

## Estudio por la imagen de la artropatía del manguito rotador: que aportar al traumatólogo en nuestro informe?

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Almudena García Gerónimo**, Ana Blanco Barrio, Margarita Martínez Fernández, Lucía Hernández Sánchez, Carmen María Botía González, Elisabeth Cruces Fuentes

### Objetivos Docentes

Describir e ilustrar las distintas técnicas de imagen de las que disponemos, en la valoración de una patología que ocupa una buena parte de los estudios del área de musculoesquelético en nuestro hospital.

Conocer la semiología de las distintas lesiones que forman esta entidad nosológica de cara a un informe radiológico pormenorizado.

### Revisión del tema

El estudio de la patología del manguito rotador, en la radiología musculoesquelética, comprende un área extensa de nuestro trabajo diario.

El objetivo de este estudio se centra en las roturas tendinosas del manguito rotador, sus hallazgos en imagen en las distintas modalidades de las que disponemos, radiología convencional, ecografía, tomografía computerizada y resonancia magnética.

Las alteraciones radiológicas asociadas a la rotura, generalmente evolucionada, del manguito rotador comprenden:

- Elevación de la cabeza humeral con respecto a la cavidad glenoidea.
- Estrechamiento del espacio acromiohumeral.
- Eburnación y quistes en las caras óseas de la cabeza humeral y el acromion.
- Quistes y muescas en la superficie ósea humeral próxima a la corredera bicipital y en la convexidad inferior del acromion.
- Espacio subacromial disminuido. El espacio normal suele medir 9-10 mm, siendo un diámetro menor de 6 mm patológico y generalmente indicador de una lesión del tendón del supraespinoso.

[Fig 1.](#)

Estos hallazgos, los valoramos habitualmente mediante radiografía simple y TC, pudiendo visualizarse

además, con esta última herramienta de imagen, la atrofia muscular asociada a las roturas extensas, de gran utilidad tanto en el estudio pre como postquirúrgico.[Fig 2](#)

La atrofia grasa se considera uno de los factores más influyentes en los resultados anatómicos y funcionales de la cirugía reparativa del manguito rotador.

*Goutellier* estableció una clasificación cualitativa de la atrofia grasa muscular valorada en TC en la proyección axial oblicua, en la que están presentes los cuatro grupos musculares en torno al hueso (supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor). Esta clasificación, ampliamente utilizada en ortopedia establece cuatro grados:

- O: No grasa.
- I: Bandas grasas entremezcladas con el músculo.
- II: Menos grasa que músculo.
- III: Más grasa que músculo.

Esta escala se diseñó originalmente para evaluar imágenes de TC (*Goutallier*), pero es fácil su aplicación en imágenes de RM (*Khoury V, et al. AJR Am J Roentegenol 2008;190:1105-1111*), y consiste en evaluar el contenido graso del vientre muscular en secuencias potenciadas en T1. La escala de *Goutallier* se modificó, simplificándose en tres estadios: O: No grasa; I: leve infiltración del grasa; II: igual cantidad de músculo que de grasa; III: más grasa que músculo. Presenta variabilidad inter o intraobservador y resulta un método subjetivo. [Fig 3](#)

*Thomazeau et al*, establecen una medición mediante un ratio músculo/grasa, otros autores utilizan las unidades hounsfield y actualmente se aboga más por sustituir la clasificación de *Goutellier* por una valoración cuantitativa en TC y RM (secuencias SPLASH en espectroscopia que valoran los pixeles que contienen agua y grasa en el músculo supraespinoso).

Estas valoraciones no se suelen utilizar de forma rutinaria.[Fig 4.](#)

## ECOGRAFÍA EN EL ESTUDIO DE LAS ROTURAS DEL MANGUITO

Se considera una herramienta muy útil y accesible en la evaluación del manguito rotador, muy por encima de la radiografía simple y con muchas ventajas con respecto a otras, ya que es reproducible, accesible, sin radiación ionizante, de bajo coste y bien tolerada por el paciente. Su limitación fundamentalmente es que es observador dependiente y requiere de una curva de aprendizaje.

Se comienza explorando la porción larga del bíceps braquial en la corredera bicipital, continuamos con el subescapular por su situación anterior y seguimos con el supraespinoso e infraespinoso. Cada tendón se estudia de forma individualizada en su eje corto y largo, desde la unión miotendinosa a la inserción ósea.

Existen dos tipos de mecanismo lesional en las roturas del manguito: primarios (externos: *impingement* e internos: degenerativos, edad, biología, morfología, vascularización y propiedades mecánicas) y secundarios (asociados a la inestabilidad glenohumeral).[Fig 5.](#) [Fig 6.](#)

La mayoría de las lesiones que afectan al manguito rotador se localizan de forma aislada en el supraespinoso.

Las roturas tendinosas se clasifican en función del espesor:

- **De espesor parcial**

· Cuando no hay comunicación entre ambas superficies del tendón, es decir, cuando afecta a una de las superficies del mismo (profunda o articular, superficial o bursal), [Fig 7](#), [Fig 8](#), [Fig 9](#), [Fig 10](#) o a las fibras intermedias (intratendinosa). [Fig 11](#), [Fig 12](#).

Se clasifican en:

Grado I: cuando el grosor afectado es menor de 3 mm.

Grado II: entre 3-6 mm.

Grado III: cuando es mayor de 6 mm.

- **De espesor total**

· Cuando se afecta todo el espesor del tendón, existiendo, por tanto, comunicación entre la cavidad articular glenohumeral y la bursa subacromial. Estas roturas, en función de su anchura se pueden clasificar en:

- Incompletas, cuando existen fibras íntegras en el eje corto del tendón. Se clasifican en pequeñas (en hendidura), cuando son menores de 5 mm, medianas si miden entre 5-10 mm. Cuando alcanzan 3 cm son completas. [Fig13](#)
- Completas, cuando está afectada toda la anchura del tendón. [Fig14](#)
- Masivas, cuando se afecta más de un tendón, o la anchura de la rotura supera los 3 cm. [Fig 15](#) [Fig16](#)

El diagnóstico de las roturas del tendón se puede realizar a través de signos ecográficos indirectos, tales como líquido en bursas, adelgazamiento, visión de la interfase cartilaginosa, tuberosidad humeral desnuda, irregularidad ósea por entesopatía. [Fig. 17](#) [Fig. 18](#)

También existen hallazgos ecográficos que pueden conducir a errores en el diagnóstico; la sombra acústica de una calcificación, la anisotropía de las fibras tendinosas, que se suelen eliminar en manos expertas.

## **RESONANCIA EN EL ESTUDIO DE LAS ROTURAS DEL MANGUITO**

La resonancia convencional es la técnica más usada para la evaluación del manguito rotador. La artro-RM se reserva para casos determinados dado que es invasiva y necesita guía con fluoroscopia.

El informe de resonancia debe describir las estructuras anatómicas, el tipo de acromion según la clasificación de *Bigliani* y sobre todo el ángulo de inclinación de este con respecto a la cabeza humeral. La presencia de hueso acromial, la existencia de patología degenerativa y bursitis, la patología intrínseca del manguito y de la porción larga del bíceps braquial, el tamaño y extensión de las roturas, el grado de retracción del tendón y la atrofia muscular o degeneración grasa.

Las roturas se diferencian de forma muy clara de las tendinopatías ya que la intensidad de señal en estas últimas no es idéntica al líquido.

Las roturas parciales articulares son las más sencillas de diagnosticar, ya que si existe derrame articular se aprecia muy bien en la resonancia la existencia de un defecto focal del patrón fibrilar con señal líquido en su interior. La proyección ABER en artro-resonancia permite muy bien diferenciar las roturas parciales articulares. [Fig 19](#) [Fig. 20](#)

Las roturas parciales bursales se visualizan fácilmente en resonancia magnética convencional por la presencia de líquido en la bursa, no se pueden diagnosticar en las secuencias potenciadas en T1 y T1 supresión grasa de la artro-resonancia ya que la superficie articular está intacta.[Fig. 21](#)[Fig. 22](#)[Fig. 23](#)

En las roturas completas masivas se visualiza muy bien la extensión anterior al subescapular y posterior al infraespinoso, así como el grado de retracción de la unión miotendinosa.[Fig. 24](#)[Fig. 25](#)[Fig. 26](#)[Fig. 27](#)[Fig. 28](#)[Fig. 29](#)[Fig. 30](#)[Fig. 31](#)

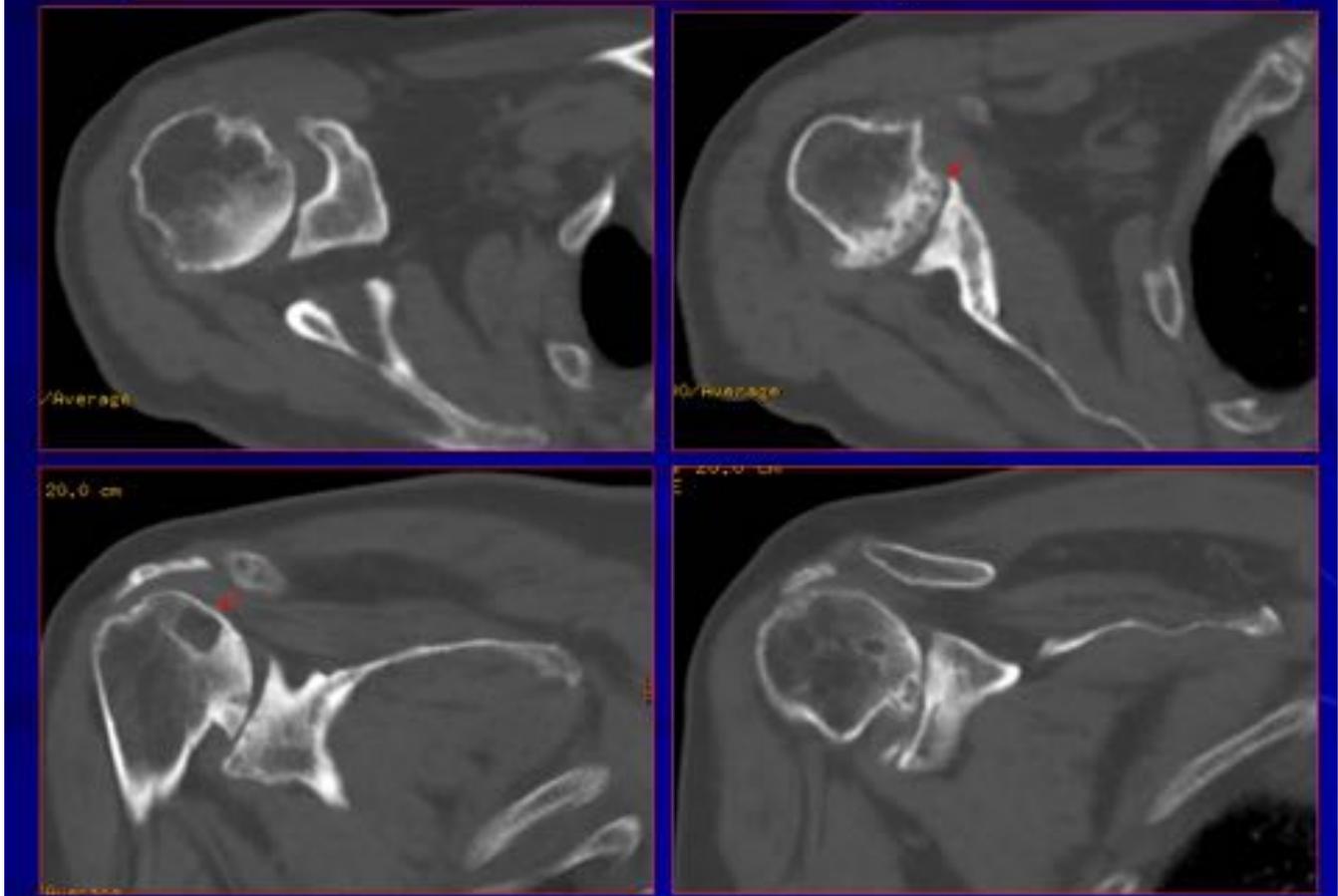
Podemos valorar hallazgos asociados en el contexto de las roturas completas, tales como quistes periarticulares, intramusculares o gangliones.

