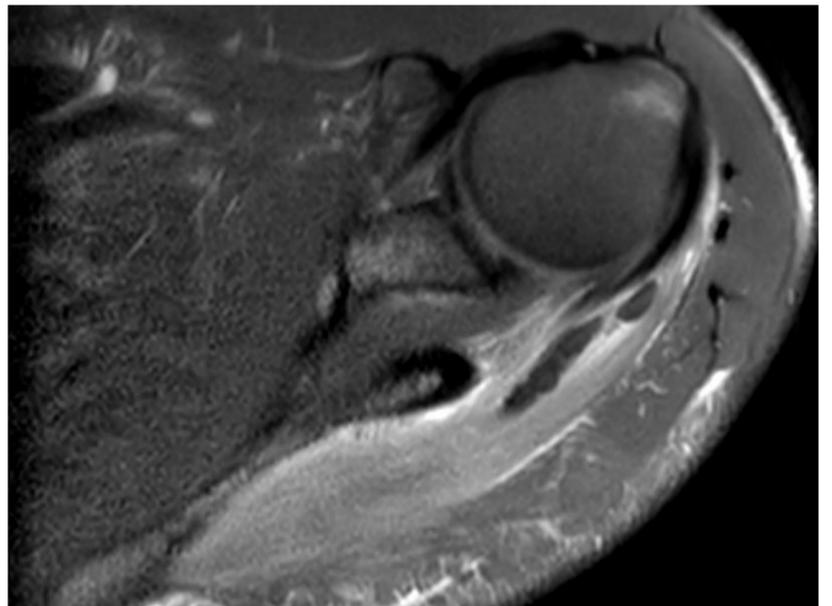
**Figura 17. Migración intraósea** de calcificación procedente del supraespinoso. Erosión cortical del troquíter, extenso edema óseo y de partes blandas. Imágenes T2 - SPAIR sagital y coronal (izquierda) y DP - SPIR axiales (izquierda),

## 1.C. EVOLUCIÓN DE LA CALCIFICACIÓN Y PATRONES DE PRESENTACIÓN MENOS FRECUENTES

Más infrecuente aún es la migración **intramuscular**, que suele ser próxima a la unión miotendinosa (Figura 18).

Más rara, aunque descrita, es la migración a la **vaina tendinosa** de la cabeza larga del bíceps braquial.

Que sepamos, no se han descrito aún migraciones intraarticulares.



**Figura 18. Migración intramuscular** de calcificación procedente del supraespinoso al interior del vientre muscular del infraespinoso, con extenso edema del vientre muscular y de las partes blandas adyacentes. Imágenes T2 - SPAIR coronal, TC axial (izquierda) y DP - SPIR axiales (izquierda).

## 1.D. OPCIONES TERAPÉUTICAS

El objetivo del tratamiento es acelerar la resolución de la calcificación para evitar el dolor y la limitación funcional asociados a la resorción.

La primera línea de **tratamiento** siempre debe ser **conservadora** con AINES, analgésicos y rehabilitación, con mejoría en hasta el 90% de casos. Puede valorarse la inyección de corticoides en la bursa subacromial.

Si el paciente no responde al tratamiento médico, el segundo escalón lo forman procedimientos más invasivos como la **punción-aspiración ecoguiada (PAEG)**, la litotricia con **ondas de choque**, o la **iontoforesis** con ácido acético. El tratamiento **quirúrgico** por vía artroscópica constituye la última opción.

La **PAEG** ha demostrado mejoría en la sintomatología, funcionalidad y rango de movimiento, siendo más barata, menos dolorosa, y pudiendo bastar una sola intervención en muchos casos. La evidencia apunta a que esta opción terapéutica debe estar por delante del resto de tratamientos no quirúrgicos.

## 2. BARBOTAJE / PUNCIÓN-ASPIRACIÓN ECOGUIADA

El término barbotaje, galicismo derivado de “barbotage” (burbujeo, chapoteo) hace referencia a la técnica consistente en disolver las calcificaciones tendinosas desde su interior con el uso de una aguja a la vez que se extrae el material cálcico residual, acelerando así el proceso resortivo y reduciendo la sintomatología derivada.

Se recomienda no obstante evitar el uso del extranjerismo, por lo que nos referiremos aquí a la técnica como **punción - aspiración ecoguiada (PAEG)**.

