



Artro-RM del hombro: indicaciones, precisión diagnóstica e informe estructurado

Sara Gómez Peña¹, Antonio Ruiz Ollero¹, Ana María Crespo Rodríguez¹, Cristina Arizaga¹, Manuel López Herrero¹, Mirian Muñoz Hernando¹, Pablo Peñalver Calero¹, María José Moreno Casado¹

¹Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital Clínico San Carlos, Madrid

Autor responsable de correspondencia: Ana María Crespo Rodríguez¹



Objetivos

- Evaluar la precisión del diagnóstico radiológico de la artrografía mediante RM (artro-RM) de hombro en comparación con los resultados de la artroscopia como estándar de referencia
- Valorar los informes realizados de dichas artro-RM, proponiendo un informe estructurado



Introducción

- Es una **articulación “ball-and-socket”**, es decir, una **articulación esferoidal o enartrosis**:
 - Se caracteriza por su gran movilidad y por la forma esferoide de sus superficies: una es **convexa** en forma de cabeza y la otra **cóncava**
- El **hombro es la articulación con mayor amplitud de movimiento de todo el cuerpo**, por lo que:
 - Es **propenso a las luxaciones**
 - Una vez luxado, existe **alta probabilidad de inestabilidad recurrente y luxaciones recidivantes**
 - Tras una luxación de hombro se pueden encontrar diferentes lesiones óseas y de tejidos blandos que contribuyen a la **inestabilidad recurrente**



RECUERDO ANATÓMICO ⁽¹⁾

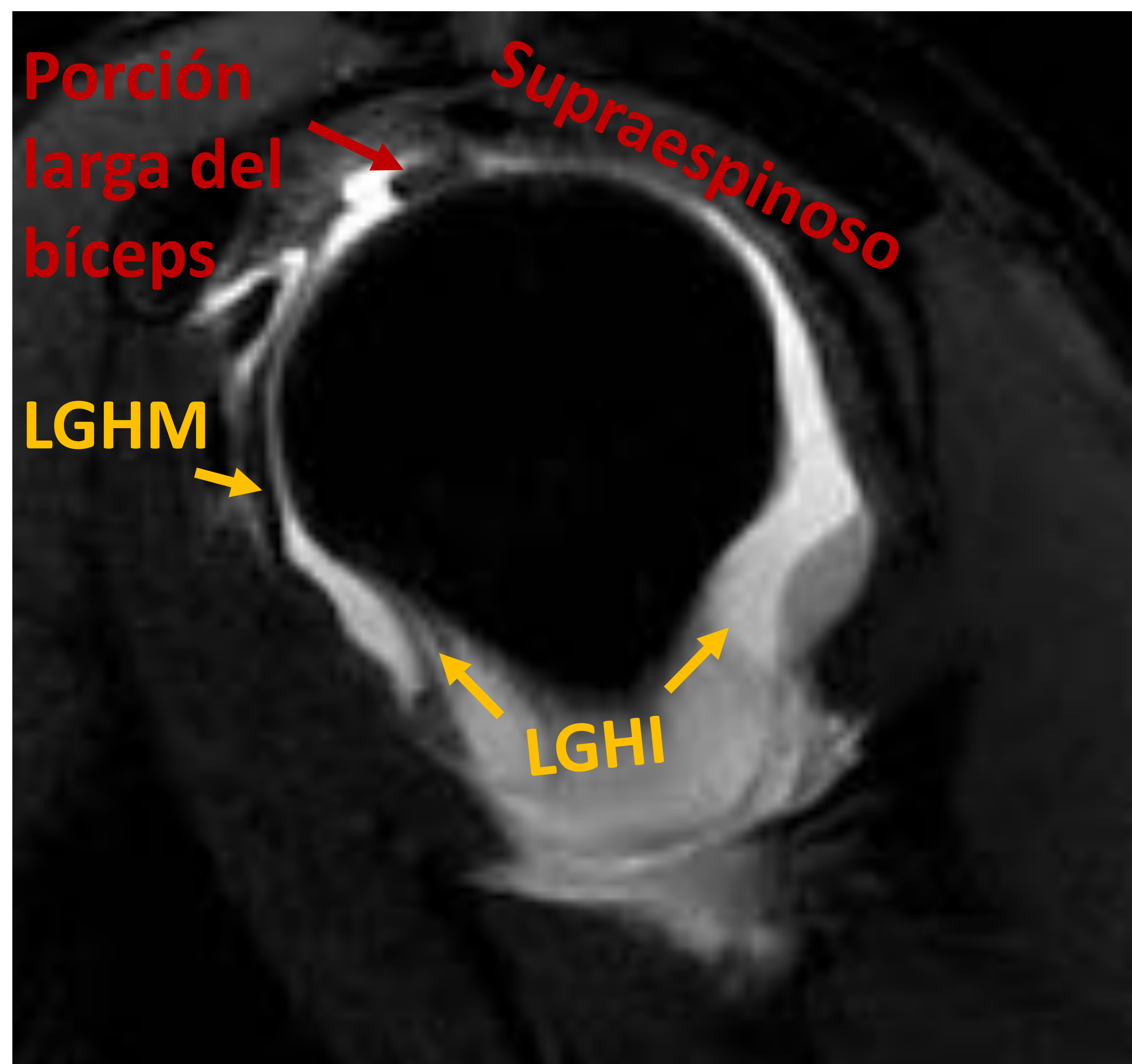
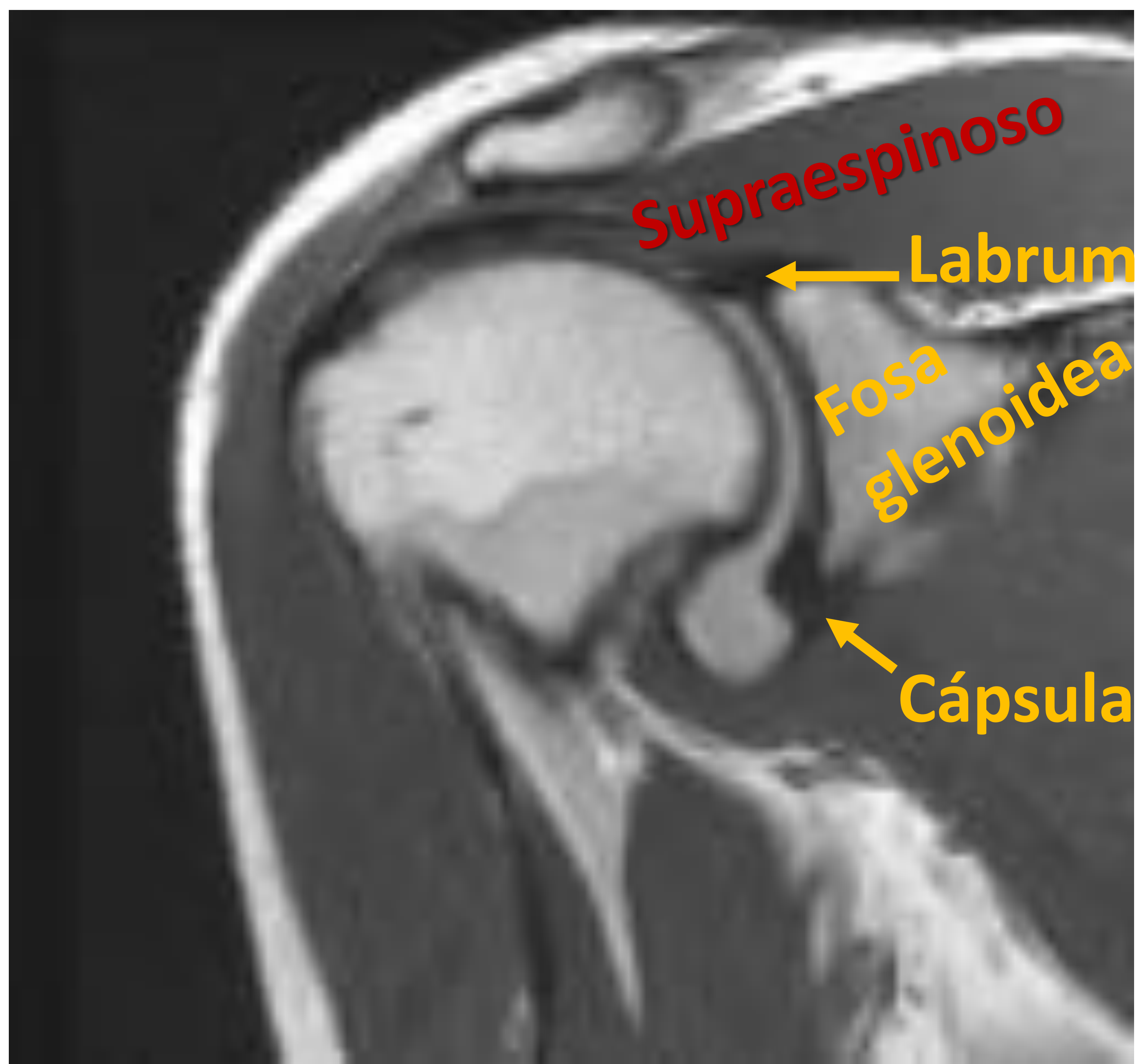
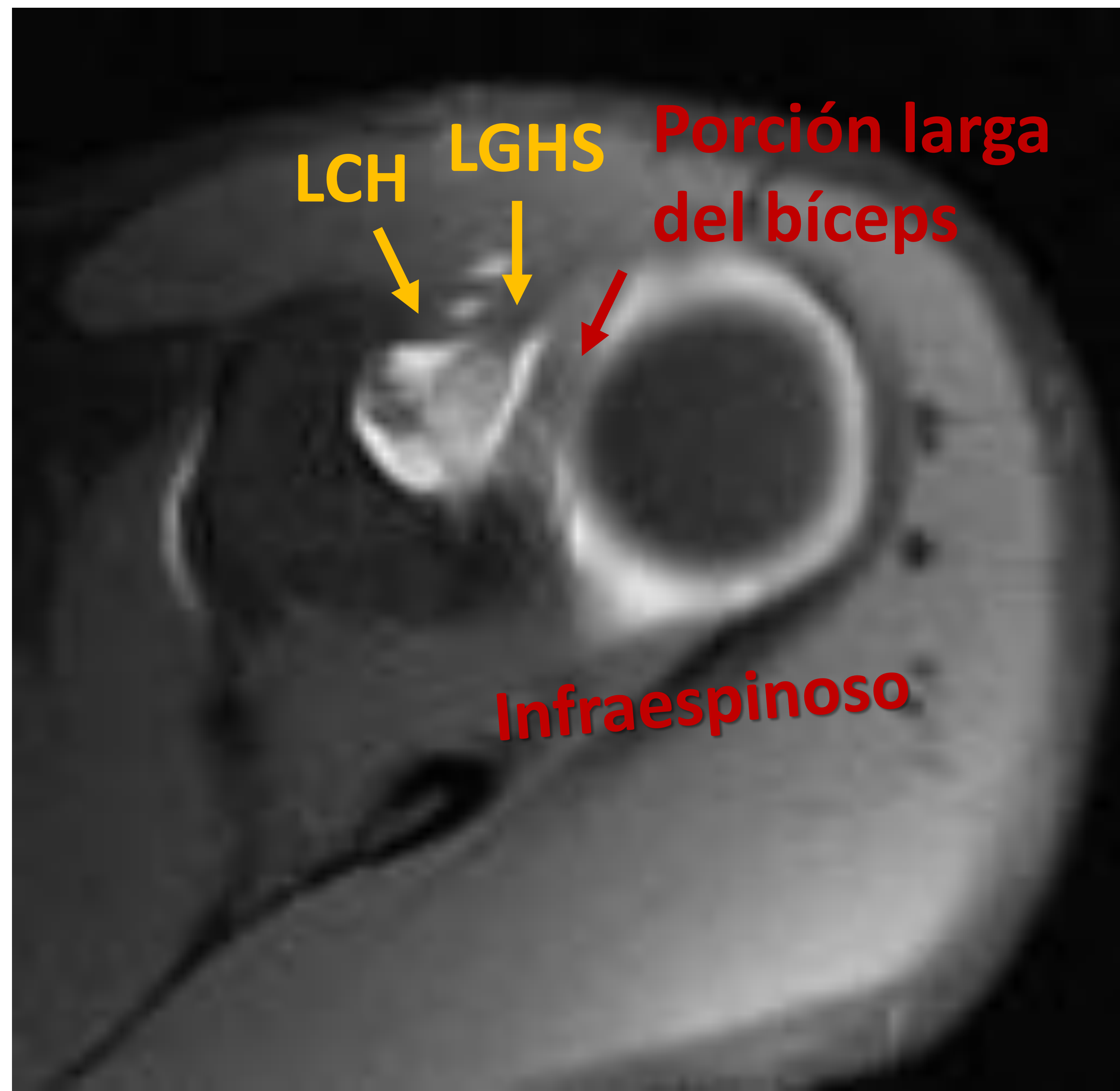
ESTABILIDAD GLENOHUMERAL