### Imágenes en esta sección:



**Fig. 1:** Rx AP de un mismo paciente transcurridos 4 años entre la primera y la segunda tras la rotura del manguito rotador. Obsérvense los cambios articulares y óseos secundarios tales como migración craneal de la cabeza humeral respecto a la cavidad glenoidea, esclerosis subcondral de las superficies articulares glenohumorales, osteofitos marginales, aplanamiento y esclerosis del acromion. Disminución del espacio subacromial. Eburnación y quistes en caras óseas de cabeza humeral y acromion.

## Artropatía del manguito



**Fig. 2:** Estudio mediante TC multidetector de la artropatía secundaria a la rotura del manguito (proyecciones en axial oblicuo arriba y en coronal oblicuo abajo). Esclerosis subcondral y geodas en la cabeza humeral, osteofitos marginales. Migración craneal de la cabeza humeral con respecto a la glena con disminución secundaria del espacio subacromial.

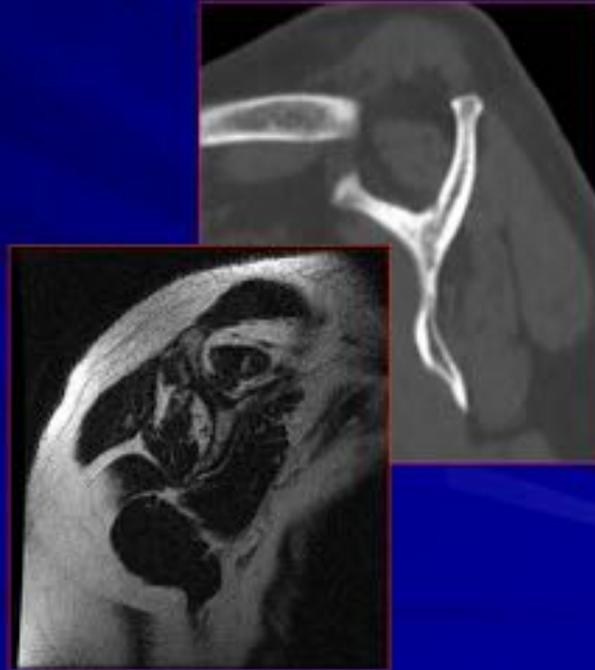
## Atrofia y degeneración grasa: Clasificación de Goutallier

O: No grasa

I: leve infiltración  
grasa entre el  
músculo.

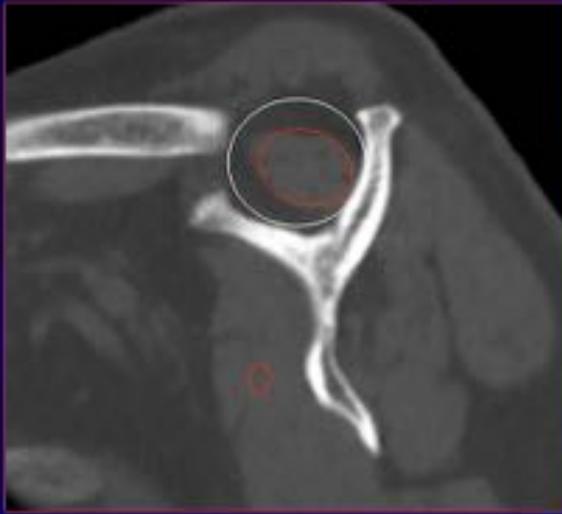
II: igual cantidad de  
grasa que músculo

III: más grasa que  
músculo



**Fig. 3:** La clasificación de Goutallier (Goutallier D, et al. Clin Orthop Relat Res 1994;304:78-83) se diseñó originalmente para evaluar imágenes de TC (Goutallier), pero es fácil su aplicación en imágenes de RM (Khoury V, et al. AJR Am J Roentegenol 2008;190:1105-1111), y consiste en evaluar el contenido graso del vientre muscular en secuencias potenciadas en T1 en la proyección axial oblicua.

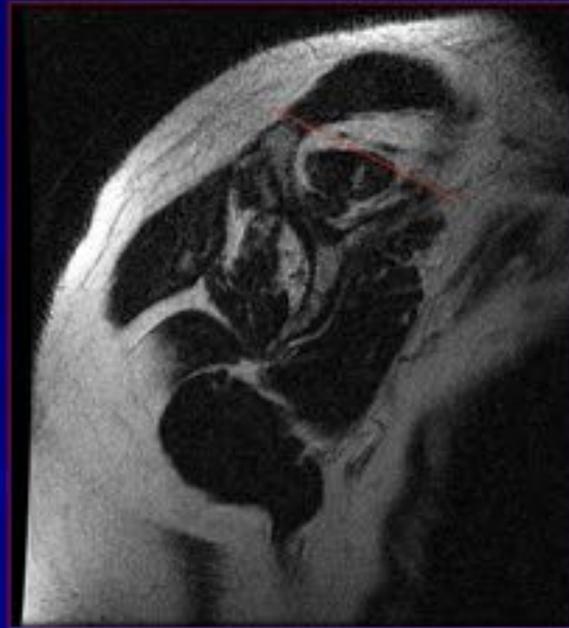
## Atrofia y degeneración grasa: otras



Proyección axial oblicua

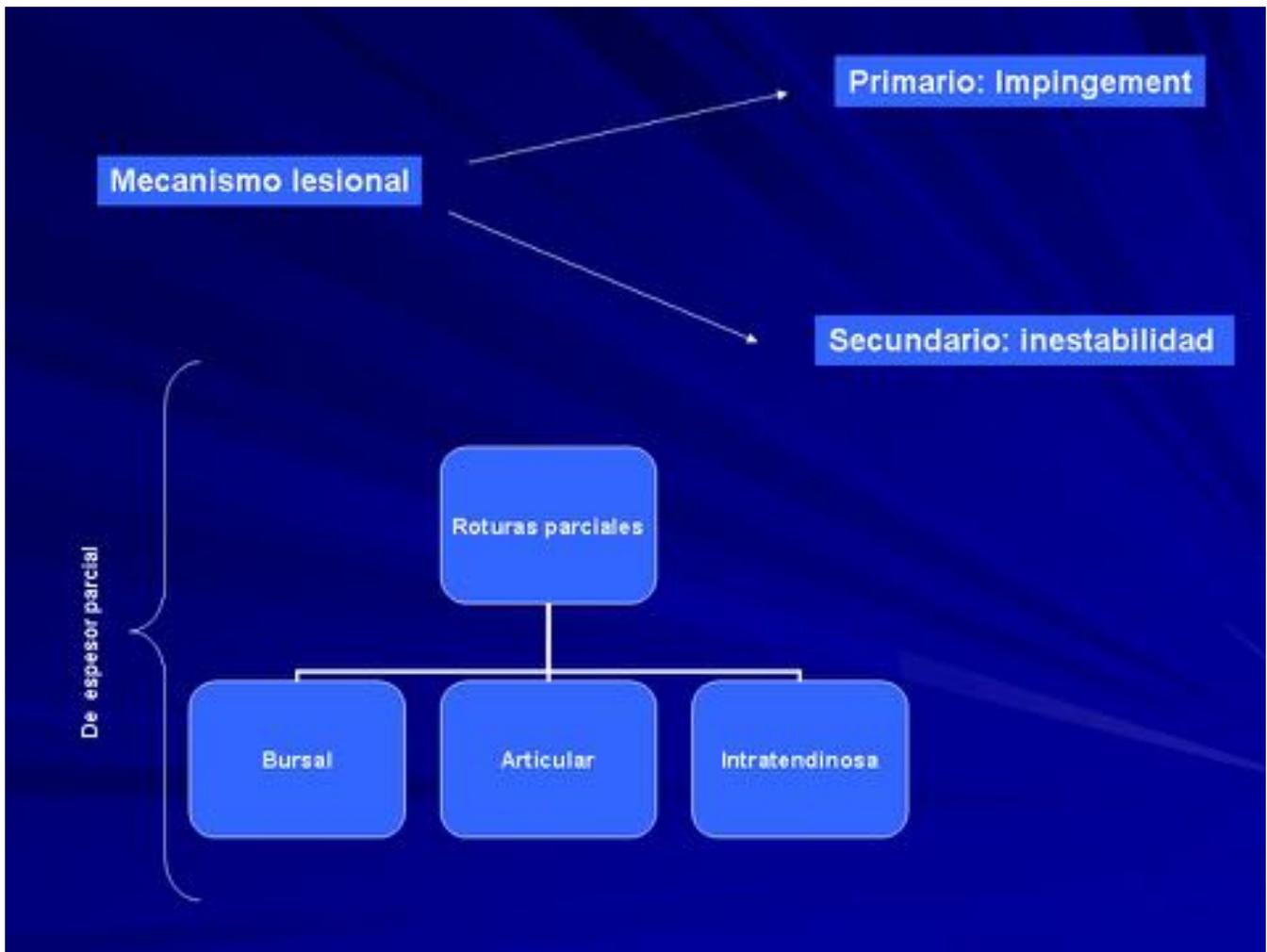
*Thomazeau*

*Ratio*

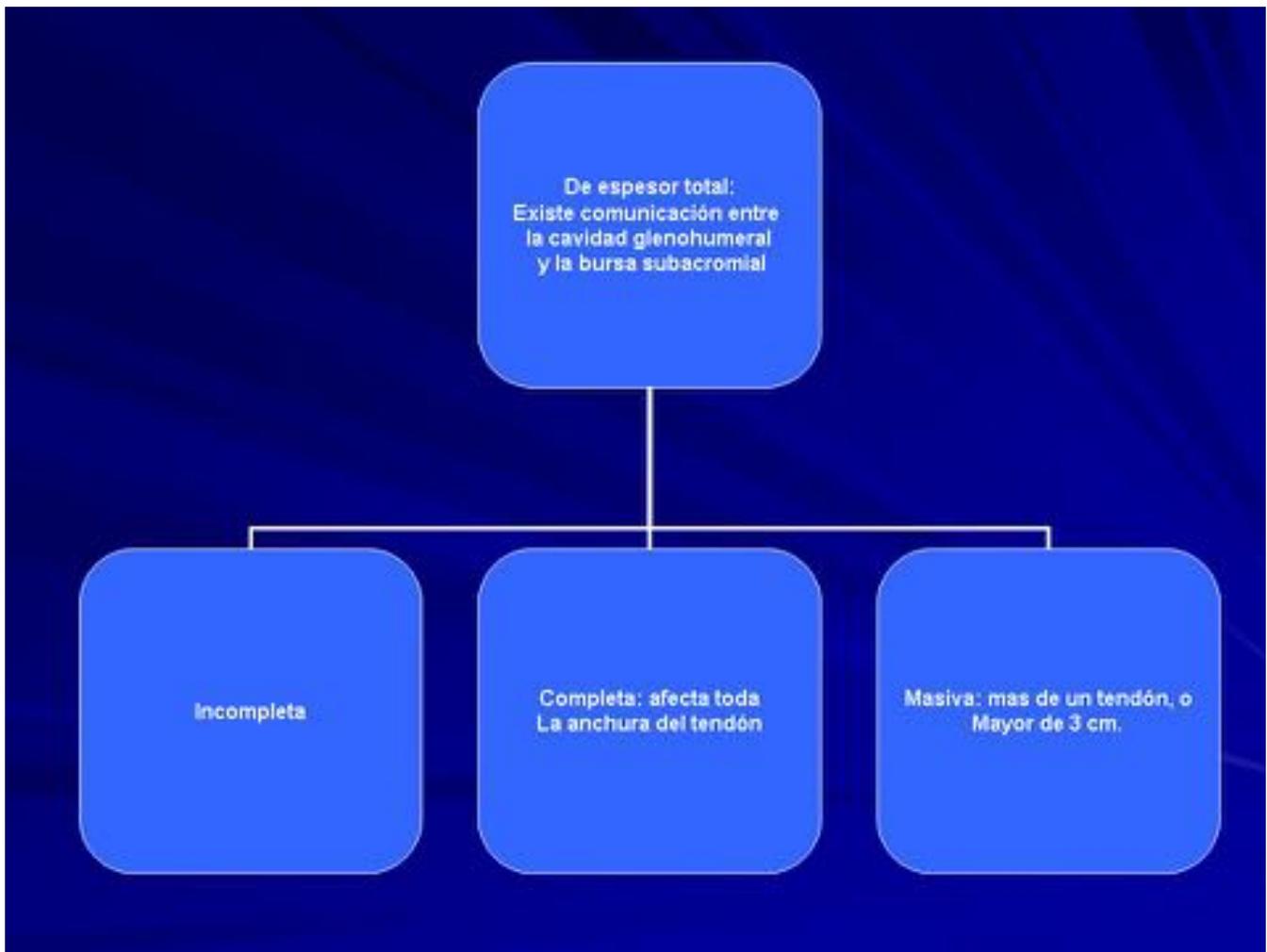


*Kenn*

**Fig. 4:** Existen otros sistemas de medición del grado de atrofia muscular del supraespinoso, tales como el método de Thomazeau (Thomazeau H, et al. Acta Orthop Scand 1996;67:264-8); que consiste en calcular en un corte sagital realizado a la altura o en proximidad a la espina de la escápula, el porcentaje del área de la fosa supraespinosa ocupado por el músculo supraespinoso.