## 2. PUNCIÓN-ASPIRACIÓN ECOGUIADA

### INDICACIONES

- Calcificaciones sintomáticas con dolor significativo (EVA  $\geq 6$ ) o significativa afectación funcional.
- Calcificaciones  $> 0,5 - 1$  cm.
- Visibles por radiografía (Gartner y Heyer 1 o 2, Molé A o B) y por ecografía.

Las calcificaciones tipo II - III (sombra acústica débil o ausente) han demostrado una mejor tasa de resolución durante el procedimiento.

### CONTRAINDICACIONES

- Calcificaciones pequeñas  $< 0,5 - 1$  cm.
- Calcificaciones muy fragmentadas.
- Calcificaciones ya abiertas a la bursa.
- Calcificaciones migradas intraóseas, o a otras localizaciones menos frecuentes.
- Rotura tendinosa.
- Infección bursal, articular o cutánea.
- Alergia a los anestésicos disponibles.
- Relativas: coagulopatía / pacientes completamente tatuados (casos descritos de artritis químicas por tatuajes antiguos).

## 2. PUNCIÓN-ASPIRACIÓN ECOGUIADA

### Requisitos y materiales

- 2 personas**, el explorador y ejecutor de la técnica, y una persona que apoye en la preparación y recambio de materiales.
- Ecógrafo con **sonda lineal de alta frecuencia (5 - 12 MHz)**.
- 1 o 2 agujas intramusculares 20G**.
- Aguja de punción espinal (fiador).
- Múltiples **jeringas de 10 ml** (preferiblemente tipo cono Luer-Lock con rosca).
- Lidocaína 10 ml al 1%**.
- Múltiples ampollas de **SSF 10 ml**.
- Antiséptico tópico y material de asepsia.
- Tallas, gasas y guantes estériles.