ESTABILIZADORES ACTIVOS

- Tendón de la porción larga del bíceps
- Manguito de los rotadores

ESTABILIZADORES PASIVOS

- Fosa glenoidea
- Presión intracapsular negativa
- Adhesión y cohesión de las superficies articulares
- Cápsula articular y ligamentos (lig. coracohumeral, lig. glenohumerales...)
- Labrum glenoideo
- Limitadores óseo (acromion, coracoides...)



LGHS = ligamento glenohumeral superior
 LGHM = ligamento glenohumeral medio
 LGHI = ligamento glenohumeral inferior

ESTUDIO DEL HOMBRO

ESTABILIDAD GLENOHUMERAL

ESTABILIZADORES ACTIVOS

- Tendón de la porción larga del bíceps
- Manguito de los rotadores

ECOGRAFÍA

ARTRO-RM

ESTABILIZADORES PASIVOS

- Fosa glenoidea
- Presión intracapsular negativa
- Adhesión y cohesión de las superficies articulares
- Cápsula articular y ligamentos (lig. coracohumeral, lig. glenohumerales...)
- Labrum glenoideo

TC

- Limitadores óseo (acromion, coracoides...)



ARTRO-RM

- Aunque la **artroscopia de hombro se considera *el gold estándar***, la **artrografía-RM** es una técnica útil y menos invasiva
 - La administración de contraste intraarticular puede ser guiada por **ecografía, CT** o **fluoroscopia**
 - Se disecciona elementos que habitualmente están en contacto, permitiendo delinear con precisión las diferentes estructuras anatómicas
 - **Papel fundamental en la planificación quirúrgica previa a la reparación artroscópica**
 - Protocolo habitual:
 - ✓ T1 axial y T1-FS en los tres planos
 - ✓ (3D) GR axial
 - ✓ DP o T2-FS coronal y/o sagital
 - ✓ Posición **ABER** (**AB**duction and **E**xternal **R**otation) para mejor identificación de desgarros en el labrum anteroinferior al tensar el complejo labroligamentoso

TÉCNICA ARTRO-RM

| | ARTRO-RM DIRECTA | ARTRO-RM INDIRECTA | “Efecto artrográfico” del derrame |
|--|--|---------------------------------|--|
| Vía de administración del contraste | Intraarticular | Venosa | X |
| Cantidad de contraste | 10-15 ml² | 0,3 mmol/kg | X |
| Tiempo de espera | <30 min | >15 min con ejercicio | X |
| Citación | Coordinación con US, fluoroscopia o fluoroTC | Exclusiva en RM | Urgente |
| Ventaja | Distensión capsular | Menos invasiva | No invasiva |



INDICACIONES ARTRO-RM ⁽¹⁾

Indicaciones anatómicas

- Valoración labrum glenoideo
- Valoración cartílago articular glenohumeral
- Desgarros capsulares
- Roturas manguito rotador

Situaciones clínicas

Inestabilidad crónica con/sin luxación repetida

Hombro postquirúrgico

- Persistencia inestabilidad glenohumeral o dolor

Roturas manguito rotador

- Jóvenes con práctica laboral o deportiva



Material y métodos

- Se incluyeron las **artro-RM directas de hombro realizadas en los últimos cinco años** en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid (septiembre 2015-septiembre 2021)
- Se revisaron las **historias clínicas** de los pacientes para recabar los siguientes datos:
 - Edad
 - Sexo
 - Cirugías de hombro previas (sí/no)
 - Ecografía previa (sí/no)
 - RM previa (sí/no)
 - Artroscopia o cirugía posterior



INFORMES RADIOLÓGICOS

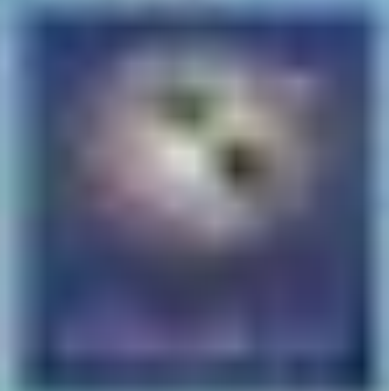
- Se revisaron los *informes radiológicos*:

A. Motivo de consulta

B. Informe estructurado

Se valoró la presencia de 10 puntos:

1. Afectación del labrum
2. Presencia de Bankart óseo
3. Presencia de lesión de Hill-Sachs
4. Otros hallazgos óseos
5. Afectación del manguito de los rotadores
6. Afectación de la porción larga del tendón del bíceps
7. Afectación de ligamentos glenohumerales
8. Presencia de lesión de HAGL
Humeral avulsion of the glenohumeral ligaments
9. Presencia de cambios degenerativos
10. Existencia de variantes anatómicas



IMÁGENES ARTRO-RM PREQUIRÚRGICAS

- Dos radiólogos especialistas en musculo-esquelético revisaron las *imágenes de artro-RM de hombro* de aquellos pacientes que fueron sometidos **posteriormente a artroscopia o cirugía**
- Se valoró la presencia de los **10 puntos del informe estructurado + capsulitis adhesiva**:
 1. Afectación del labrum
 2. Presencia de Bankart óseo
 3. Presencia de lesión de Hill-Sachs
 4. Otros hallazgos óseos
 5. Afectación del manguito de los rotadores
 6. Afectación de la porción larga del tendón del bíceps
 7. Afectación de ligamentos glenohumerales
 8. Presencia de lesión de HAGL
 9. Presencia de cambios degenerativos
 10. Existencia de variantes anatómicas