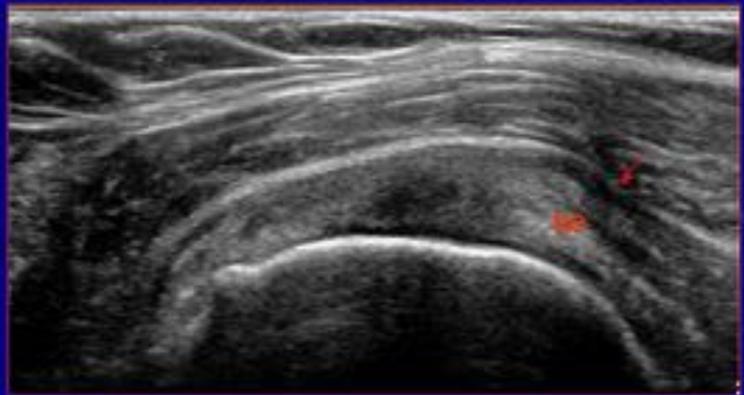
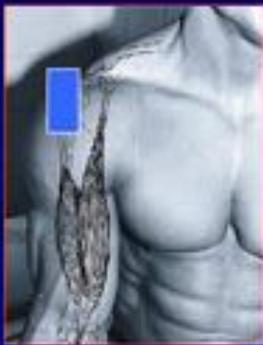
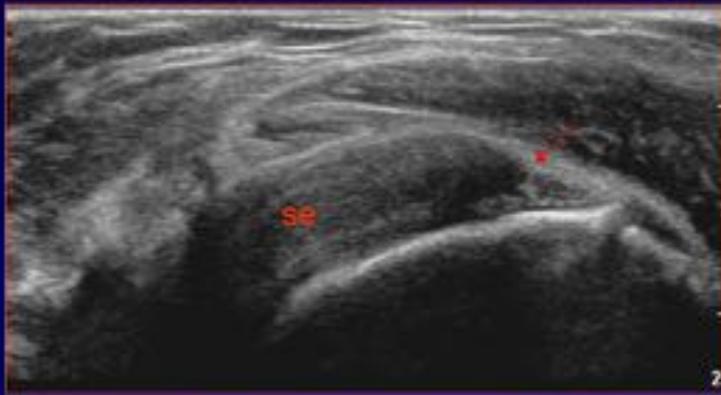


**Fig. 5:** Mecanismo lesional y tipos de roturas.



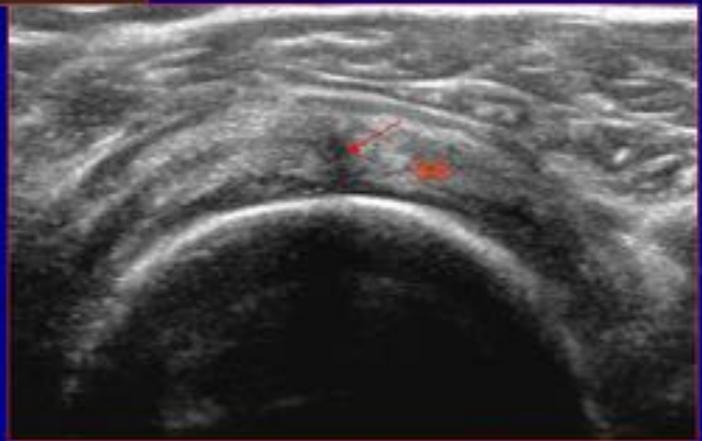
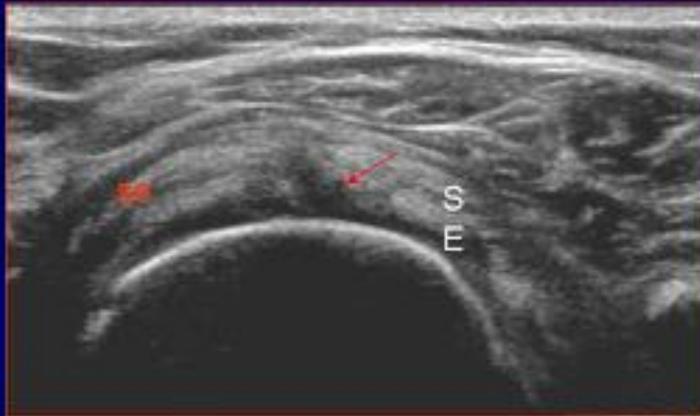
**Fig. 6:** Tipos de roturas.

## Roturas parciales: superficie articular



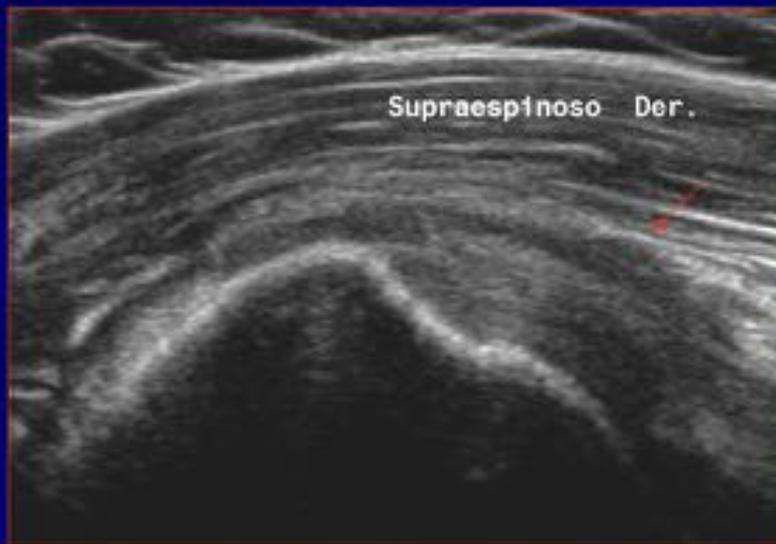
**Fig. 7:** Rotura parcial de la superficie bursal del tendón del supraespinoso en la región próxima a la inserción en cortes longitudinales en ambos casos, que se traducen como un aplanamiento de la convexidad con mínima cantidad de líquido en la bursa subacromiosubdeltoidea asociado.

## Roturas parciales: superficie articular



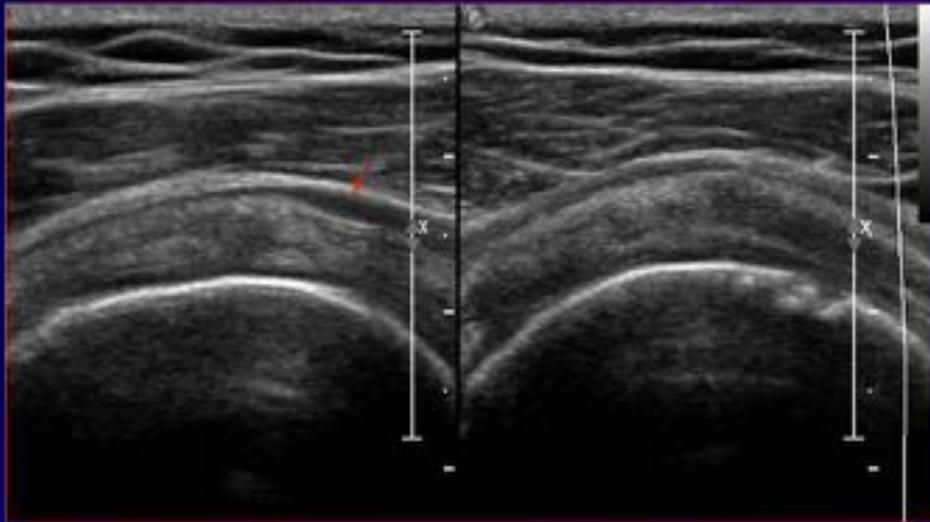
**Fig. 8:** Se aprecian dos casos de solución de continuidad que parte de la superficie articular del tendón del supraespinoso, en la región crítica del mismo, visualizados como un área hipocoeica, irregular, en el plano transversal que se dirige hacia la superficie bursal sin alcanzarla, por lo que se trata de roturas incompletas que no afectan a todo el espesor del tendón.

## Roturas parciales: superficie bursal



**Fig. 9:** Rotura parcial de fibras de la vertiente bursal del supraespinoso derecho, que se traduce en el corte longitudinal como un engrosamiento focal de la bursa subacromial.

## Roturas parciales: superficie bursal



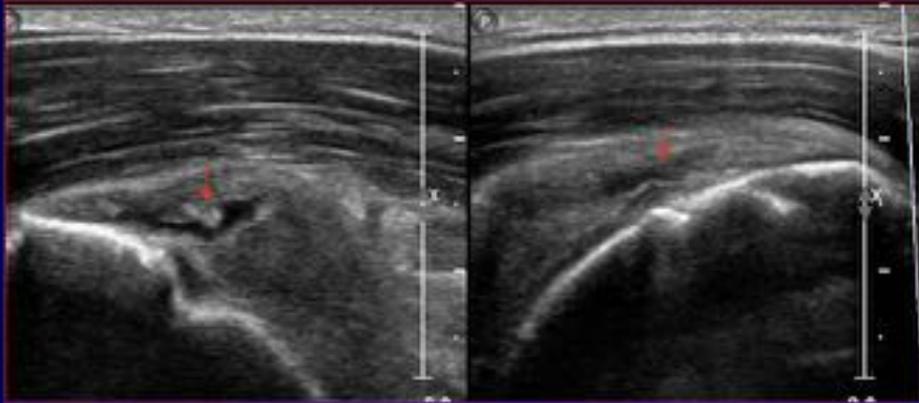
**Fig. 10:** Se comparan ambos tendones supraespinosos del mismo paciente, ambos en corte transversal, donde se aprecia un aplanamiento focal de la convexidad del derecho con cierto componente de bursitis subacromiosubdeltoidea asociado.