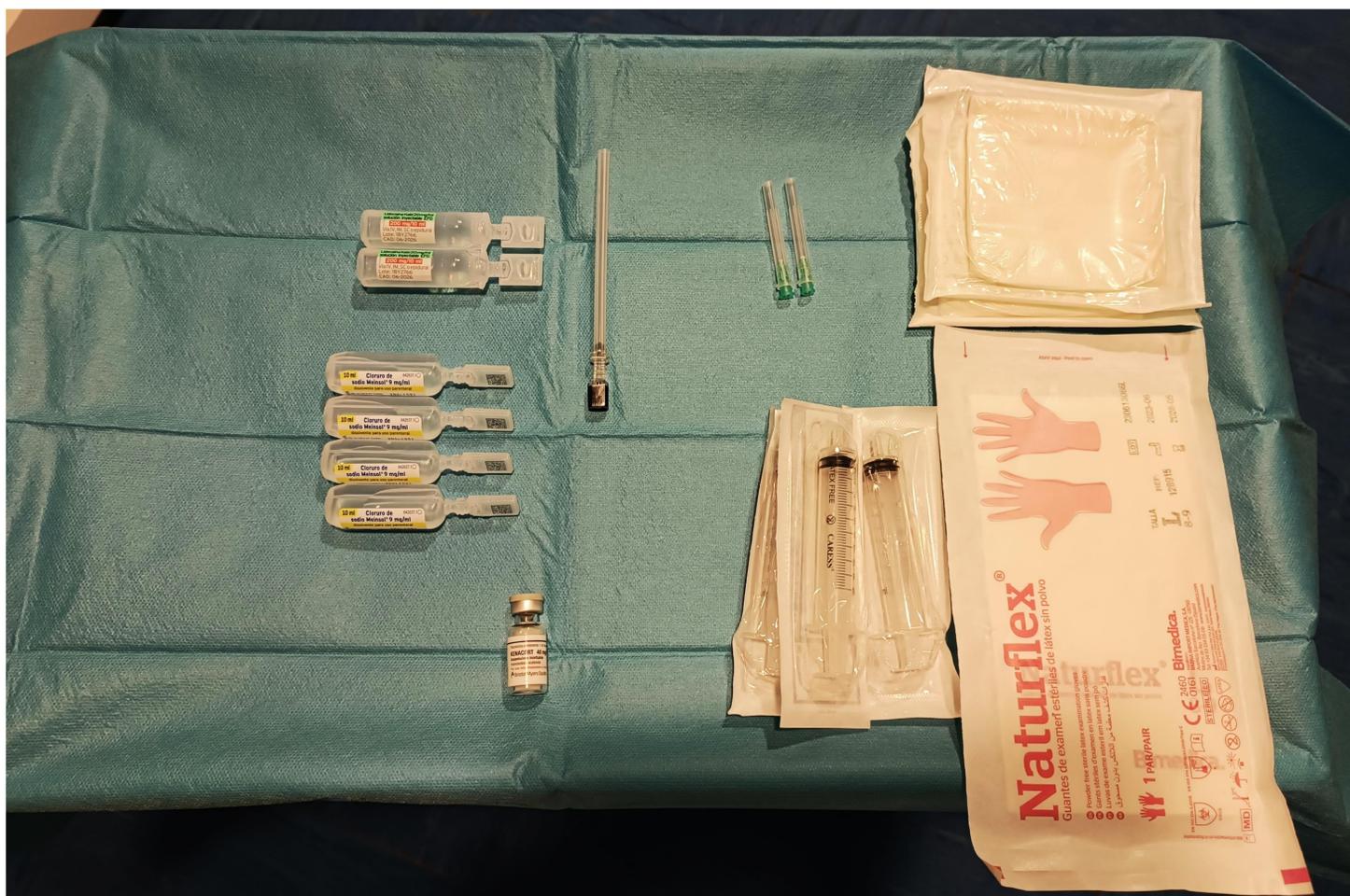


Figura 19. Material necesario.

## 2.A. TÉCNICA CON UNA AGUJA

### Preparativos

- **Radiografía y ecografía previas** del hombro a tratar. Identificar calcificaciones y valorar cambios o nuevas lesiones del manguito.
- Posicionar al paciente. Para el supra e infraespinoso, paciente **sentado y hombro en rotación interna**, con dorso de la mano contra la espalda.
- Informar al paciente y obtener **consentimiento informado**.
- Medidas adecuadas de **asepsia local y campo estéril**.

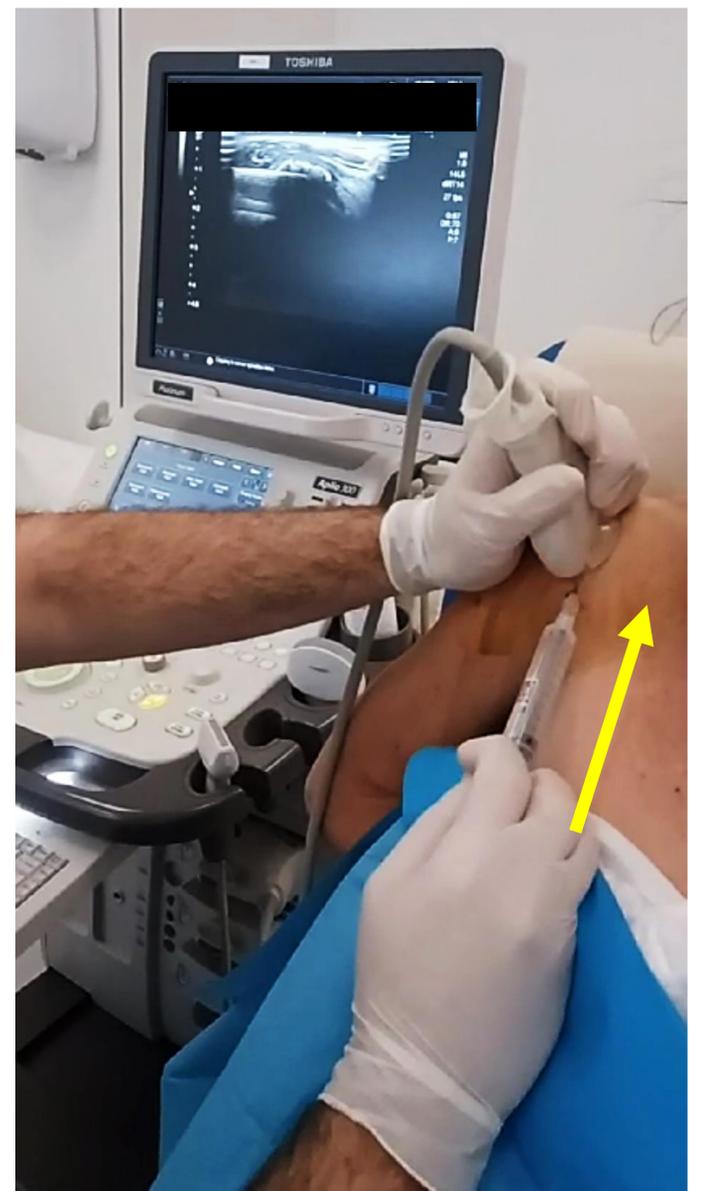
### Procedimiento

1. Con control ecográfico CONTINUO sobre la calcificación, **introducir la aguja 20G** en el plano del transductor conectada a la jeringa de lidocaína.