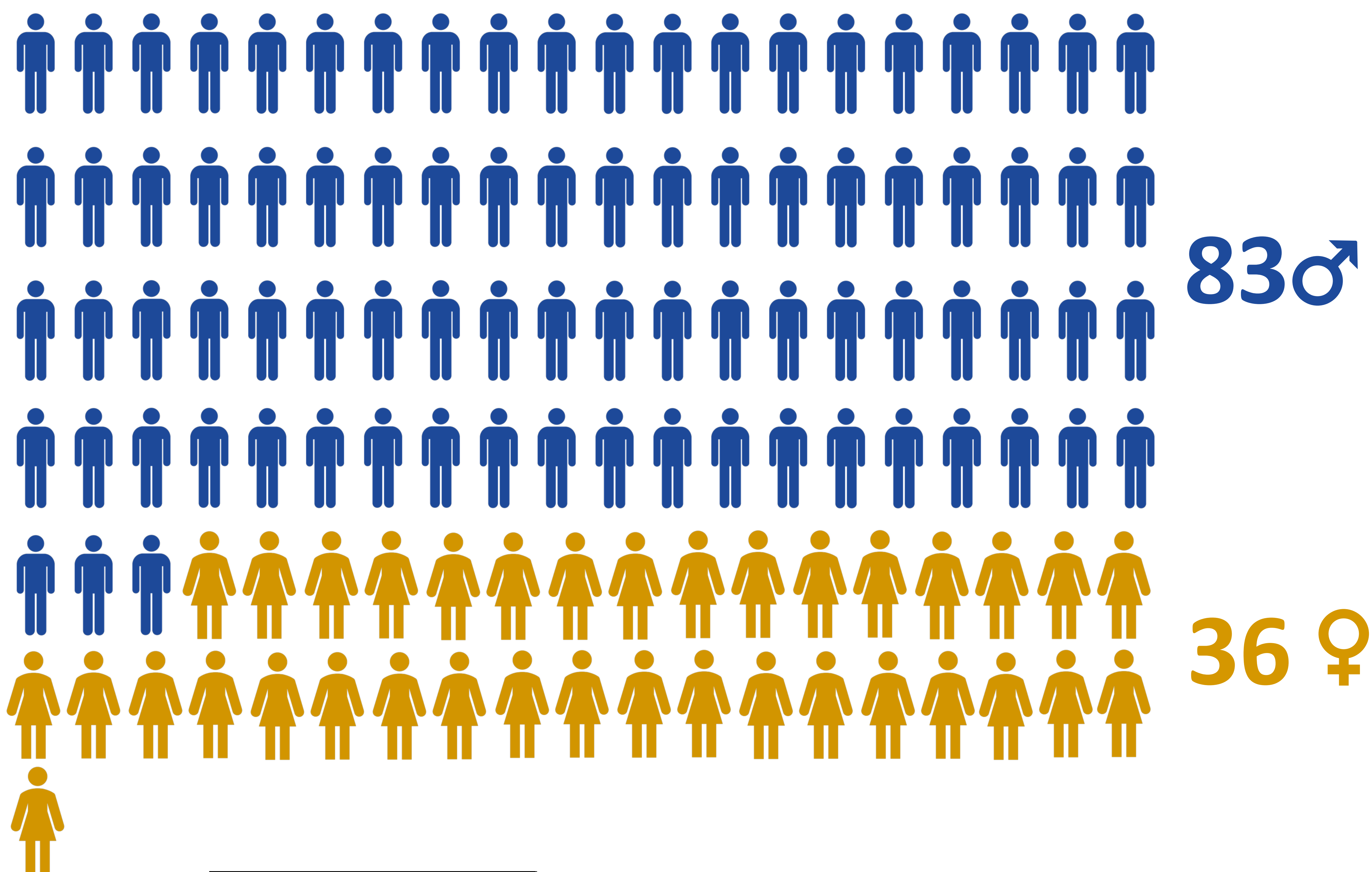
+

Capsulitis adhesiva

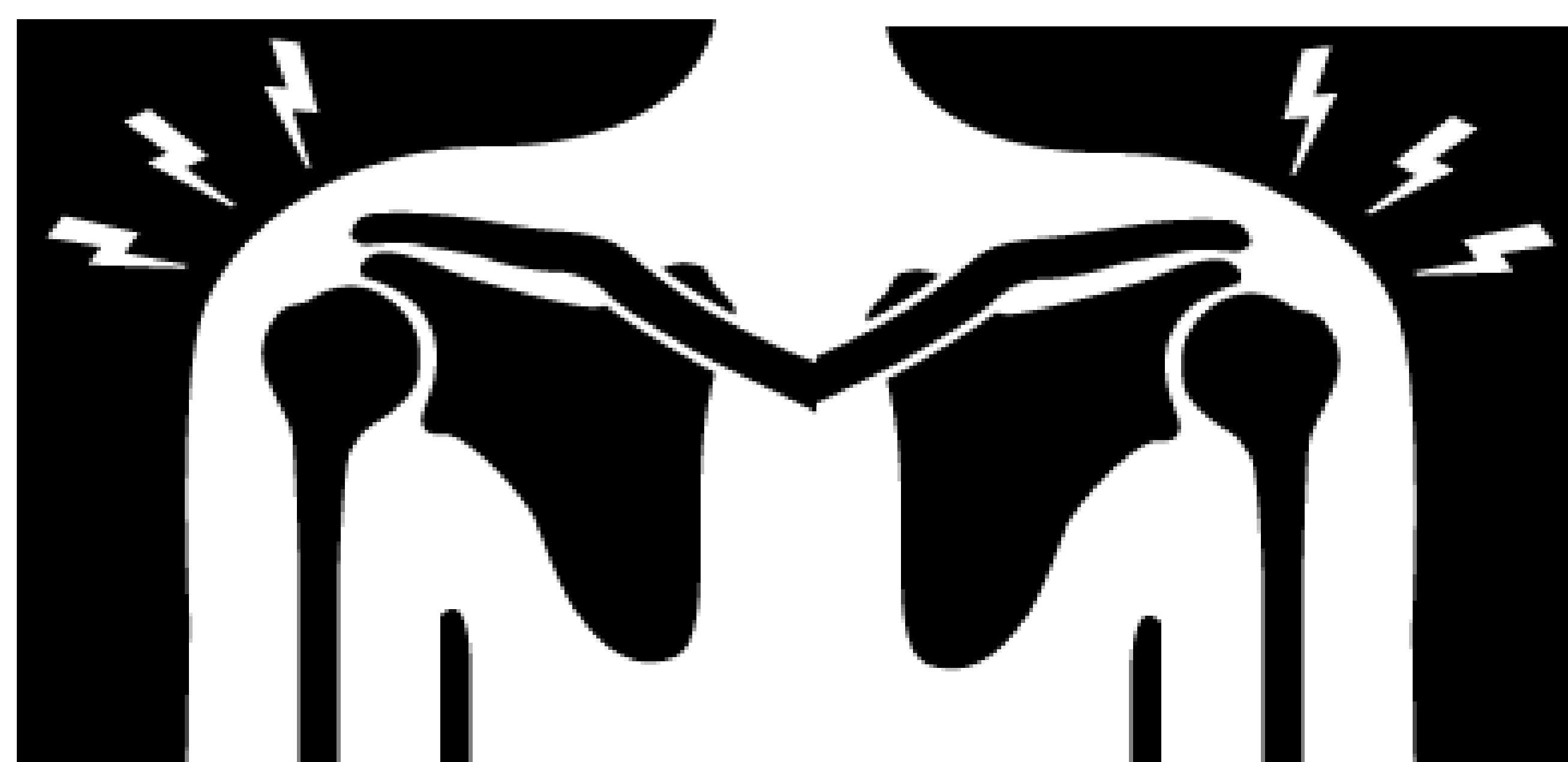
Resultados

DATOS DEMOGRÁFICOS

- Se incluyeron las 126 estudios de **artro-RM de hombro** realizada a 119 pacientes:
- Edad media: **36 ± 10,4 años**



Derecho
77

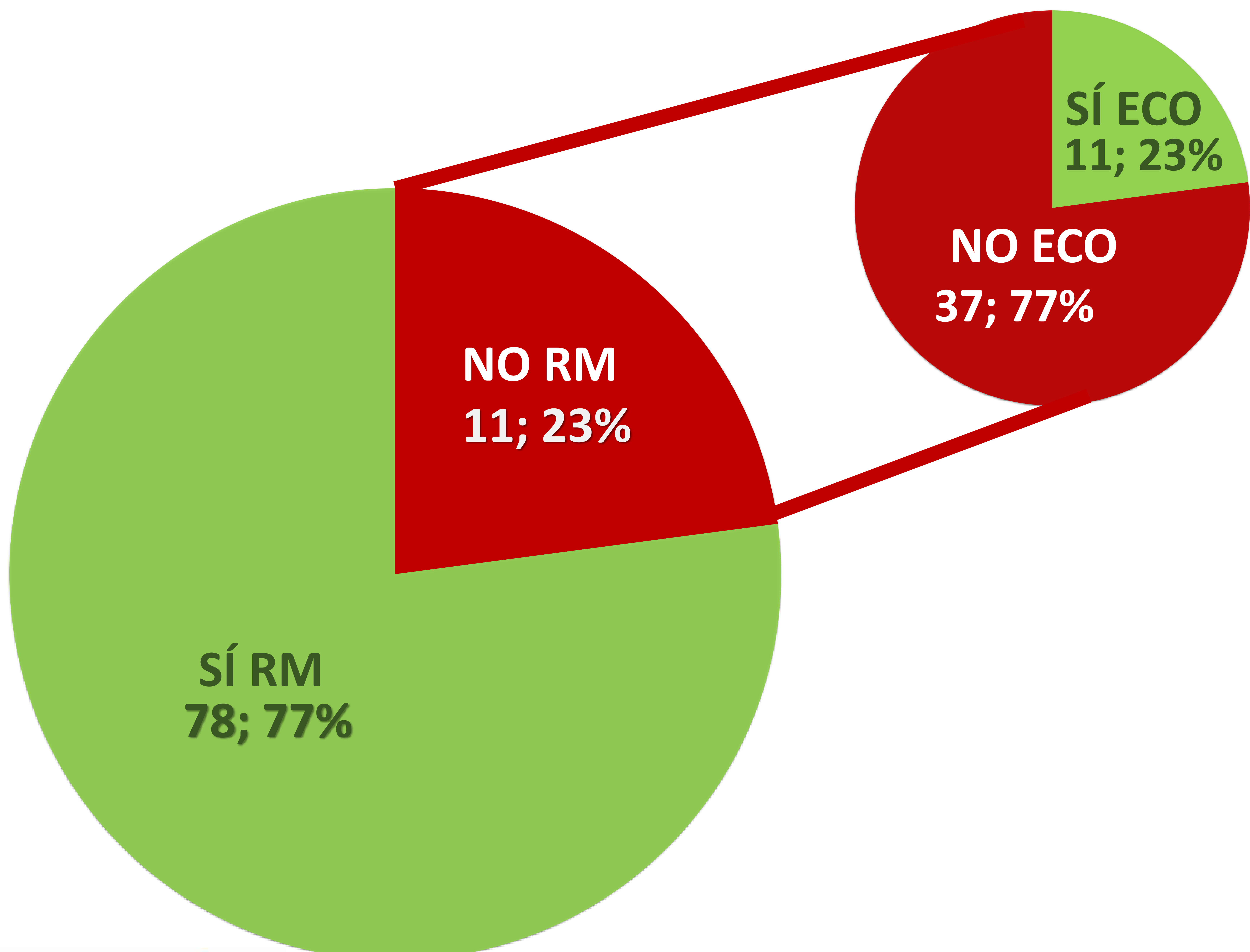


Izquierdo
49

- 32 habían sido intervenidos quirúrgicamente previamente

INDICACIÓN

- 78/126 (61,9%) tenían RM previa
- **48/126 (38,1%) sin RM previa en nuestro centro**
 - 37/48 (77,1%) sin ecografía previa en nuestro centro
 - 6/48 (12,5%) habían sido intervenidos previamente
 - Sólo 1/6 pacientes intervenidos tenía ecografía





MOTIVO DE CONSULTA

- 47 valoración del labrum ✓
- 22 valoración hombro operado ✓
- 19 luxación ✓
- 11 omalgia ✗
- 10 inestabilidad ✓
- 9 *sin información clínica disponible* ?
- 6 valoración manguito/porción larga del bíceps ✗
- 1 pinzamiento subacromial ✗
- 1 capsulitis adhesiva ✗

✓ correcta indicación radiológica artro-RM

✗ sin clara indicación radiológica de artro-RM



INFORME ESTRUCTURADO

- Puntuación media: $4,62 \pm 1,1/10$ puntos

1. **Afectación del labrum: 125/126 (99,2%)**
2. **Presencia de Bankart óseo: 33/126 (26,2%)**
3. **Presencia de lesión de Hill-Sachs: 48/126 (38,1%)**
4. **Otros hallazgos óseos: 39/126 (31%)**
5. **Afectación del manguito de los rotadores: 111/126 (88,1%)**
6. **Afectación de la porción larga del tendón del bíceps: 79/126 (62,3%)**
7. **Afectación de ligamentos glenohumerales: 50/126 (39,7%)**
8. **Presencia de lesión de HAGL: 7/126 (5,5%)**
9. **Presencia de cambios degenerativos: 63/126 (50%)**
10. **Existencia de variantes anatómicas: 27/126 (21,4%)**

ARTRO-RM-ARTROSCOPIA

- Tras la artro-RM **36** **pacientes** **fueron** **intervenidos**:
 - **30 artroscopias**
 - **3 capsulotomías** por capsulitis adhesiva
 - **4 cirugía de Latarjet**
 - **1 cirugía torácica** por síndrome del opérculo torácico
- Eliminamos del análisis las 3 capsulotomías, las 5 cirugías de Latarjet y la cirugía torácica por ausencia de valoración del labrum y otras estructuras durante la cirugía
- **FP***: consideramos que hay una discordancia no real entre los hallazgos radiológicos y la artroscopia o porque la artroscopia se demoró en el tiempo

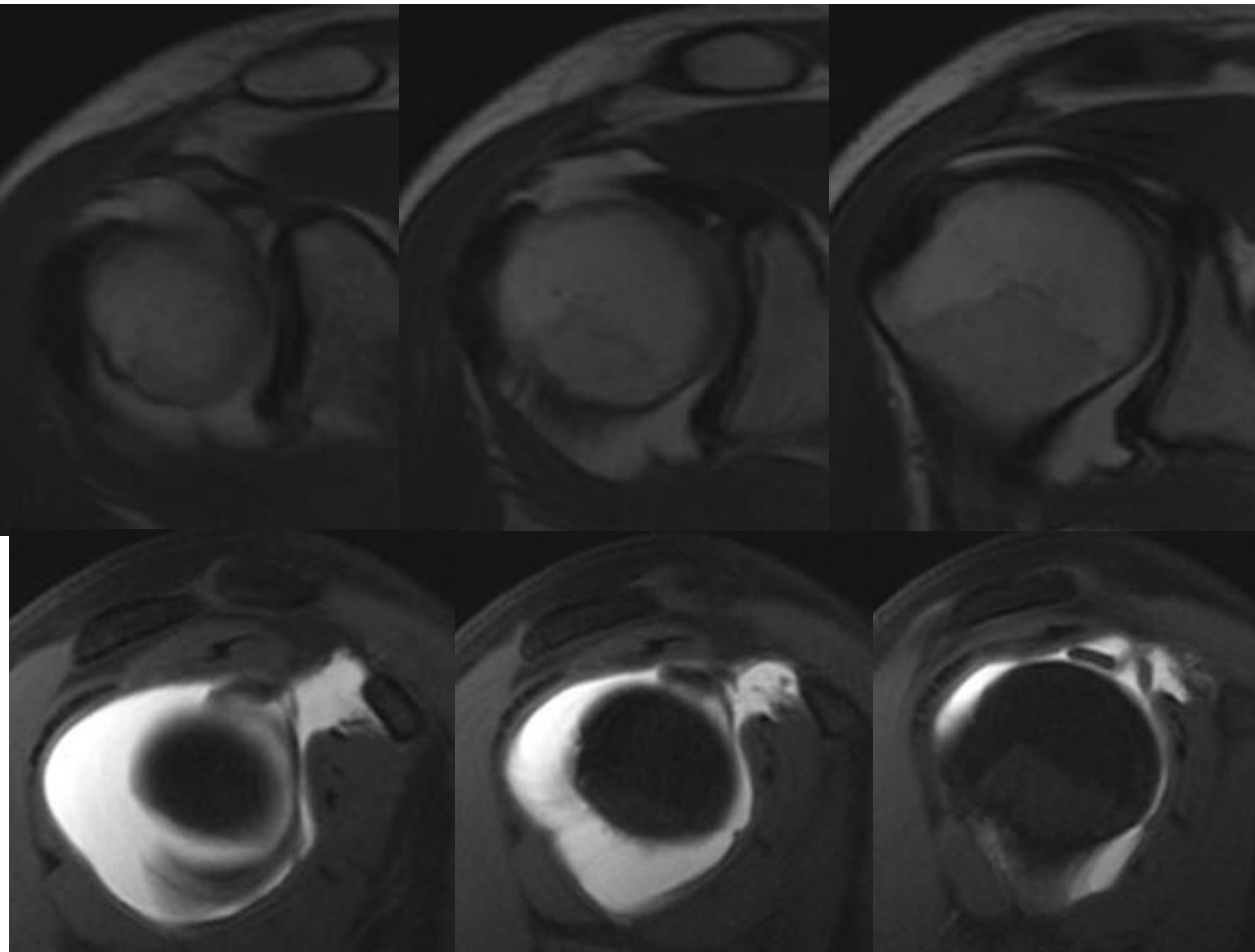
1. Afectación del labrum 22/28 (78,6%)