## Roturas parciales: intratendinosa

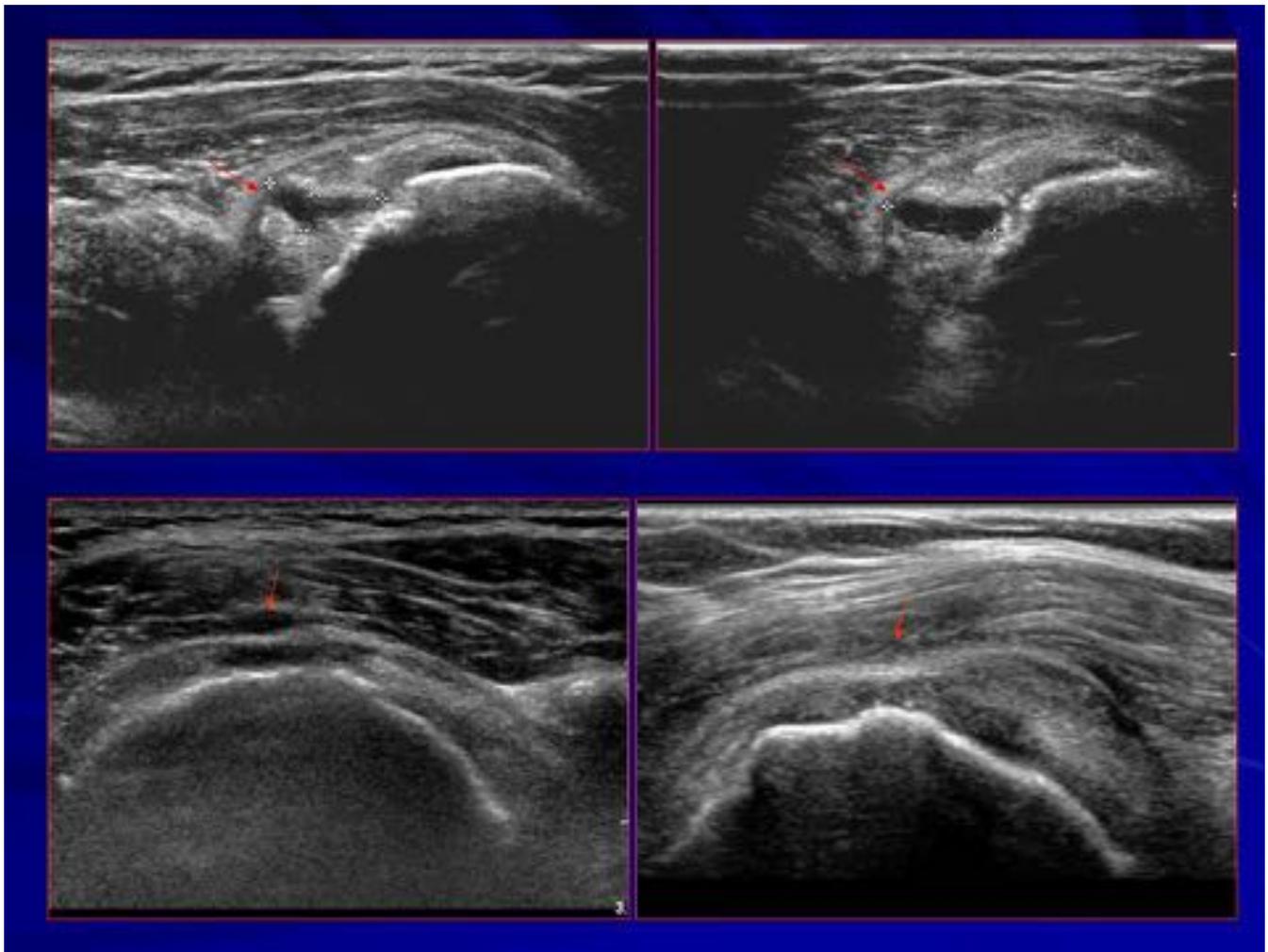


**Fig. 11:** Rotura intratendinosa vista en los dos planos longitudinal y transversal rodeada de pequeñas calcificaciones milimétricas.

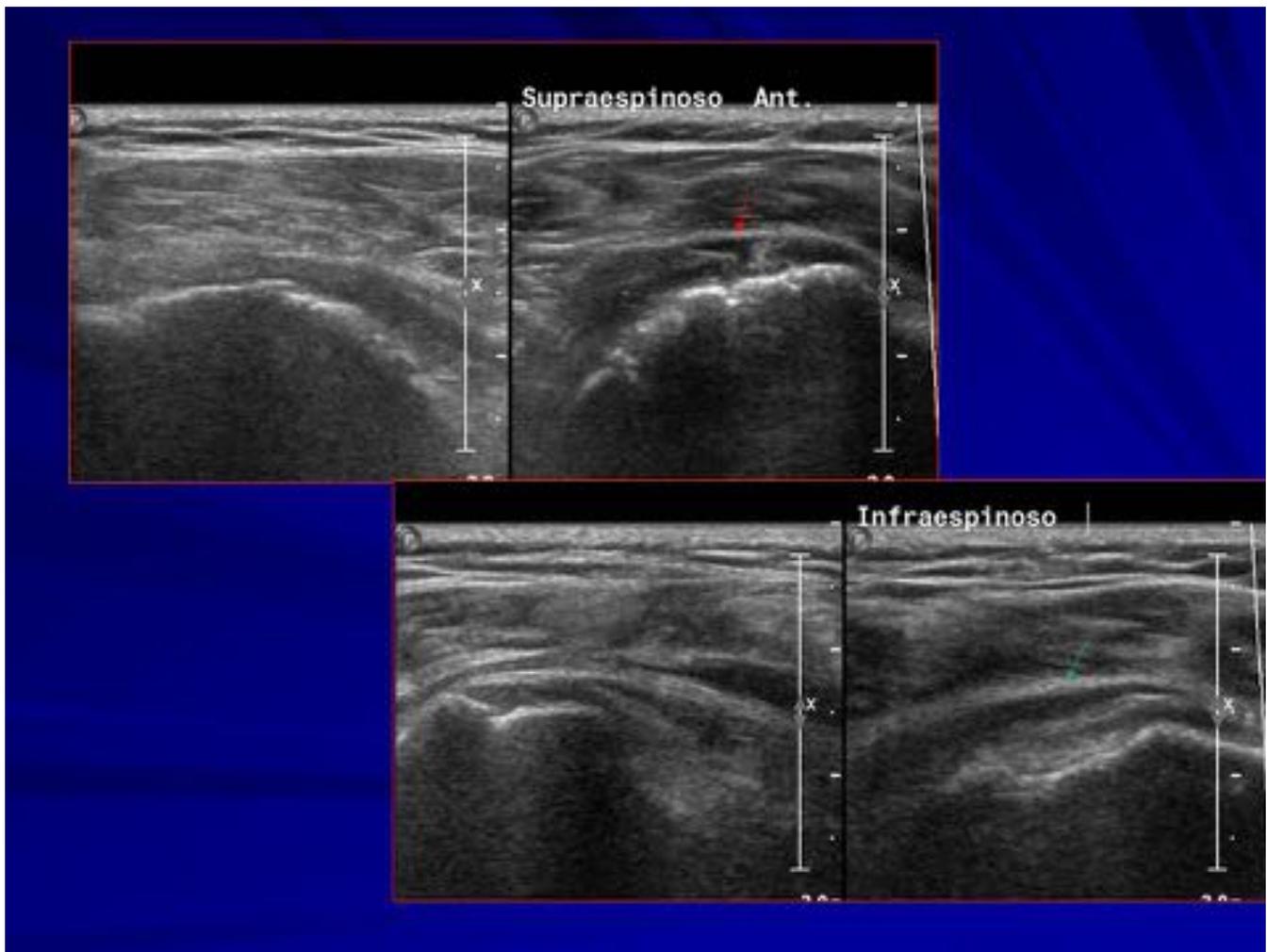
## Roturas parciales: intratendinosa



**Fig. 12:** Rotura intratendinosa longitudinal vista como solución de continuidad de fibras que no alcanza ni la vertiente articular ni la bursal del tendón supraespinoso, en corte longitudinal.

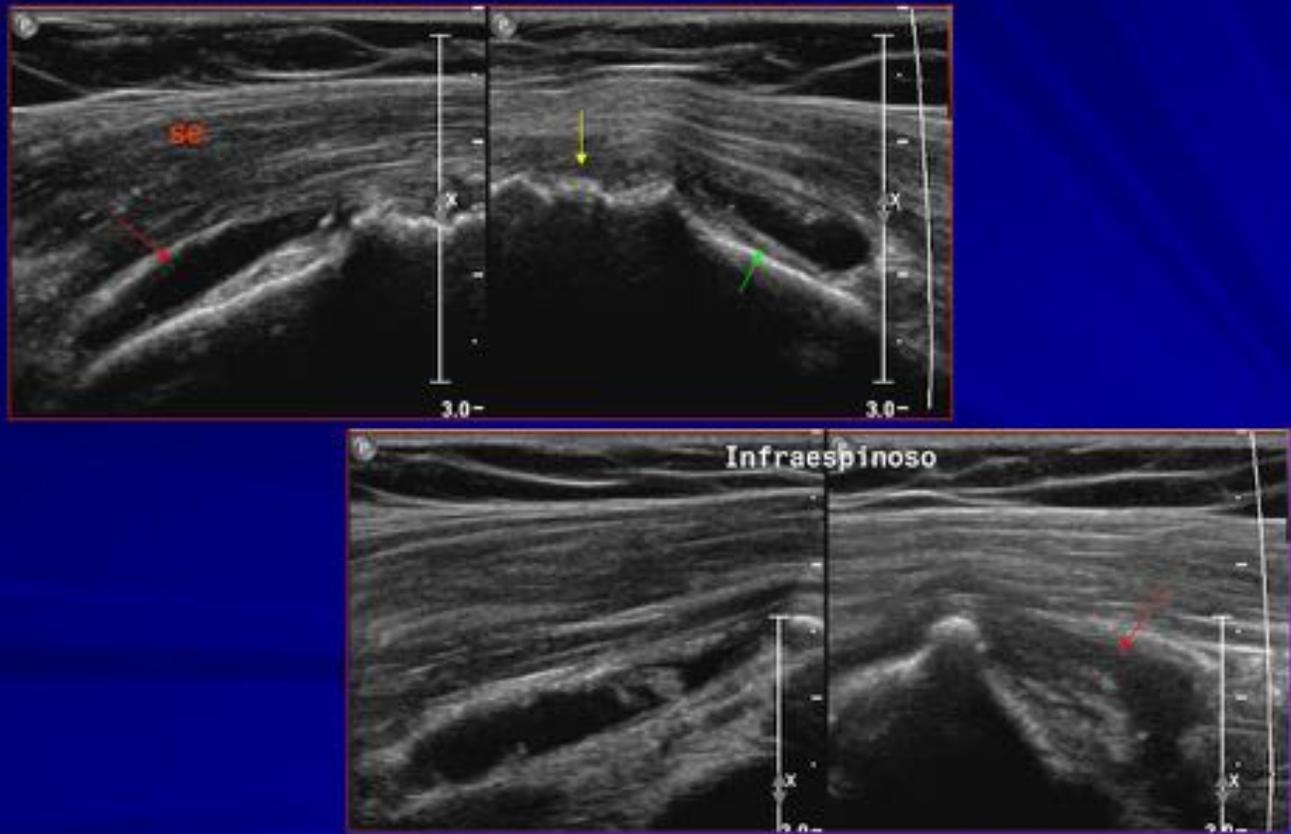


**Fig. 13:** Roturas de prácticamente todo el espesor del tendón en planos longitudinales y transversales, manifestándose como áreas anecoicas en los casos de arriba o como aplanamientos evidentes de la convexidad del tendón abajo.