\*Puncionar de **DISTAL a PROXIMAL** siguiendo las fibras del tendón y con orientación **CRANEOCAUDAL**, para favorecer la decantación del calcio manteniendo la jeringa por debajo del plano de la calcificación (Figura 20).

2. **Anestesiar** el trayecto de punción y el interior de la bursa subacromiodeltoidea.

3. **Introducir la aguja en la calcificación**. Una vez dentro, **NO aspirar** pues podría obstruirse la aguja.



**Figura 20.** Orientación craneocaudal durante punción del supraespinoso.

## 2.A. TÉCNICA CON UNA AGUJA

### Procedimiento

4. **Introducir** una pequeña cantidad de **SSF** en la calcificación hasta confirmar que estamos dentro, presionando el émbolo de forma cuidadosa pero decidida, con fuerza si es necesario.

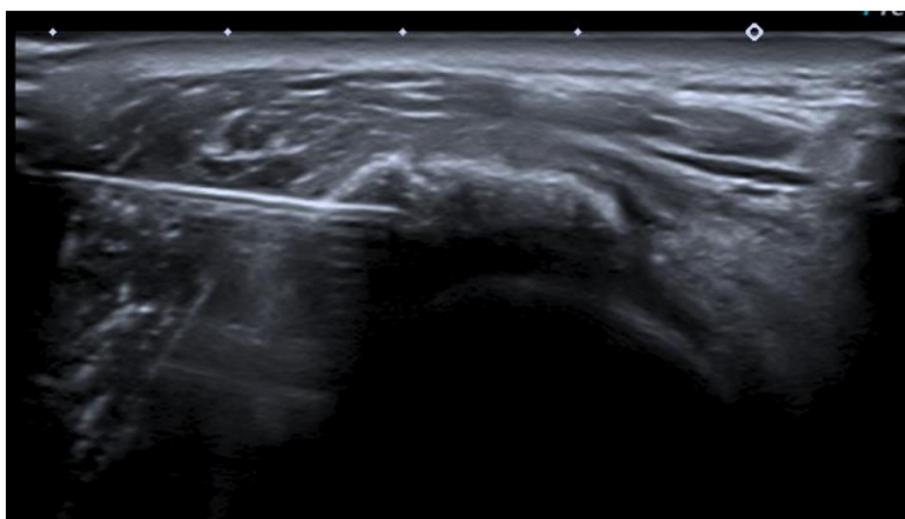
\*Si no se consigue inyectar a la primera, probar a retirar un poco hasta la periferia del calcio e intentar de nuevo la inyección.

5. Tras cada inyección, corta pero decidida, **relajar el émbolo** para que el contenido refluya, **decantando los residuos cálcicos** en el fondo (Figura 22).

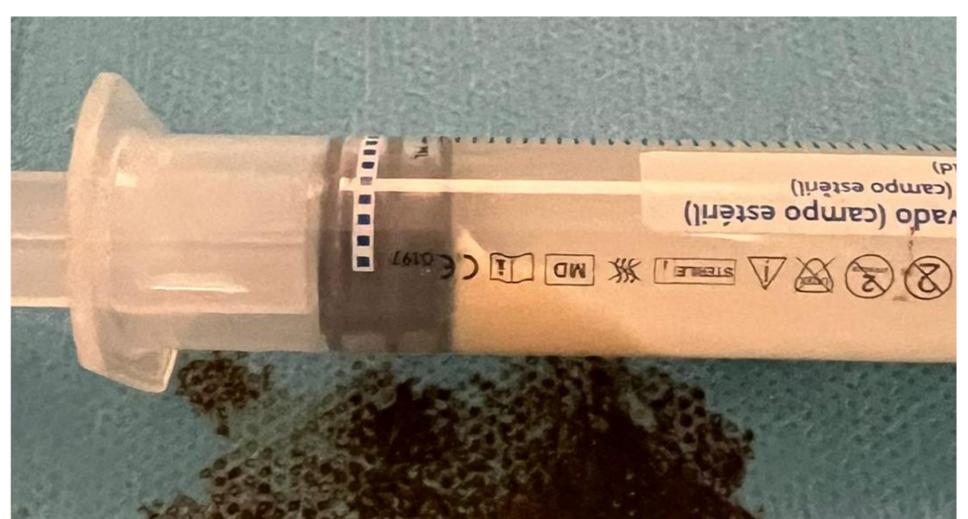
6. Repetir las inyecciones **hasta que el líquido se vuelva claramente turbio**. Asegurar la aguja y **cambiar la jeringa** por una nueva cargada con SSF, sustituyendo la jeringa cuantas veces sea necesario.