- **Concordante (VP): 22**

S = 100%; VPP = 100%

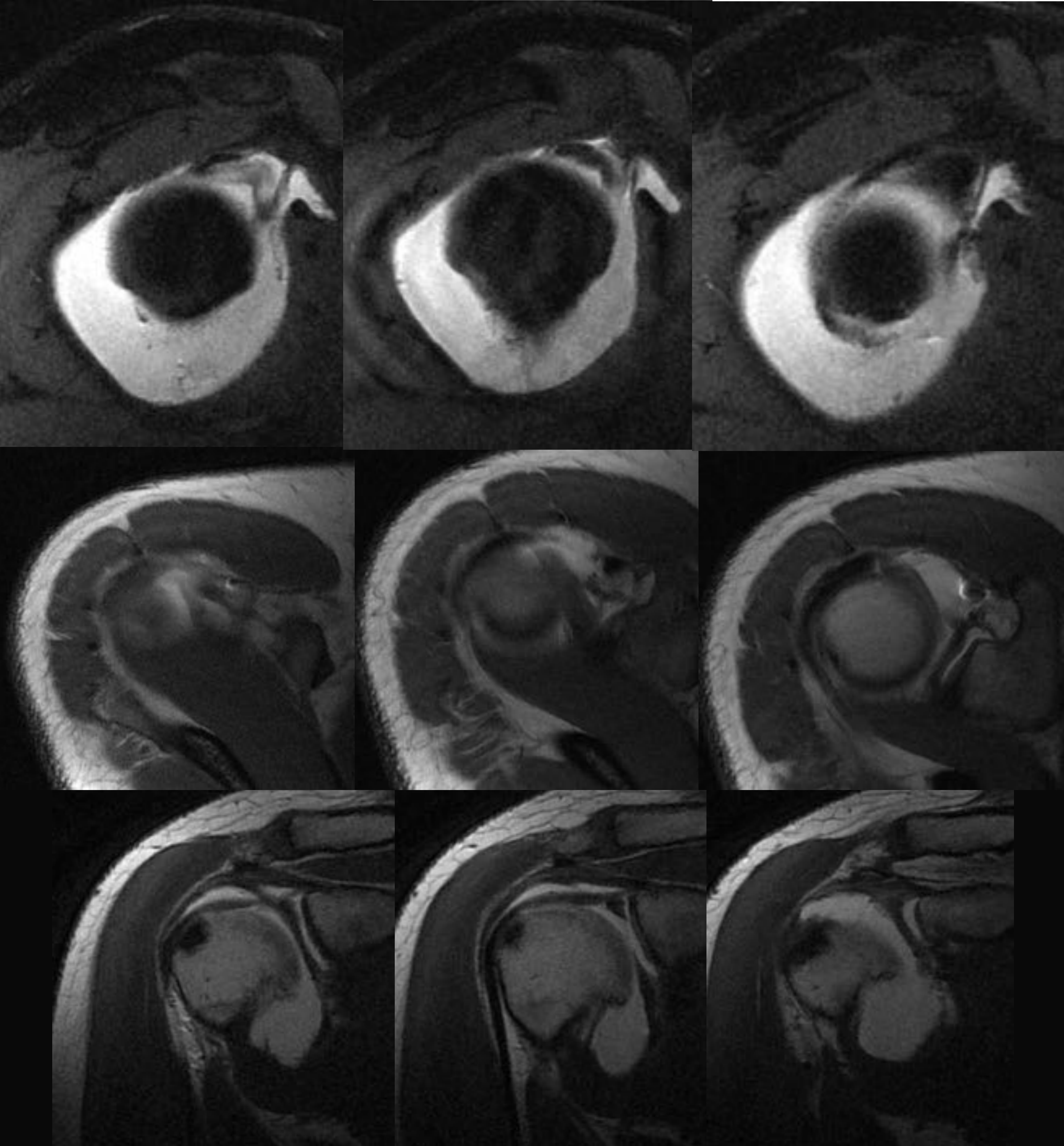
E = 100%; VPN = 100%

Precisión = 100%



Rx: SLAP tipo II

Artroscopia: SLAP tipo IV en asa de cubo

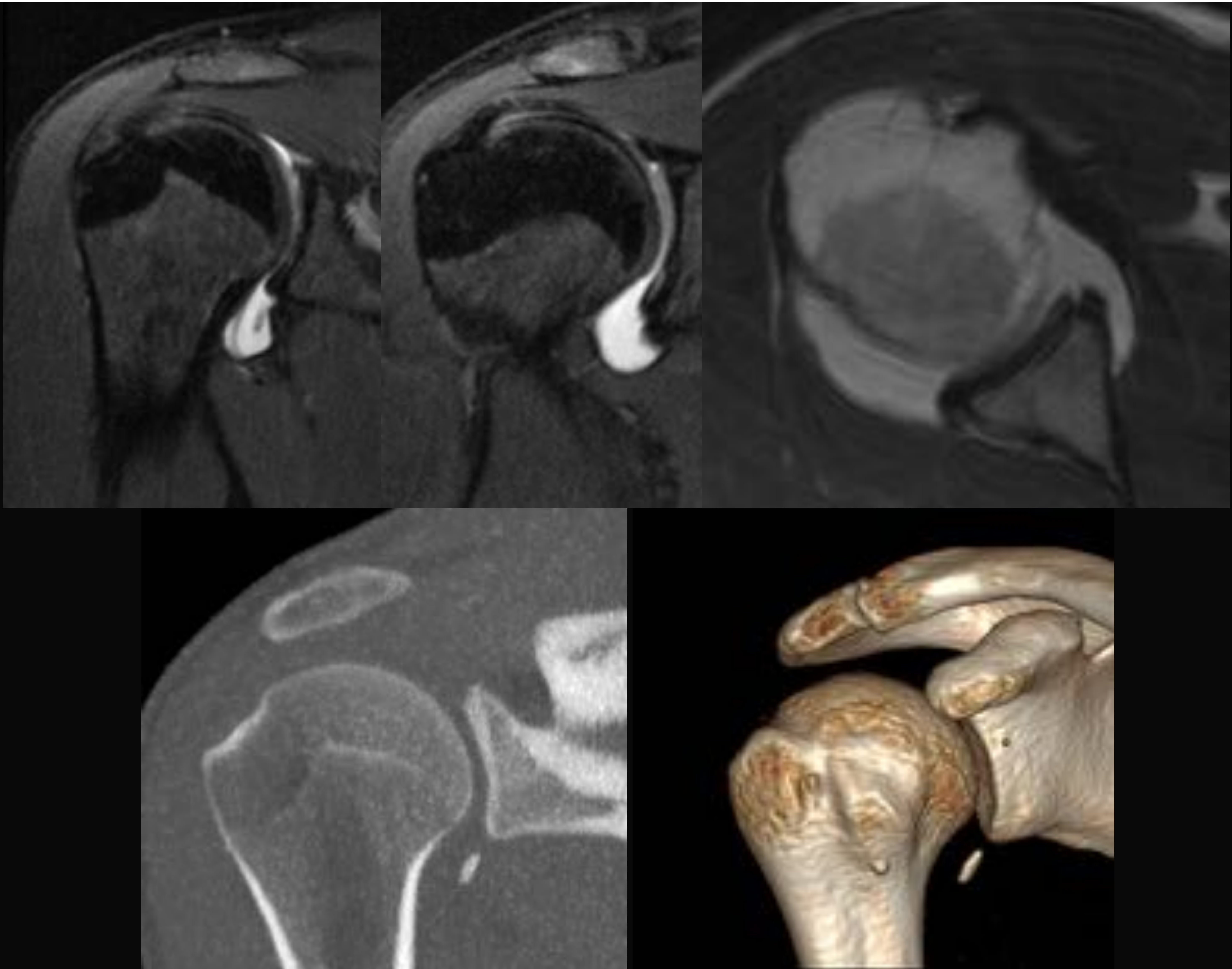