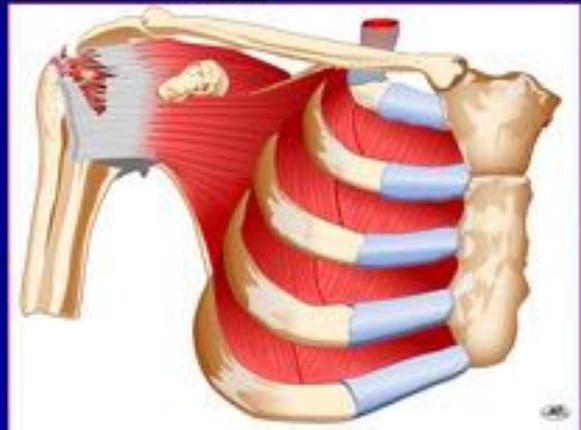
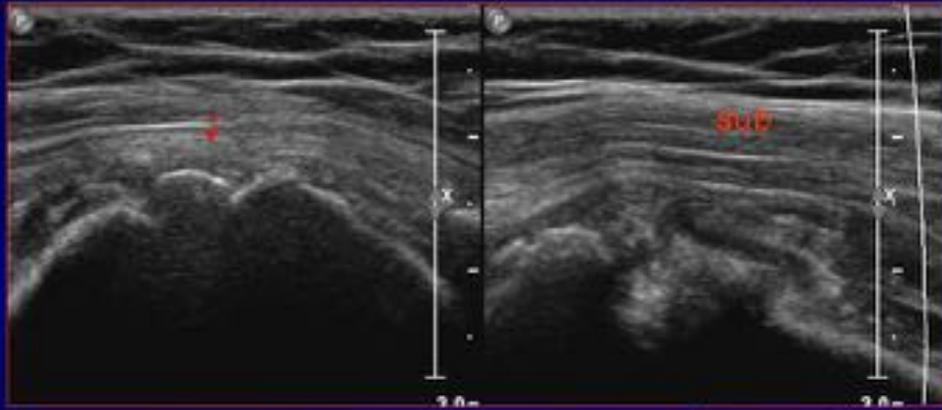
**Fig. 14:** Rotura completa del supraespinoso (flecha roja) con extensión posterior al infraespinoso. Observe la presencia de bursitis en el infraespinoso (flecha verde) y pequeña solución de continuidad próxima a su inserción

## Roturas masivas



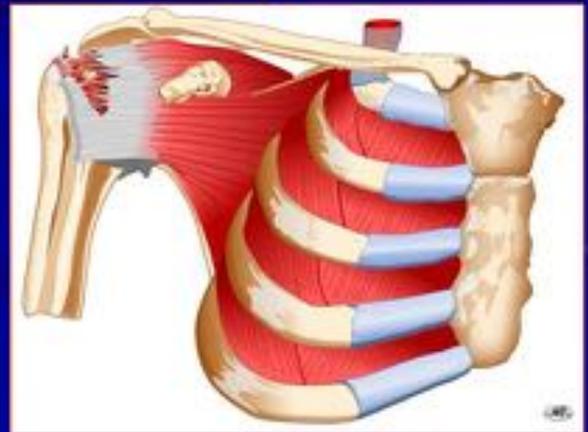
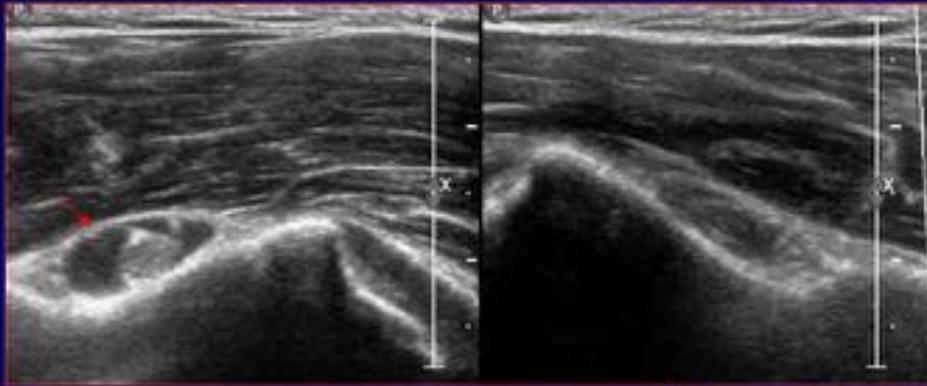
**Fig. 15:** Rotura completa del supraespinoso con ausencia de fibras próximas a su inserción (flecha roja en la imagen superior derecha). Irregularidad de la superficie articular de la tuberosidad en relación con patología degenerativa (flecha amarilla). Signo del cartílago articular ( flecha verde). Extensión posterior de la rotura tendinosa a los infraespinosos (flecha roja).

## Roturas masivas



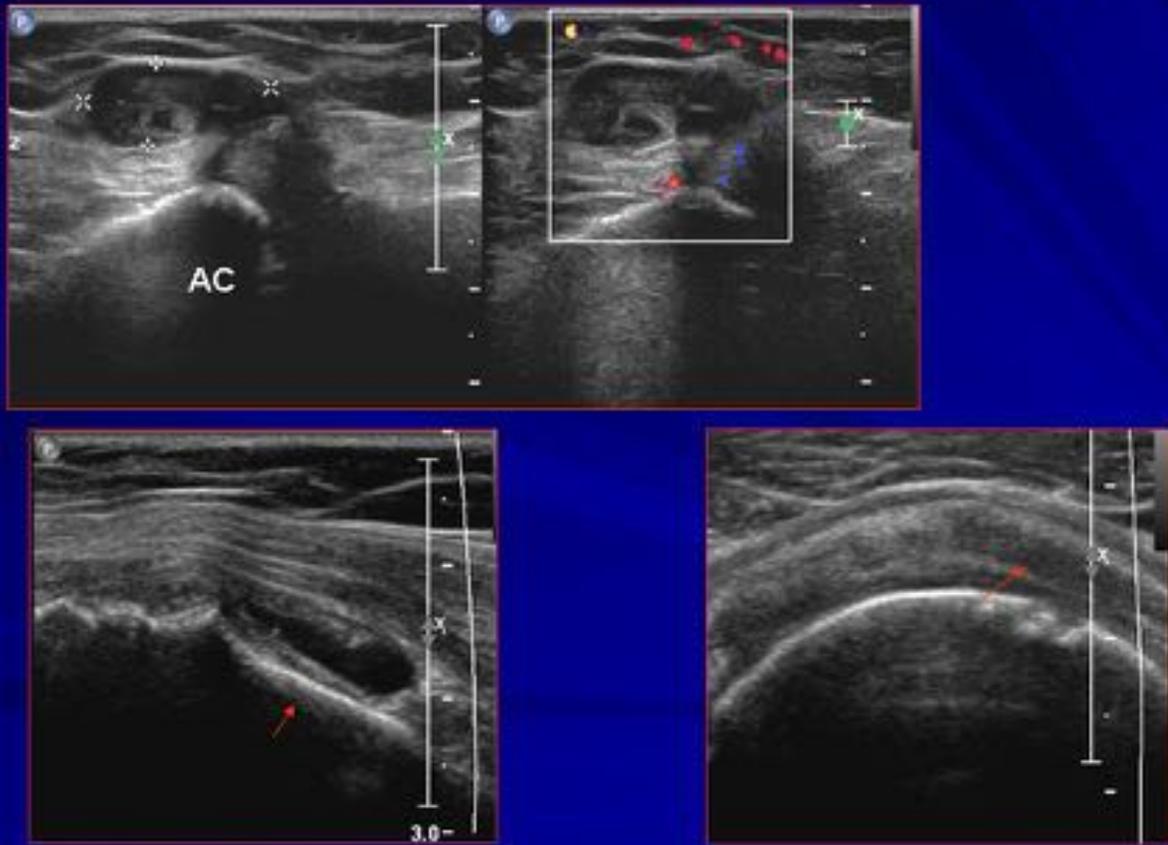
**Fig. 16:** Rotura de ambos supraespinosos con extensión anterior a los subescapulares con irregularidad de la tuberosidad en relación con patología degenerativa.

## Roturas masivas



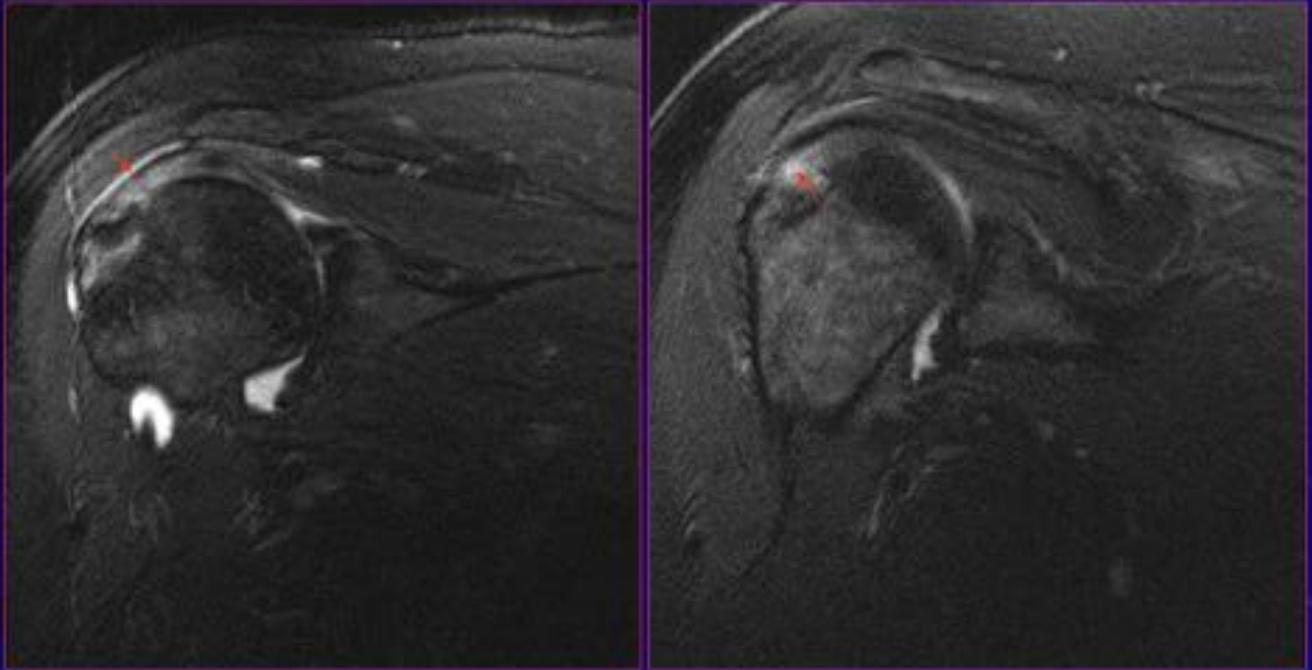
**Fig. 17:** Signos ecográficos de tenosinovitis bicipital indicativo de rotura extensa con afectación intrarticular.

## Hallazgos ecográficos asociados



**Fig. 18:** Visualizamos un quiste sinovial complicado dependiente de la articulación acromio-clavicular( imágenes de arriba). Signo de la interfase cartilaginosa ( imagen abajo derecha). Efecto de la anisotropía que puede simular una falsa rotura de fibras( imagen abajo izquierda).