\*Si la aguja se obstruyera por completo, puede recuperarse pasando un fiador de aguja de punción espinal, **SIN RETIRAR DEL CALCIO LA AGUJA 20G**.

7. Conforme progresa el procedimiento la presión intratendinosa va disminuyendo, por lo que puede ser necesario realizar aspiraciones activas tras cada inyección.



**Figura 21.** Procedimiento sobre una calcificación en el supraespinal.



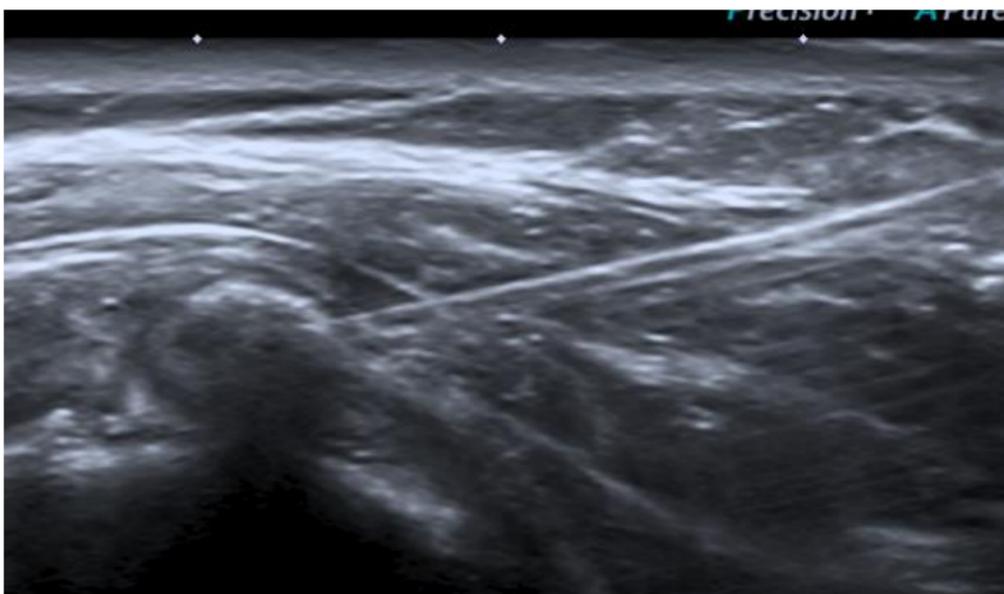
**Figura 22.** Material cálcico decantado en la jeringa durante el procedimiento.

## 2.A. TÉCNICA CON UNA AGUJA

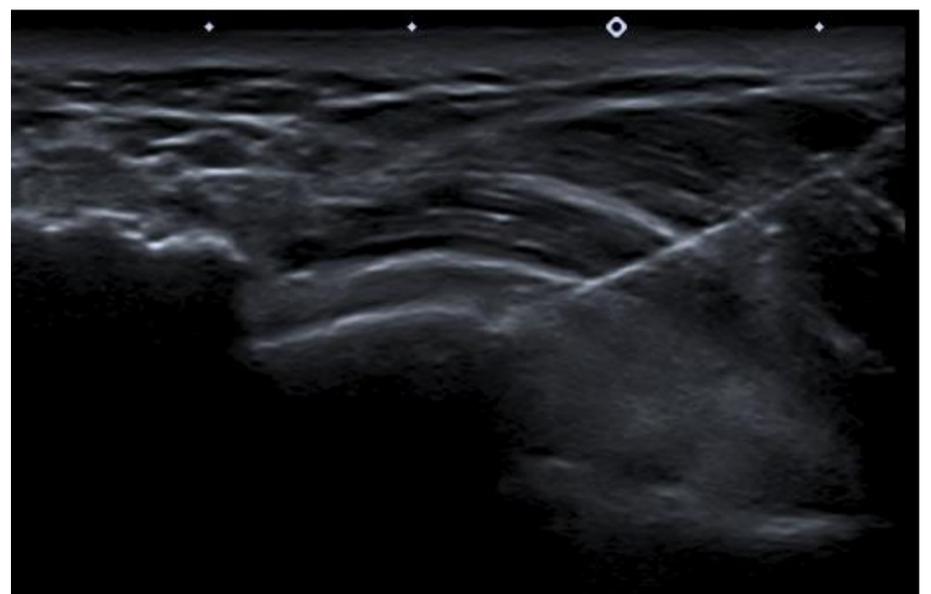
8. Proseguir hasta que el aspirado sea completamente claro y la calcificación se haya sustituido por una cavidad hipoecoica.