Rx: SLAP tipo IV sin asa de cubo
Cirugía de Latarjet

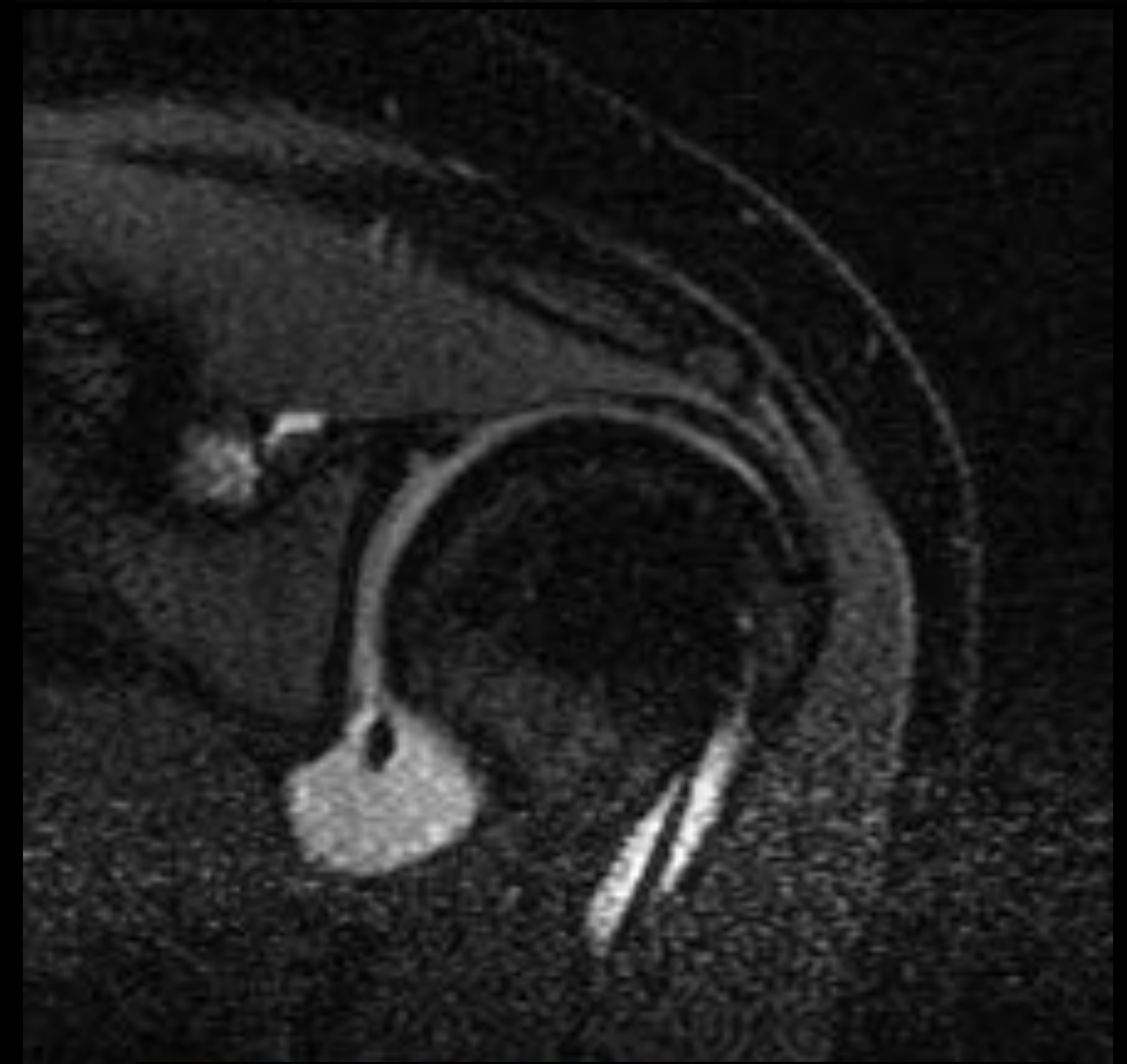
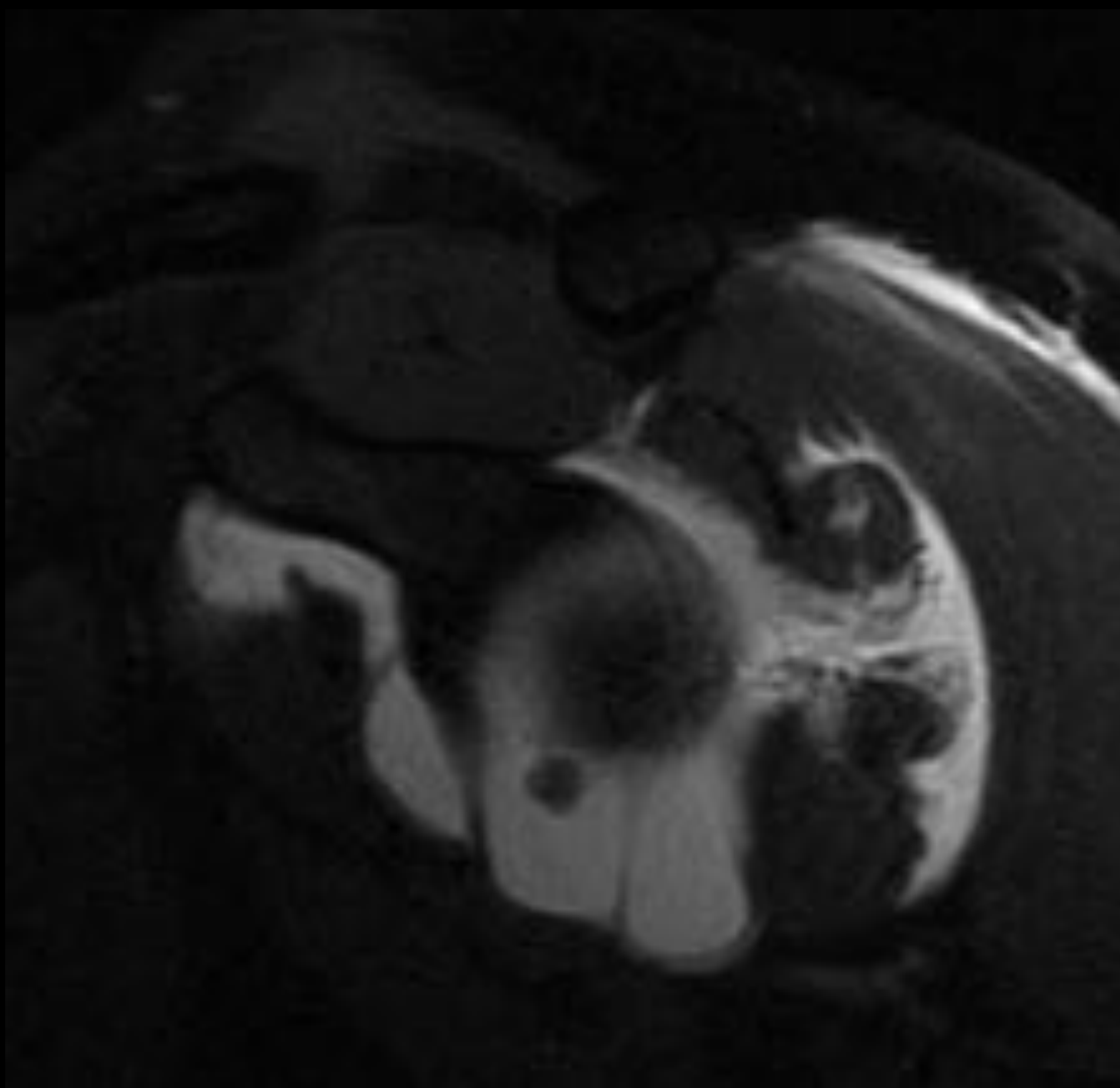
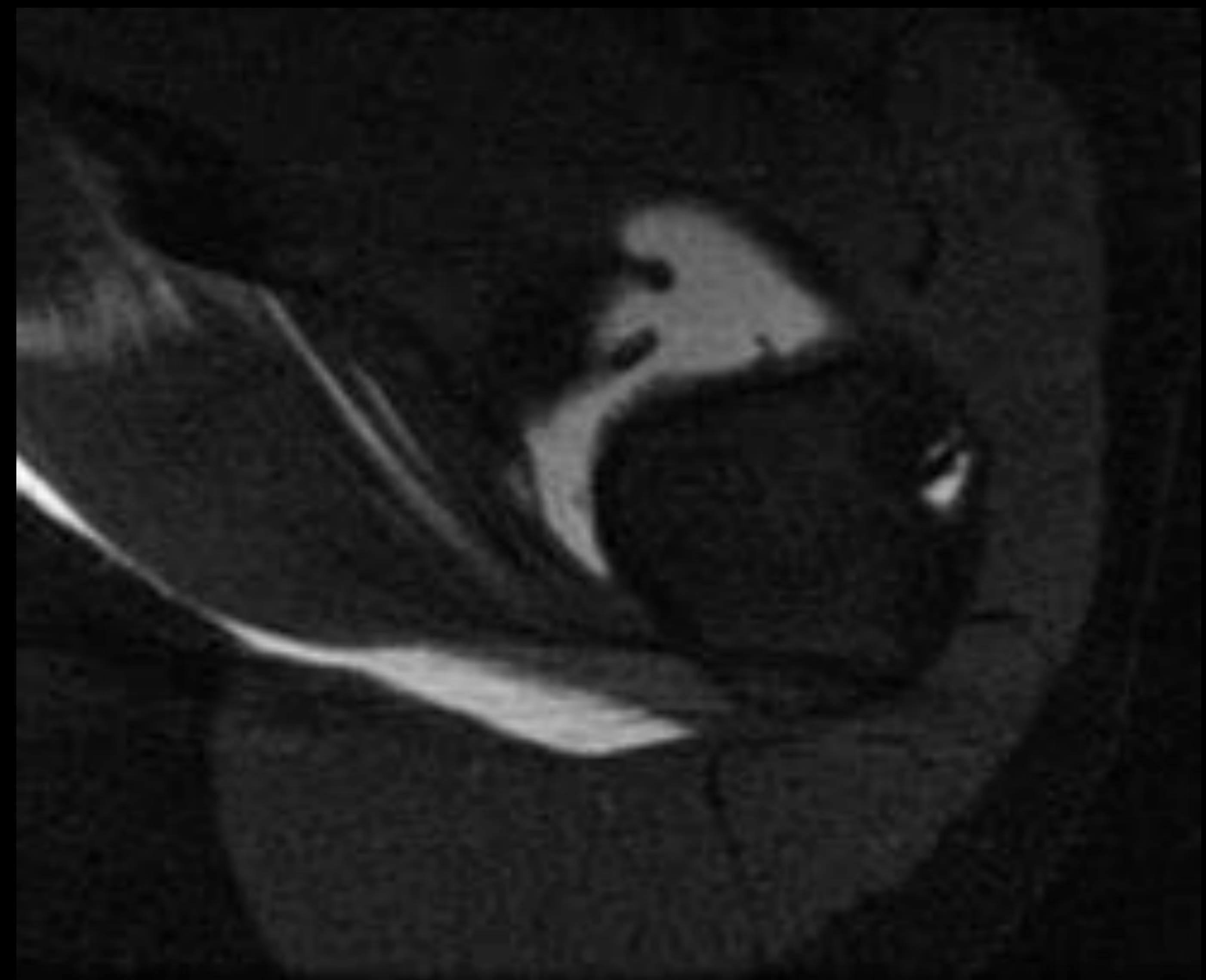
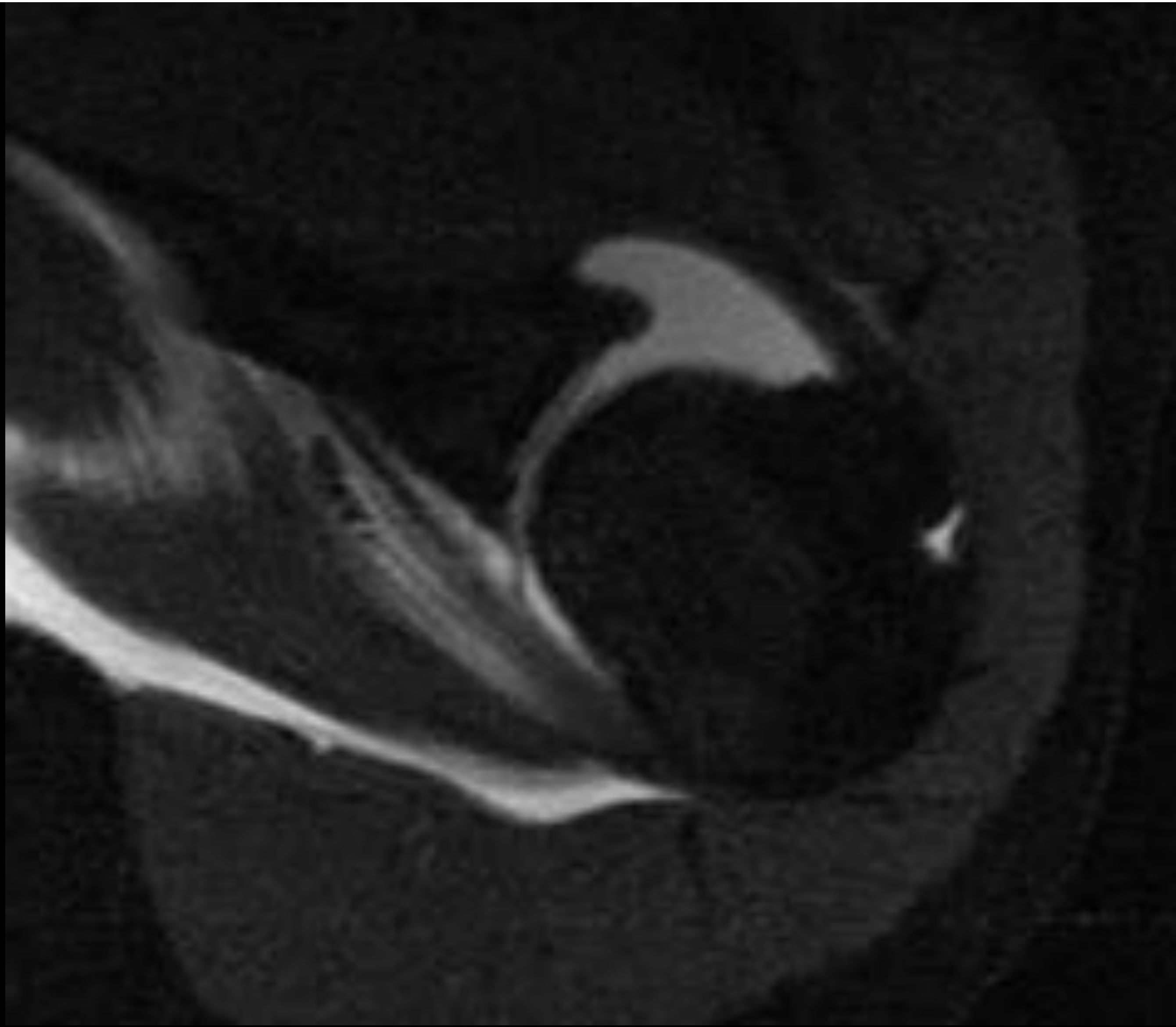
2. Presencia de Bankart óseo 6/28 (21,4%)