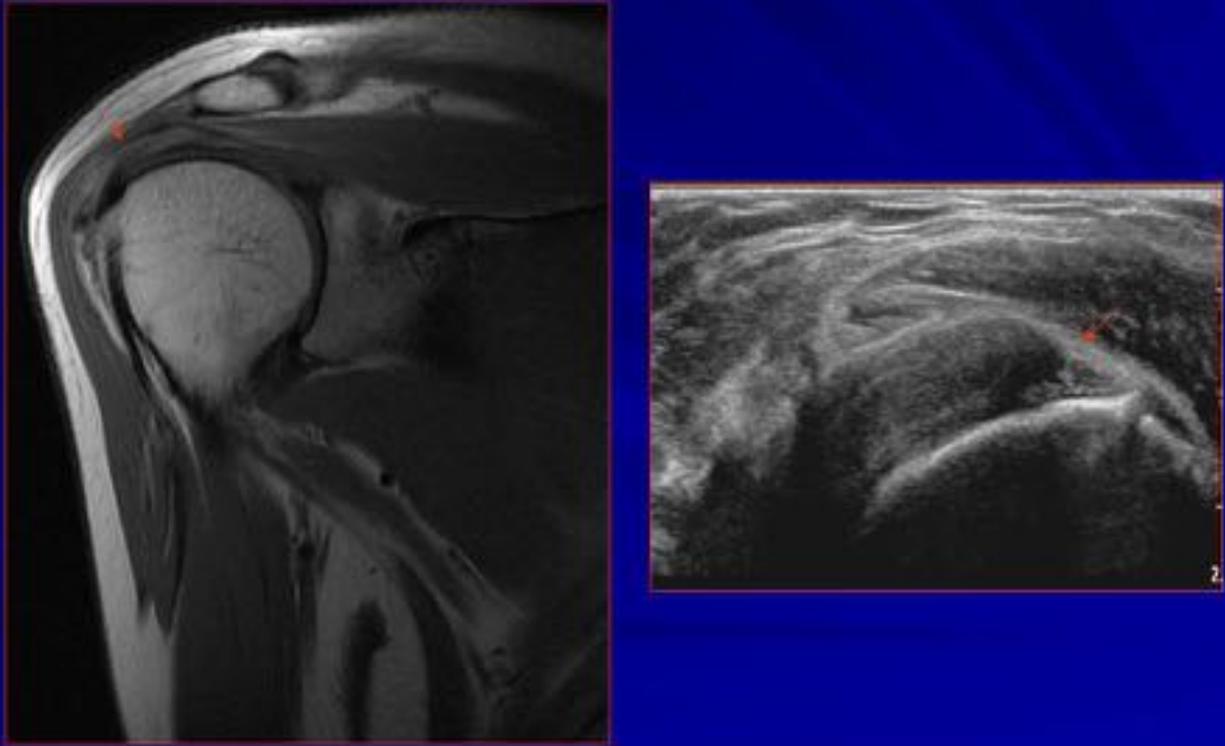
## Roturas parciales: articular



Proyección oblicuo coronal

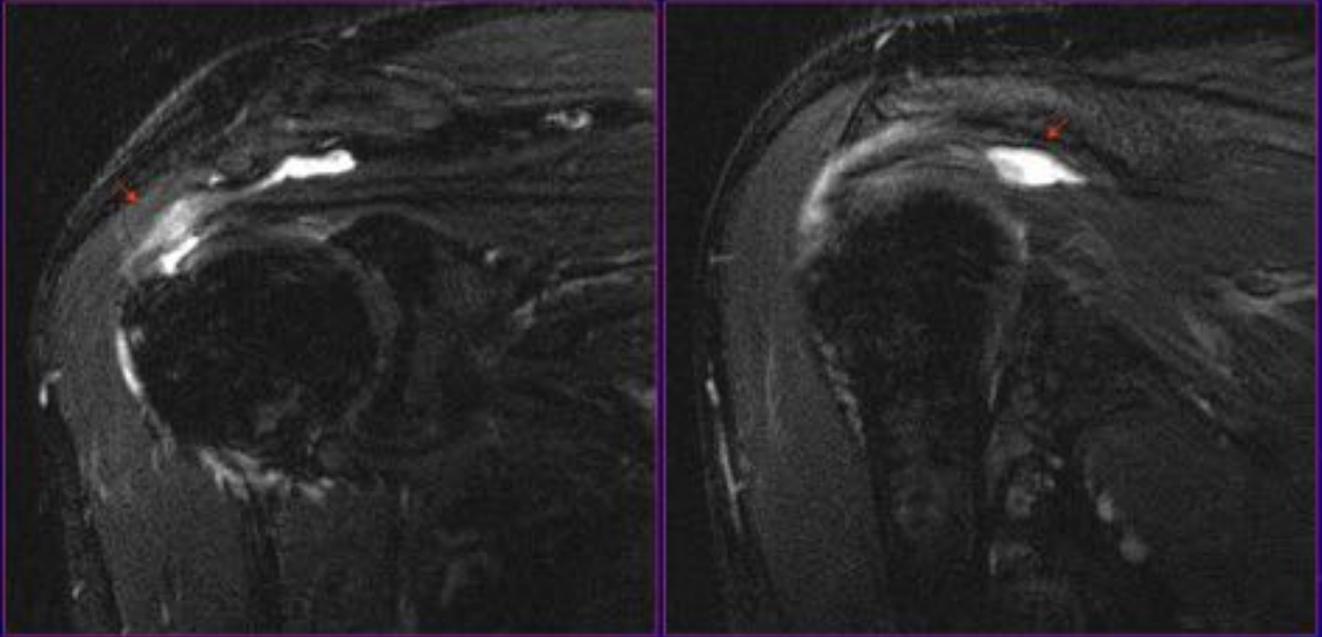
**Fig. 19:** Imagen en RM en oblicuo coronal con técnicas de supresión de la grasa que evidencia una rotura parcial de la superficie articular del supraespinoso con bursitis subacromiosubdeltoidea asociada.

## Roturas parciales: bursal



**Fig. 20:** Correlación de la imagen en RM y ecografía de una rotura parcial de la superficie bursal del tendón del supraespinoso en su región de inserción.

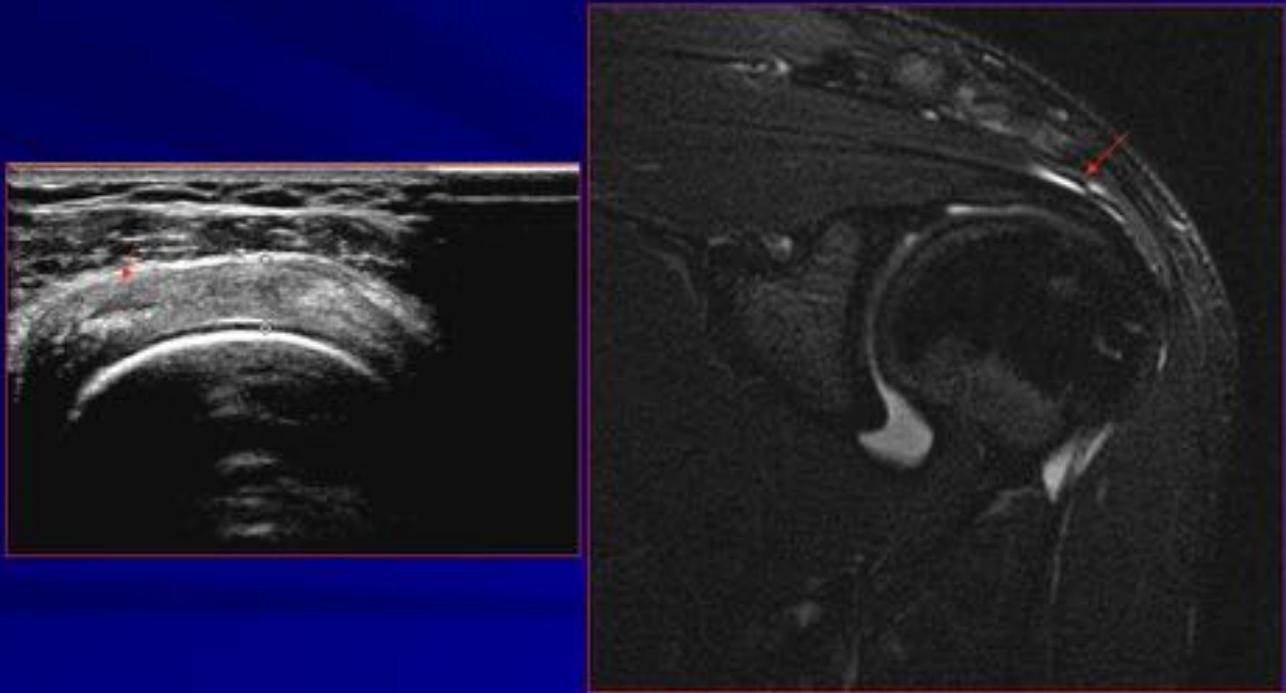
## Roturas parciales: bursal



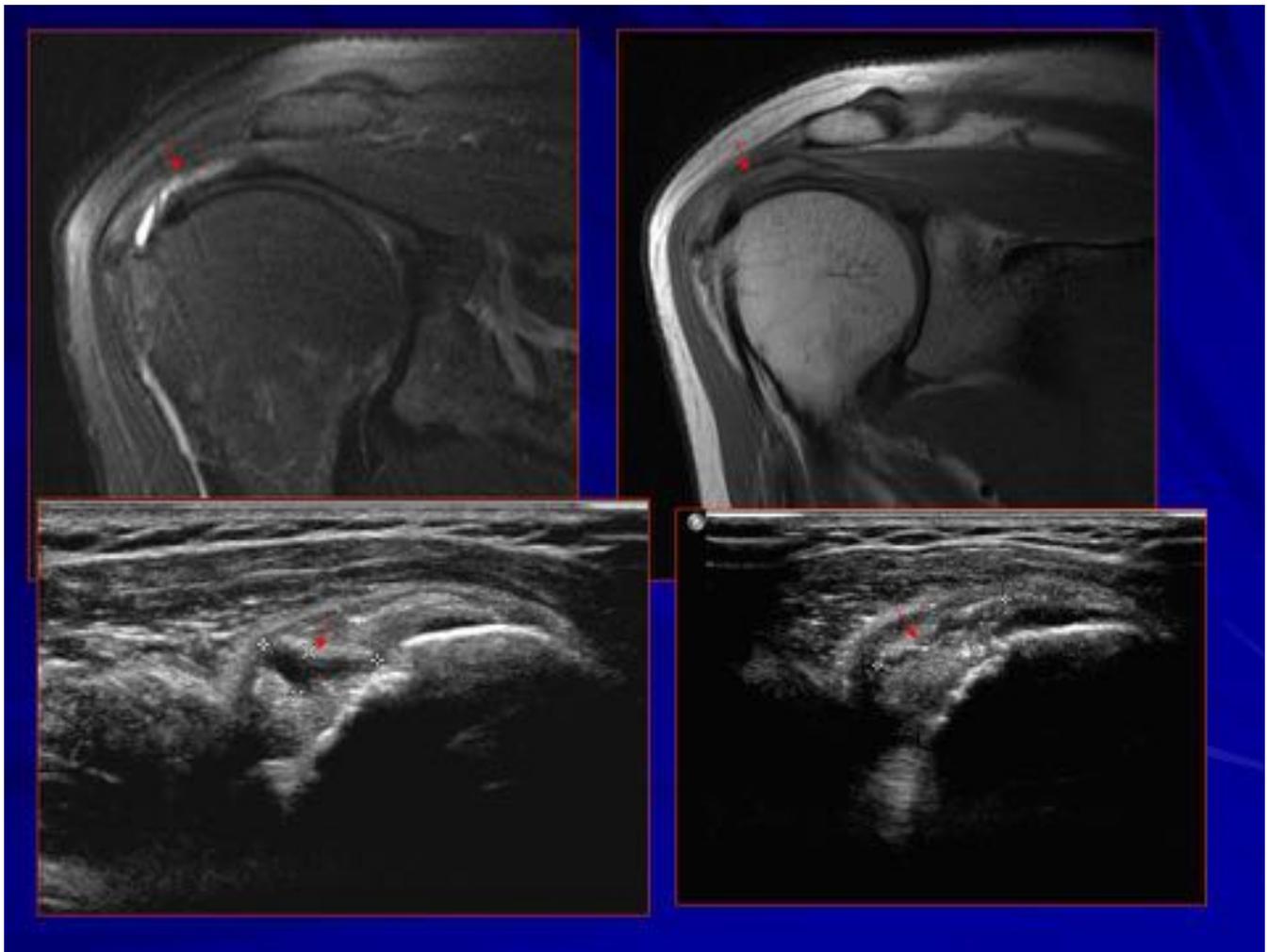
Proyección oblicuo coronal

**Fig. 21:** Rotura parcial de prácticamente todo el espesor de la vertiente bursal del supraespinoso con signos de bursitis subacromiosubdeltoidea asociada( imagen de la izquierda).