9. Retirar la aguja hasta la **bursa subacromiodeltoidea** e **infiltrarla con 40 mg de triamcinolona acetónido** (Trigon Depot) para limitar los síntomas post-procedimiento.

**\* IMPORTANTE:** Evitar puncionar más de una sola vez la misma calcificación. El primer punto de punción actuaría como orificio de escape del líquido inyectado, que se vertería a la bursa sin poder recuperarlo.



**Figura 23.** Procedimiento sobre una calcificación en el subescapular.



**Figura 24.** Procedimiento sobre una calcificación en el supraespinoso.

## Post -procedimiento

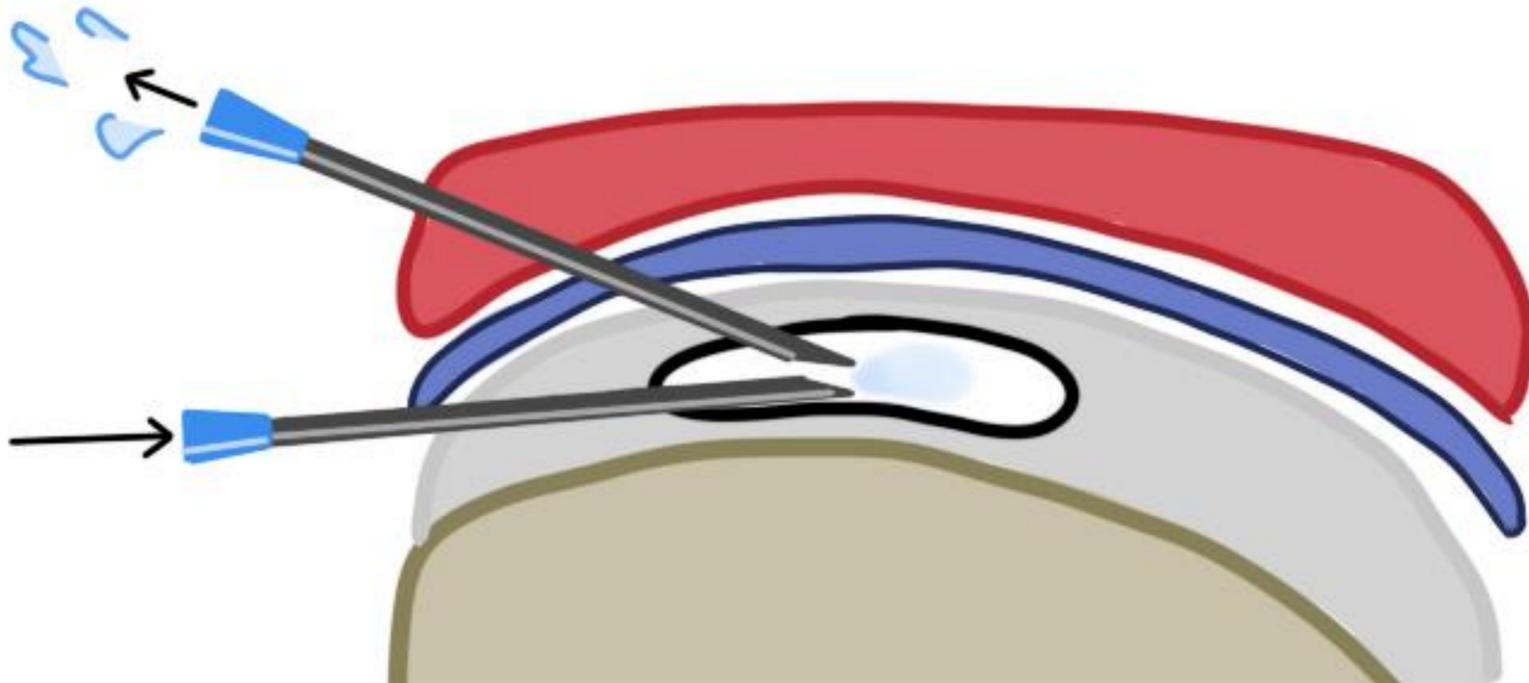
Derivar al paciente a domicilio con prescripción de AINES si reaparece dolor y reposo relativo, sin restringir la movilidad.