- **Concordante (VP): 4**
- **No concordante:**
 - **Sí rx – No qx (FP*): 2**

S = 100%; VPP = 66,7%
E = 91,7%; VPN = 100%
Precisión = 92,9%



Rx: Bankart óseo
Artroscopia: no Bankart óseo (FP*)



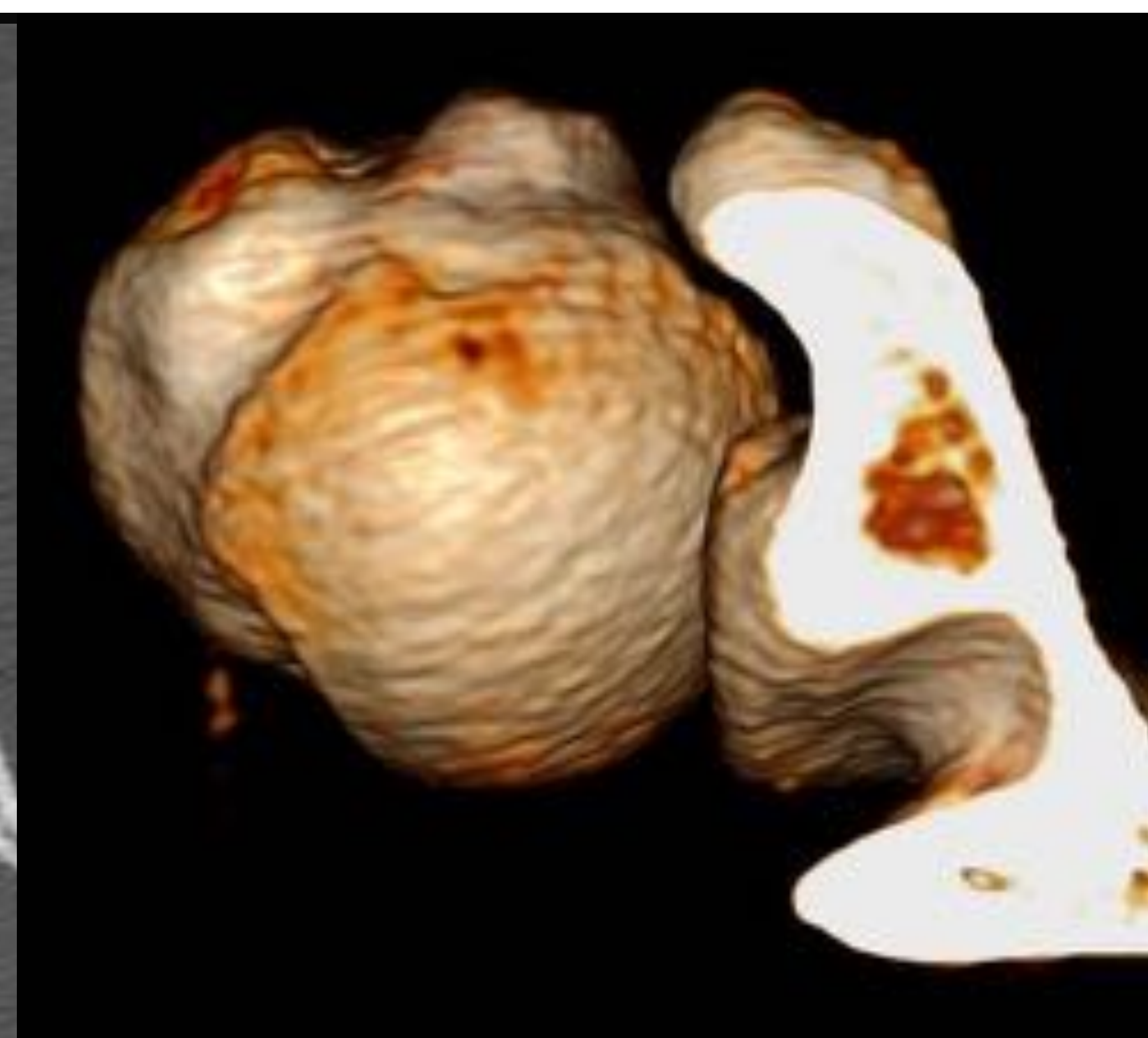
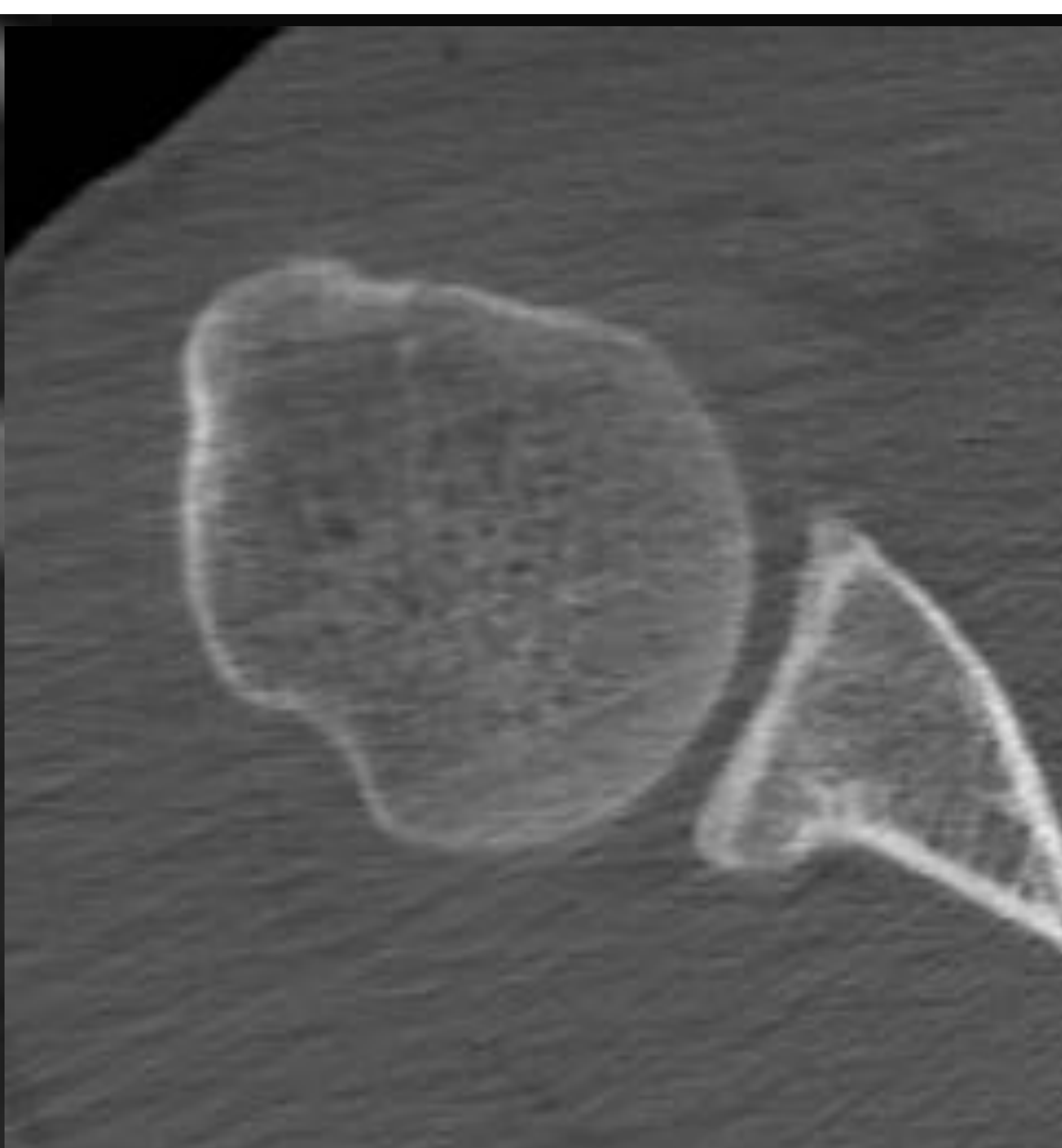
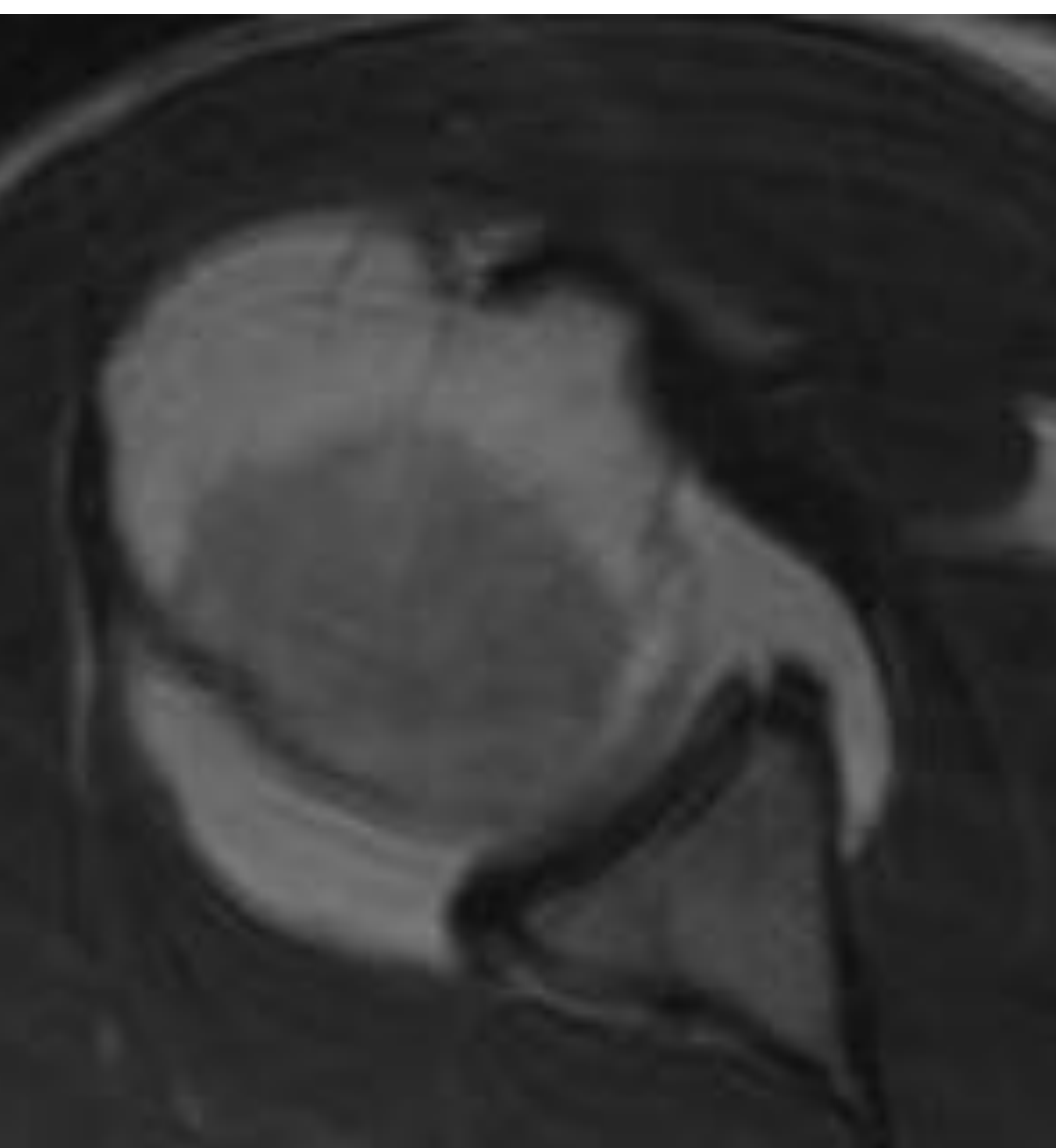
Rx: Bankart óseo
Artroscopia: Bankart óseo