## Roturas parciales: intratendinosas



**Fig. 22:** Correlación de la rotura intratendinosa en ecografía y RM.



**Fig. 23:** Rotura casi completa desde la superficie articular hacia la bursal con extensión medial intrasustancia del tendón del supraespinoso. Correlación RM y ecografía.

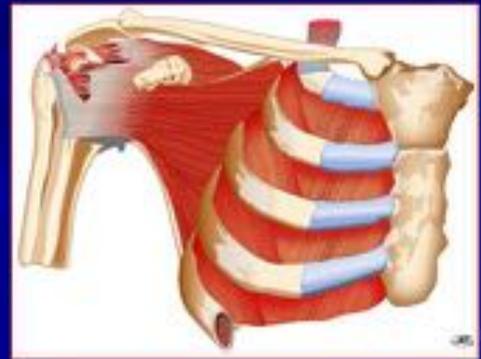
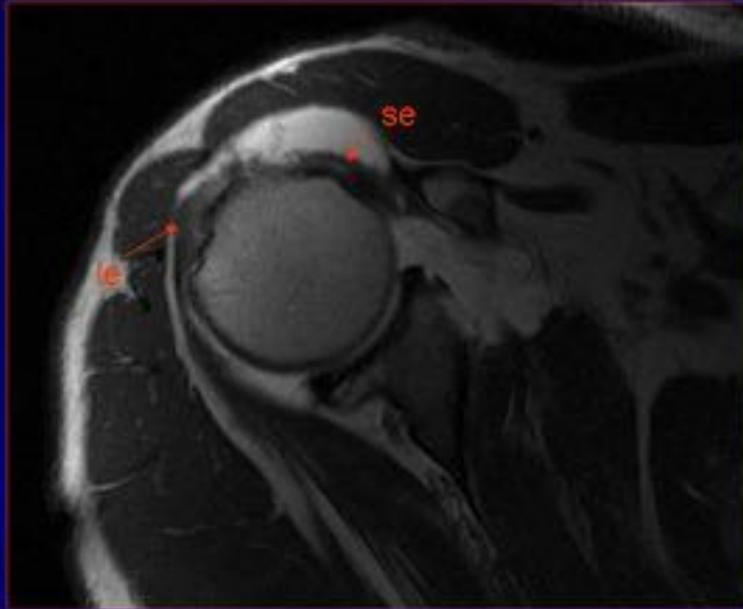
## Roturas masivas: retracción del tendón



Proyección oblicuo coronal

**Fig. 24:** Rotura masiva del tendón del supraespinoso con retracción del tendón.

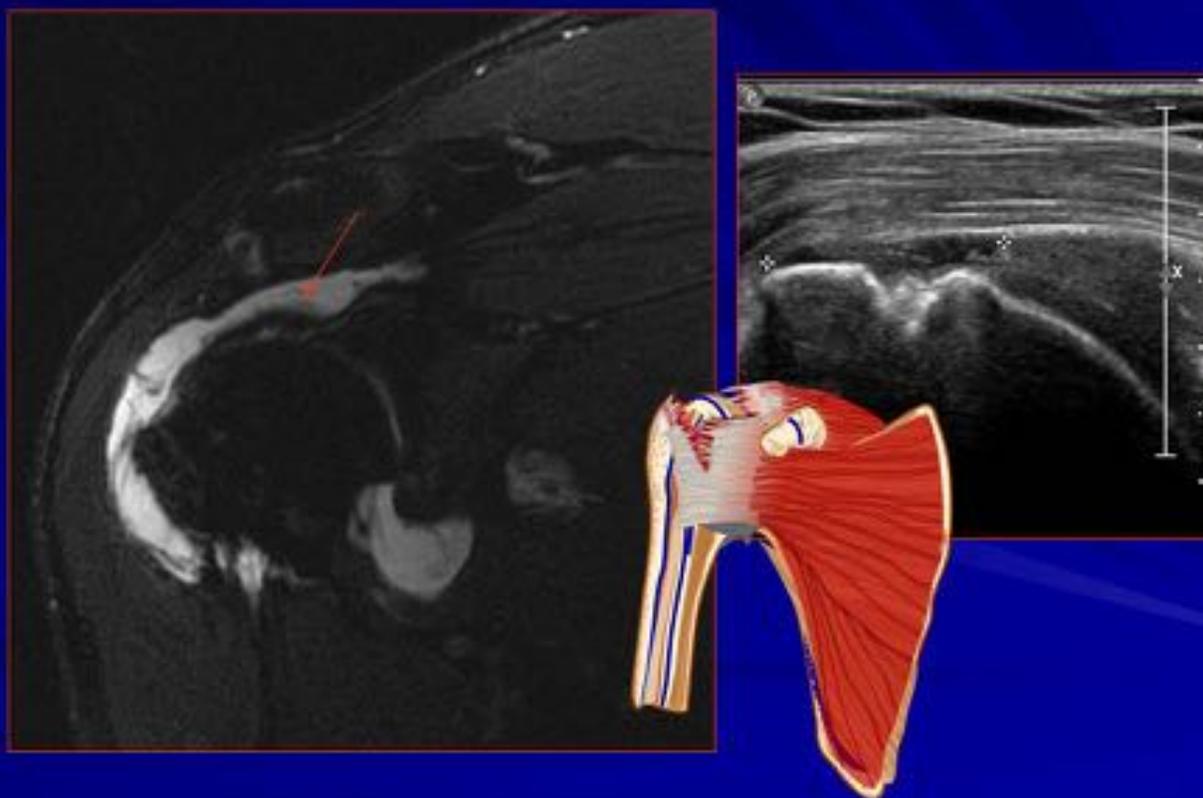
## Roturas masivas



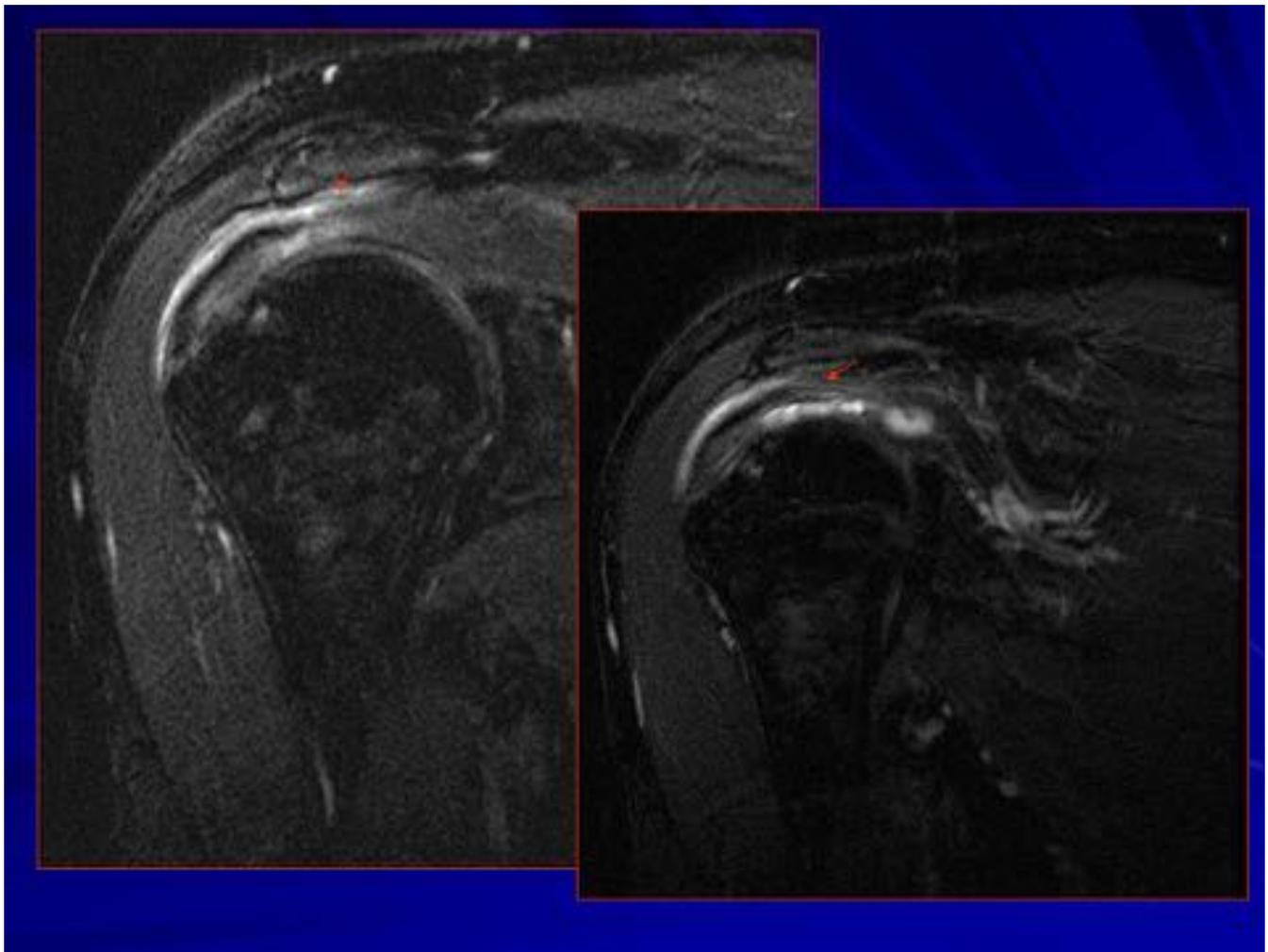
Proyección axial oblicua

**Fig. 25:** Rotura extensa que se extiende anterior y posteriormente al subescapular e infraespinoso, extendiéndose entre el supra y el infraespinoso a través del intervalo rotador, visualizándose en la proyección axial oblicua

## Roturas masivas: retracción del tendón

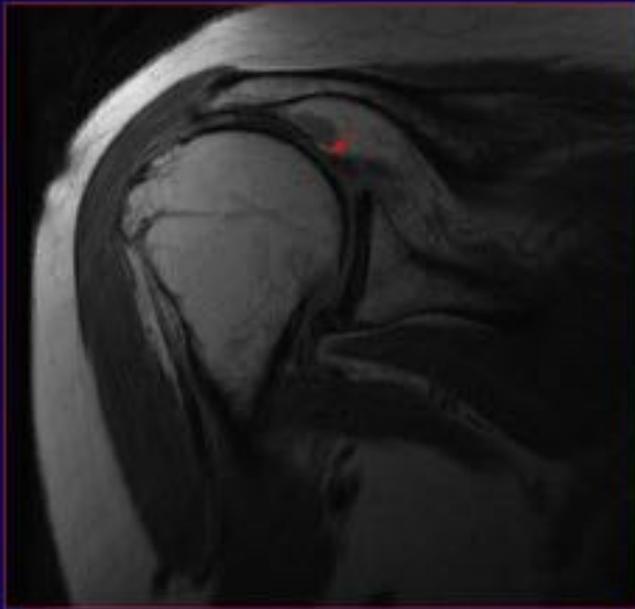


**Fig. 26:** Rotura completa del tendón del supraespinoso con retracción del tendón con respecto a la tuberosidad y su correlación con el estudio ecográfico.