Valorar control radiográfico y ecográfico un mes post-tratamiento. Si persisten síntomas y restos cálcicos significativos, puede valorarse segunda sesión.

## 2.B. TÉCNICA CON DOS AGUJAS

Procedimiento con eficacia y seguridad demostrada, que busca crear un flujo de entrada y salida continuo del SSF inyectado, así como controlar mejor la presión del suero dentro de la calcificación. El procedimiento difiere del previo en algunos aspectos que se resumen del siguiente modo:

1. Asepsia cutánea, anestesia local y de tejidos blandos hasta la bursa.
2. Insertar **primero** la más **PROFUNDA** de las dos agujas, evitando que la superficial pudiera ocultarla con su sombra. Debe insertarse con el **bisel rotado hacia arriba**, tan perpendicular como sea posible respecto al haz del transductor.
3. Insertar la **segunda** aguja, que será la **SUPERFICIAL**, con una angulación aproximada de **25 - 30°** respecto a la primera. Debe orientarse su **bisel hacia abajo**, quedando ambas **puntas a unos 2 - 3 mm** la una de la otra, con los biseles encarados (Figura 25).  
Esto facilita un flujo continuo del suero, introducido por una aguja y drenado por la otra.
4. **Iniciar las inyecciones**, permitiendo que el líquido con los restos cálcicos sea **expulsado por la aguja libre**.  
\*En calcificaciones muy duras, difíciles de disolver, pueden realizarse pequeñas rotaciones y desplazamientos laterales de las agujas para fragmentar la calcificación por dentro sin llegar a romper la cápsula dura externa.
- 5 - Una vez finalizado, retirar una de las dos agujas hasta la bursa e infiltrar con triamcinolona acetónido 40 mg.



**Figura 25.** Visión esquemática de la técnica con dos agujas, anguladas 25 - 30° entre sí y con los biselados encarados para asegurar un flujo continuo de suero.

## 2.C. RESULTADOS ¿ALGUNA TÉCNICA PREFERIBLE?

Aunque existen diferencias según las series, se ha demostrado mejoría clínica en la mayoría de los pacientes tras un año de seguimiento (81 - 91%), mejoría funcional, así como mejoría radiológica completa o casi completa (89 - 96,5 %).

Se cree que el uso de una sola aguja puede tener menor riesgo de infección y sangrado, siendo menos invasiva.

Por otra parte, la técnica con dos agujas permite controlar mejor la presión en el interior del calcio, lo cual previene la rotura de la calcificación disminuyendo el riesgo de bursitis cálcica post-procedimiento.

Lo cierto es que **por el momento no existe suficiente evidencia que favorezca una técnica por encima de la otra**, ni tampoco que defina el calibre exacto de la aguja intramuscular. Por esta razón tanto la técnica como el uso del material puede diferir entre centros y profesionales según la experiencia del radiólogo.

## 2.D. COMPLICACIONES

- **Mareos, síncope y convulsiones.** Complicación más frecuente. Los varones jóvenes de complexión atlética y pacientes con antecedentes de crisis parecen más propensos a sufrirlos.
- **Dolor y molestias** tras el tratamiento, sobre todo en las primeras 24 - 48h. Suelen resolverse con analgésicos orales.
- **Bursitis cálcica.** Complicación relativamente frecuente, aunque **leve** en su mayoría. Mucho menos frecuente es la bursitis infecciosa, con poquísimos casos reportados.
- **Recurrencia de los síntomas.** Sucede en torno al segundo o tercer mes en un 40% de los pacientes, resolviendo posteriormente en varias semanas. La recurrencia más tardía tiene una peor evolución, si bien la mayoría presentarán mejoría a largo plazo.
- **Roturas parciales del tendón.** Reportado en escasos casos, es una complicación infrecuente.