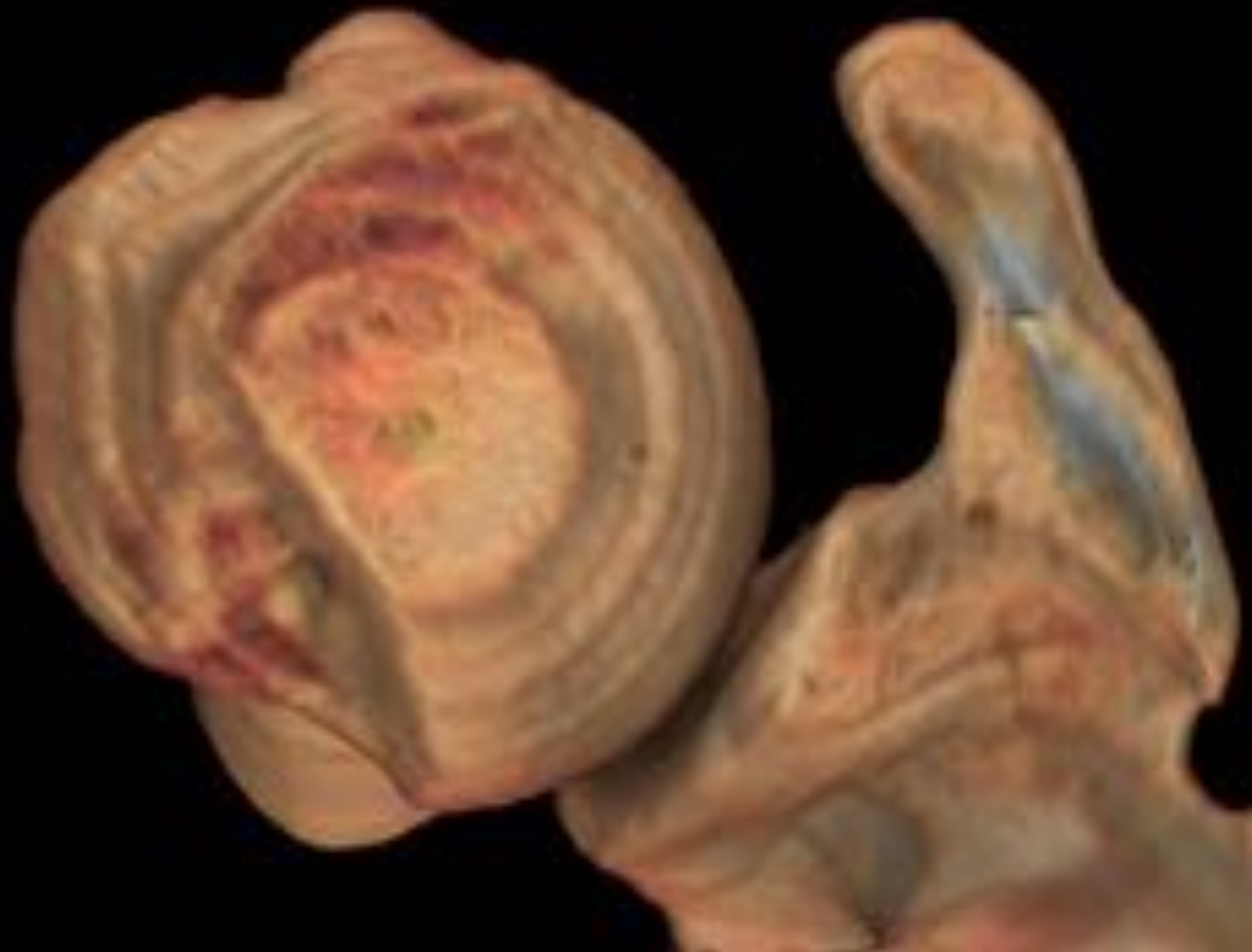
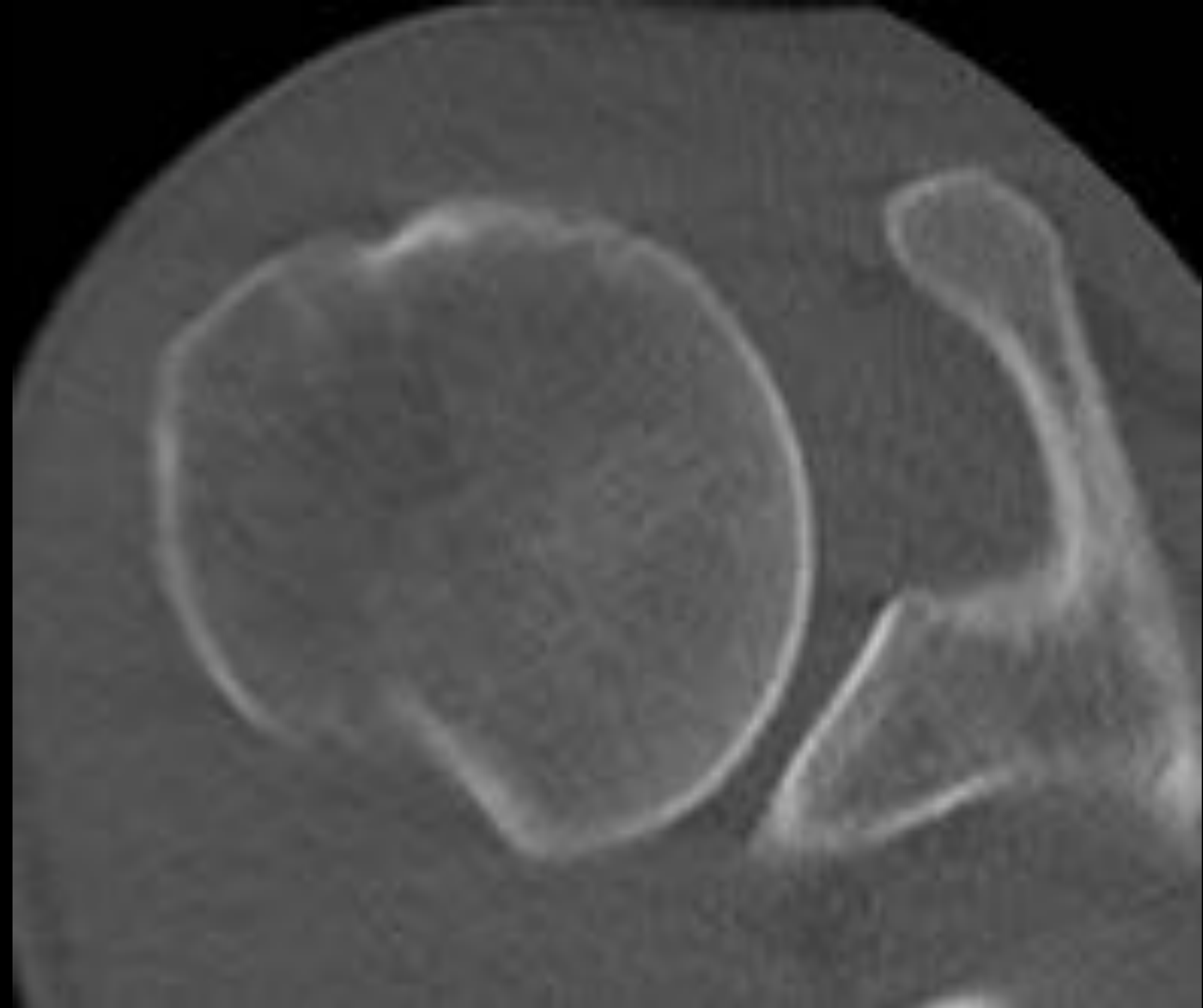
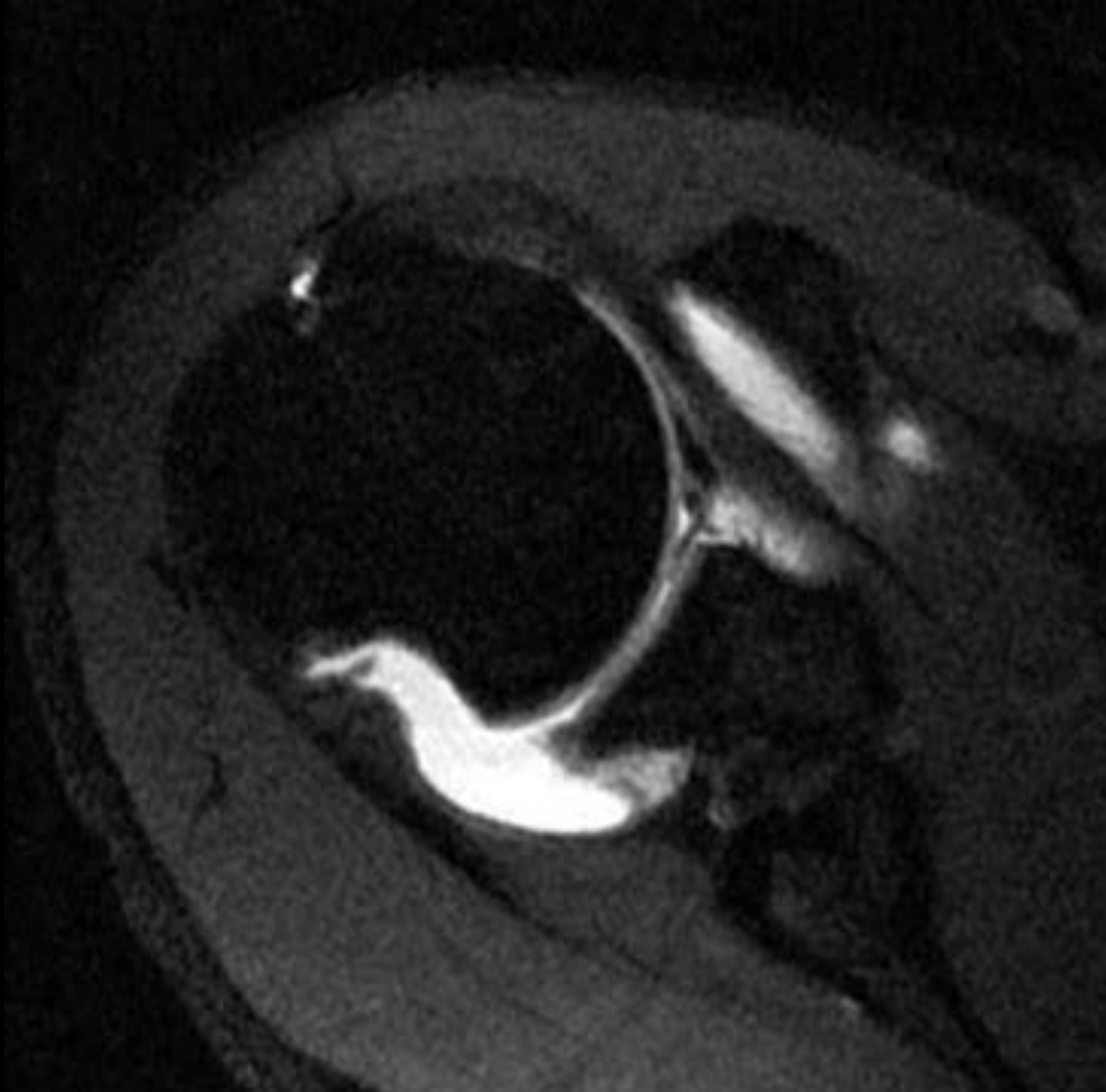
3. Presencia de lesión de Hill-Sachs 10/28 (35,7%)