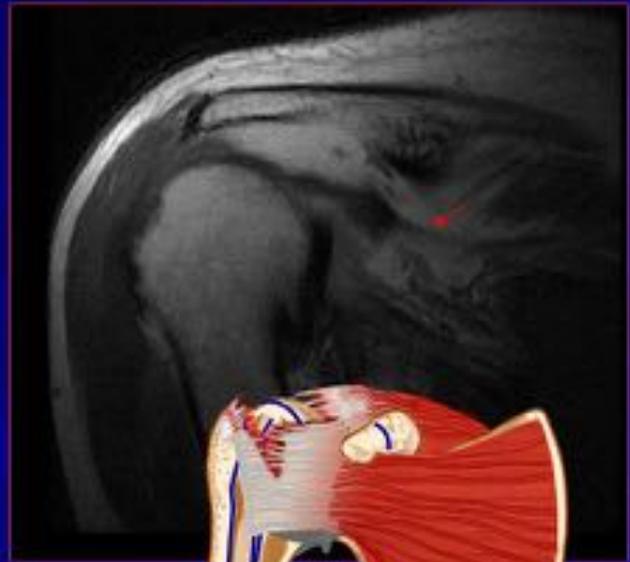


**Fig. 27:** Rotura prácticamente total de la región crítica del tendón del supraespinoso.

## Roturas masivas

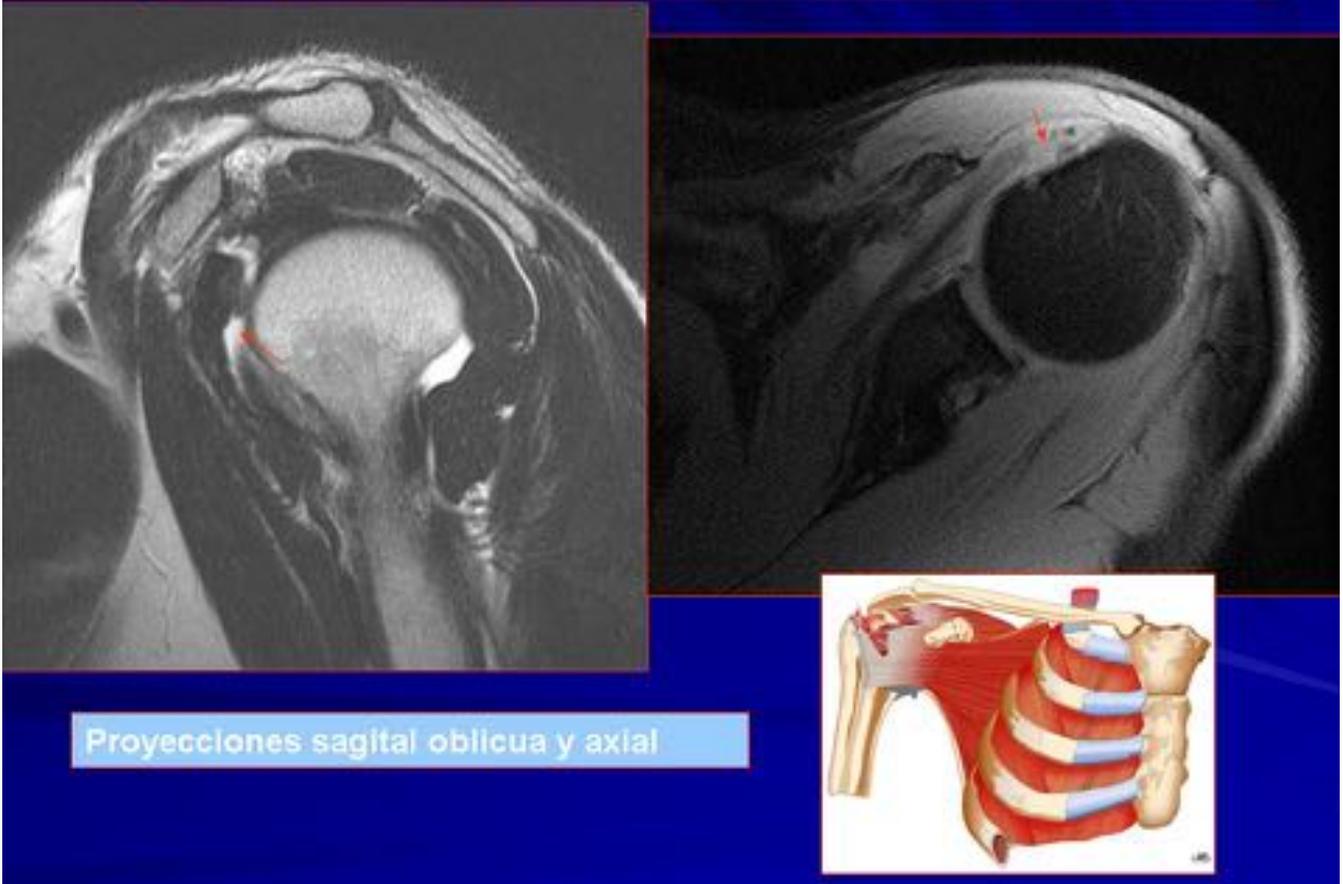


Proyección oblicuo coronal



**Fig. 28:** Rotura completa con retracción del tendón del supraespinoso y presencia de atrofia grasa del músculo.

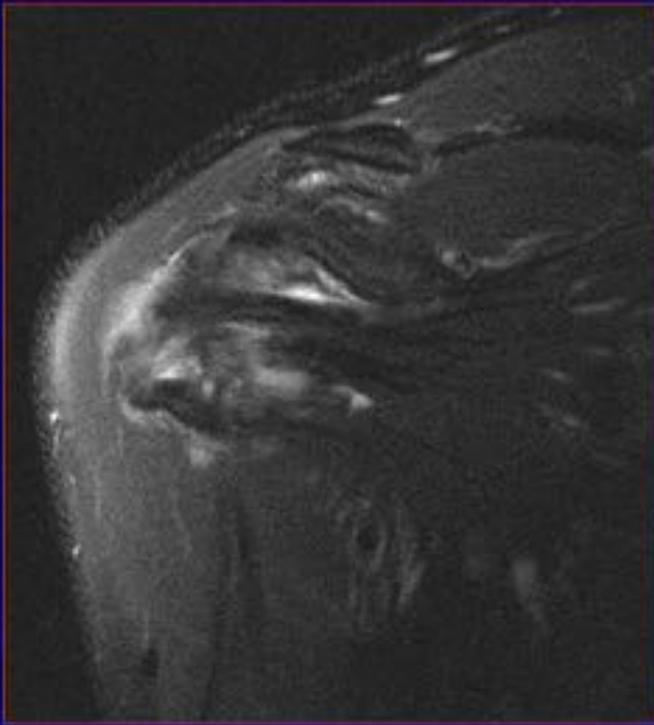
## Roturas masivas: subescapular



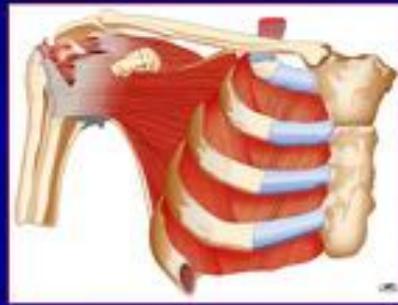
Proyecciones sagital oblicua y axial

**Fig. 29:** La extensión anterior en las roturas masivas afectan al tendón del subescapular, visualizándose su rotura en las proyecciones de RM en axial oblicua y sagital oblicua.

## Roturas masivas: subescapular

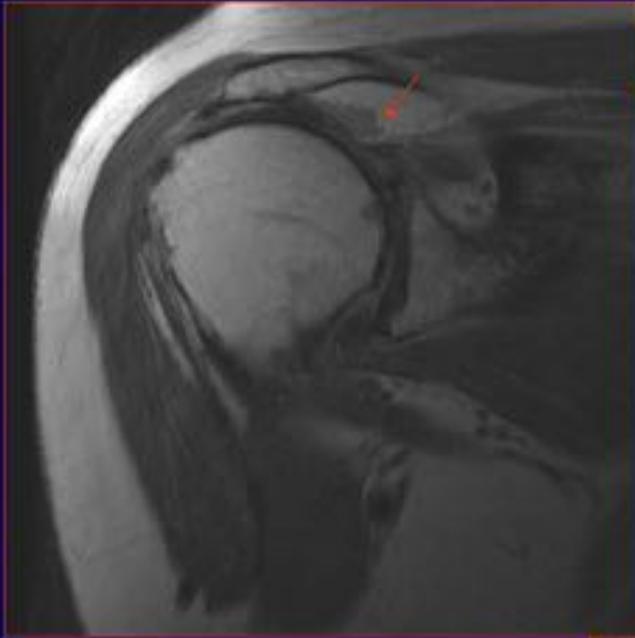


Proyección oblicuo coronal

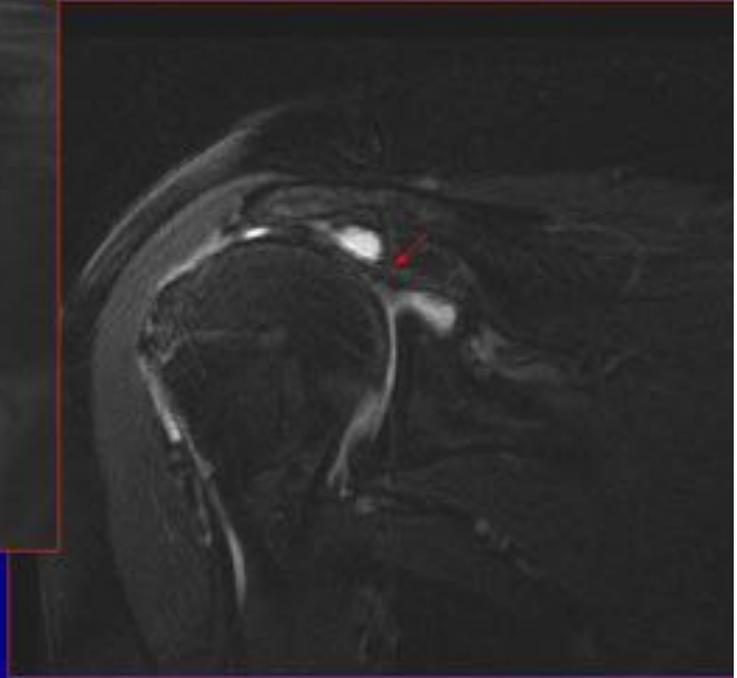


**Fig. 30:** Imagen en RM oblicuo coronal con signos de rotura parcial del tendón de inserción del subescapular.

## Roturas masivas



Proyección oblicuo coronal



**Fig. 31:** Rotura masiva del tendón del supraespinoso con extensión al infraespinoso en RM.

### Conclusiones

Cada una de las técnicas radiológicas nos permiten el estudio pormenorizado de la artropatía secundaria a la rotura del manguito, desde la radiología simple a la artro-resonancia; haciendo especial hincapie nuestro informe radiológico en el estado de la articulación y los tendones del manguito rotador. Haremos una descripción detallada de las roturas tendinosas y grado de retracción de los mismos, musculatura y atrofia grasa con vistas a la recuperación de la funcionalidad tras la reparación quirúrgica, así como de los hallazgos asociados que visualicemos, con el fin de conseguir un informe de utilidad para el traumatólogo.

### Bibliografía / Referencias

Image: \*

**Ahmed M Tawfik et al.** Rotator cuff disorders: How to write a surgically relevant magnetic resonance imaging report?. World J radiol 2014 June 28; 6(6):274-283

**Atul K. Taneja et al.** MRI Findings of Rotator Cuff Myotendinous Junction Injury. Musculoskeletal Imaging. AJR 2014;203:406-411

**Eugene Lee et al.** Fatty degeneration of the rotator cuff muscles on pre and postoperative CTA: is the Goutallier grading system reliable? Skeletal Radiol. 2013 42:1259-1267.

**Goutallier D, et al.** Clin Orthop Relat Res 1994;304:78-83

Image: \*

**Mathieu J. C. M. Rutten et al.** Ultrasound detection of the rotator cuff tears: Observer agreement related to increasing experience. Musculoskeletal Imaging AJR 2010; 195: 440-446.

Image: \*

**Joseph O. de Jesus et al.** Accuracy of MRI, MR Arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: A meta-analysis. Musculoskeletal Imaging AJR 2009;192:1701-1707

Image: \*

**R. Restrepo Gonzalez.** Artroresonancia directa, indirecta y artrotomografía para lesiones del mango rotador y SLAP. Estado actual. Radiología. 2013;55(4):283-293.

**Tzvetanka Petranova et al,** Ultrasound of the shoulder. Medical ultrasonography 2012 vol 14, n2, 133-140.

**Khoury V, et al.** AJR Am J Roentegenol 2008;190:1105-1111

Image: \*