Figura 26. Imagen generada mediante Open AI, 2023

# Conclusiones

- La tendinitis calcificante del manguito rotador es una entidad con un gran potencial invalidante.
- Las principales técnicas de imagen para su estudio incluyen la radiografía, la ecografía, y la RM para el estudio de las partes blandas.
- La punción - aspiración ecoguiada es un tratamiento válido que puede mejorar el dolor, la funcionalidad y el rango de movimiento a largo plazo.
- La técnica puede realizarse con una o con dos agujas. Hasta la fecha no existe evidencia clara que recomiende una sobre la otra.
- Para el profesional con interés en intervencionismo musculoesquelético, conocer estas técnicas y practicarlas con destreza puede ayudar a mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes.

# Referencias

- Chianca, V., Pietto, F. D., Albano, D., Corvino, A., & Del Grande, F. (2022). Ultrasound-guided percutaneous irrigation of rotator cuff calcific tendinosis. What radiologist should know. *Polish journal of radiology*, 87, e87–e92. <https://doi.org/10.5114/pjr.2022.113491>.
- Sánchez Lite, I., Toribio Calvo, B., Osorio Aira, S., Romera de Blas, C., & Andrés García, N. (2021). Treatment of calcific tendinopathy of the rotator cuff with ultrasound-guided puncture and aspiration. Tratamiento de la tendinopatía calcificante del manguito de los rotadores mediante punción-aspiración ecoguiada. *Radiología*, S0033-8338(21)00124-7. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.07.005>.
- Speed, C. A., & Hazleman, B. L. (1999). Calcific tendinitis of the shoulder. *The New England journal of medicine*, 340(20), 1582–1584. <https://doi.org/10.1056/NEJM199905203402011>.
- Arirachakaran, A., Boonard, M., Yamaphai, S., Prommahachai, A., Kesprayura, S., & Kongtharvonskul, J. (2017). Extracorporeal shock wave therapy, ultrasound-guided percutaneous lavage, corticosteroid injection and combined treatment for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a network meta-analysis of RCTs. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 27(3), 381–390. <https://doi.org/10.1007/s00590-016-1839-y>.
- Tagliafico, A., Russo, G., Boccalini, S., Michaud, J., Klauser, A., Serafini, G., & Martinoli, C. (2014). Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *La Radiologia medica*, 119(5), 318–326. <https://doi.org/10.1007/s11547-013-0351-2>.
- Albano, D., Coppola, A., Gitto, S., Rapisarda, S., Messina, C., & Sconfienza, L. M. (2021). Imaging of calcific tendinopathy around the shoulder: usual and unusual presentations and common pitfalls. *La Radiologia medica*, 126(4), 608–619. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01300-0>.
- Ricci, V., Mezian, K., Chang, K. V., & Özçakar, L. (2022). Clinical/Sonographic Assessment and Management of Calcific Tendinopathy of the Shoulder: A Narrative Review. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(12), 3097. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12123097>.
- Bianchi, S., & Becciolini, M. (2019). Ultrasound Appearance of the Migration of Tendon Calcifications. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 38(9), 2493–2506. <https://doi.org/10.1002/jum.14933>.
- Sconfienza, L. M., Viganò, S., Martini, C., Aliprandi, A., Randelli, P., Serafini, G., & Sardanelli, F. (2013). Double-needle ultrasound-guided percutaneous treatment of rotator cuff calcific tendinitis: tips & tricks. *Skeletal radiology*, 42(1), 19–24. <https://doi.org/10.1007/s00256-012-1462-x>.
- del Cura, J. L., Torre, I., Zabala, R., & Legórburu, A. (2007). Sonographically guided percutaneous needle lavage in calcific tendinitis of the shoulder: short- and long-term results. *AJR. American journal of roentgenology*, 189(3), W128–W134. <https://doi.org/10.2214/AJR.07.2254>.
- Messina, C., Banfi, G., Orlandi, D., Lacelli, F., Serafini, G., Mauri, G., Secchi, F., Silvestri, E., & Sconfienza, L. M. (2016). Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *The British journal of radiology*, 89(1057), 20150372. <https://doi.org/10.1259/bjr.20150372>