- **Concordante (VP): 9**
- **No concordante:**
 - **Sí rx – No qx (FP*): 1**

S = 100%; VPP = 90%
E = 94,7%; VPN = 100%
Precisión = 96,4%



Rx: lesión de Hill-Sachs
Artroscopia: no lesión de Hill-Sachs (FP*)



Rx: lesión de Hill-Sachs
Artroscopia: lesión de Hill-Sachs,
reparación de Bankart y técnica
de Remplissage

5. Otros hallazgos óseos 0/28 (0%)

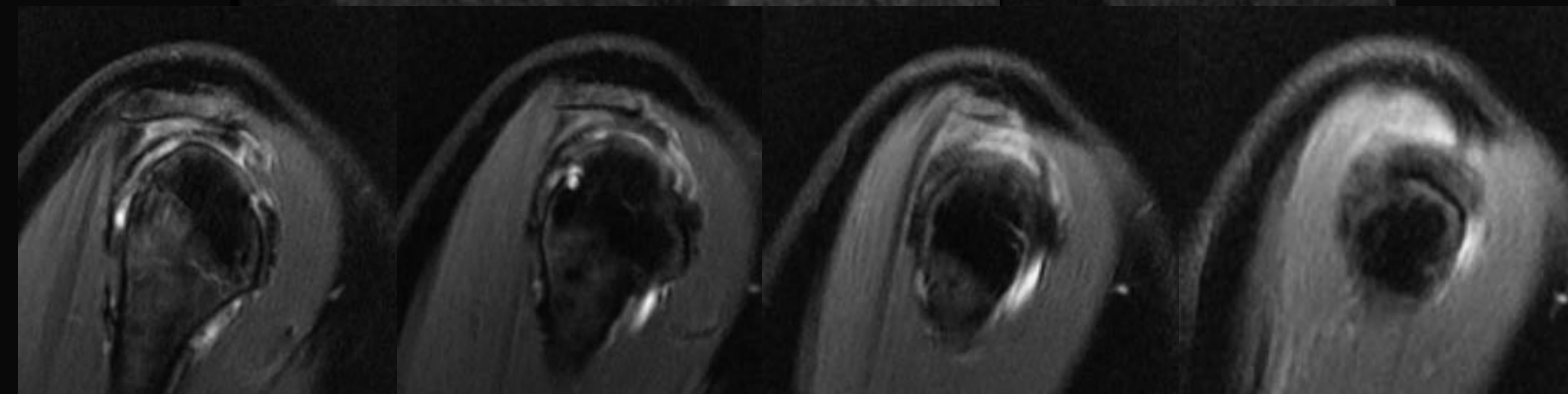
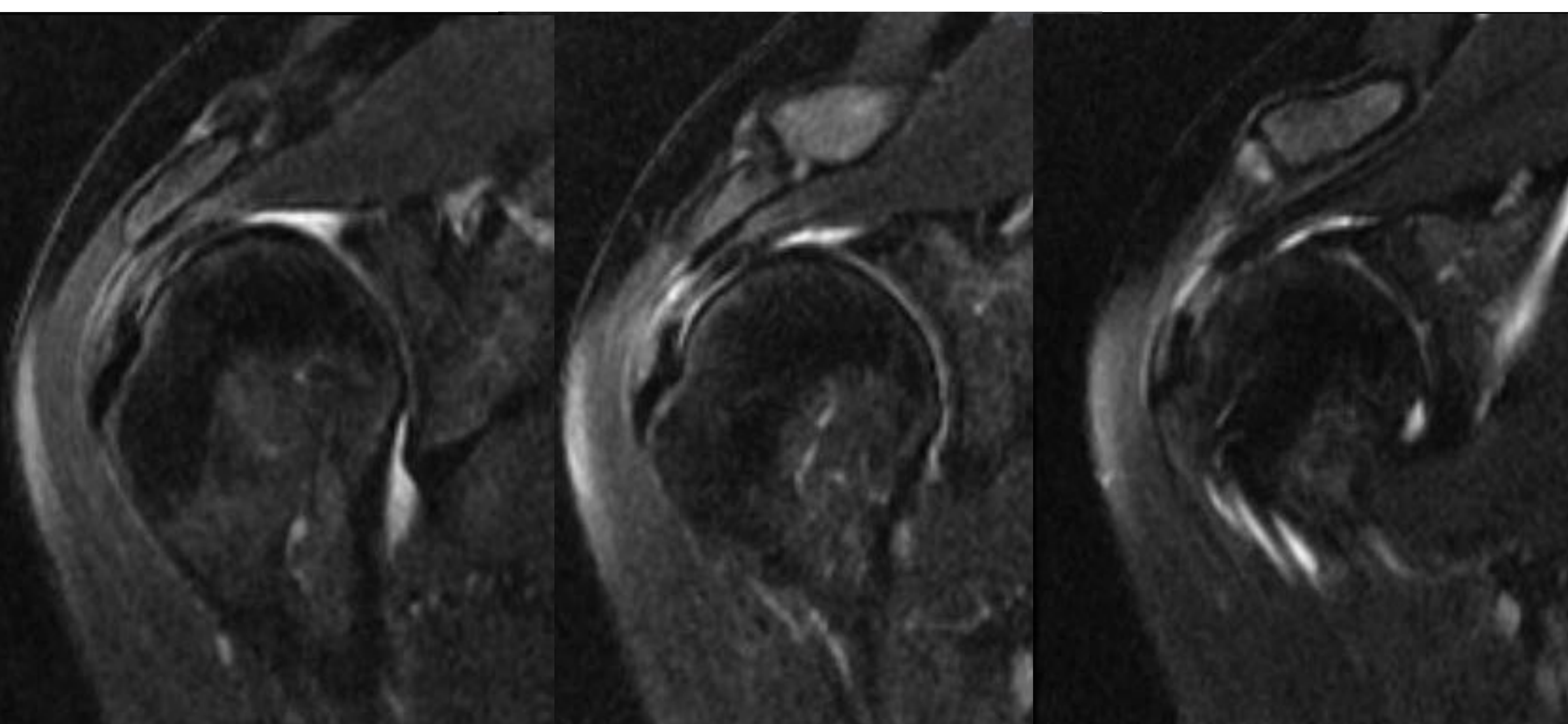
6. Afectación del manguito de los rotadores
11/28 (39,3%)

- **Concordante (VP): 7**
- **No concordante:**
 - **Sí rx – No qx (FP*): 4**

S = 100%; VPP = 63,6%

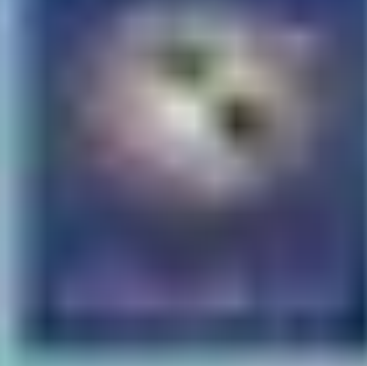
E = 81%; VPN = 100%

Precisión = 85,7%



**Rx: roturas parciales superficie articular
supraespinoso (PASTA)**

Artroscopia: sin afectación supraespinoso



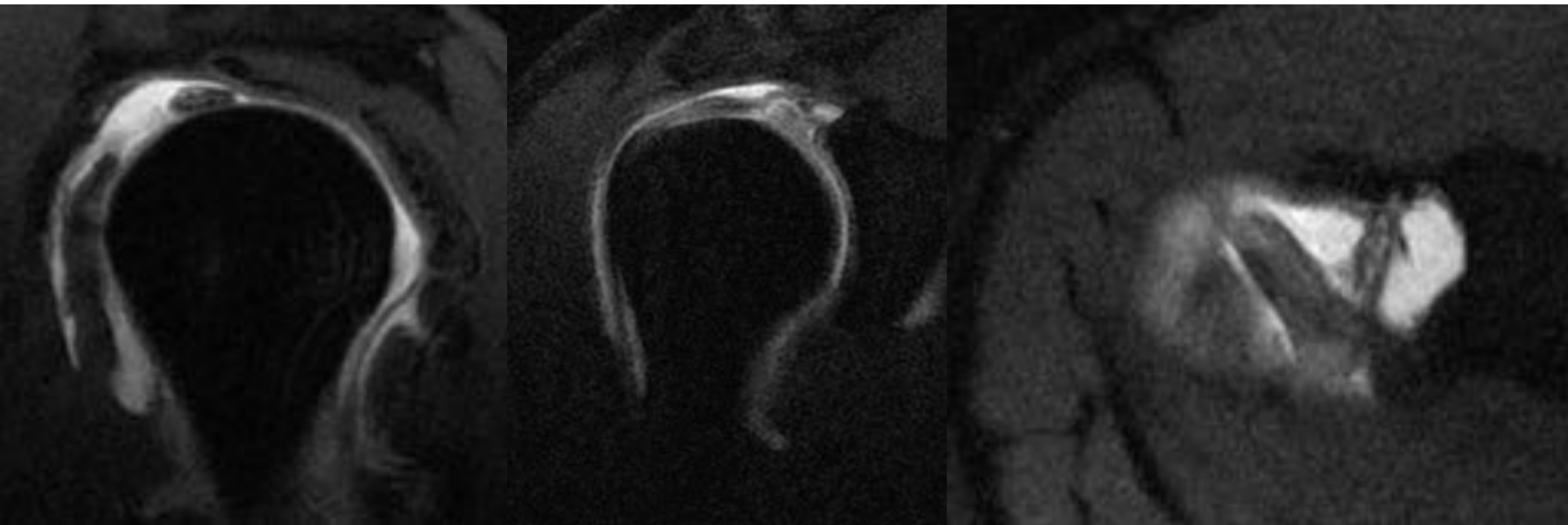
6. Afectación de la porción larga del tendón del bíceps 3/28 (10,7%)

- **Concordante (VP): 2**
- **No concordante:**
 - **No rx – Sí qx (FN): 1**
 - **Sí rx – No qx (FP*): 1**

S = 66,7%; VPP = 66,7%

E = 96%; VPN = 96%

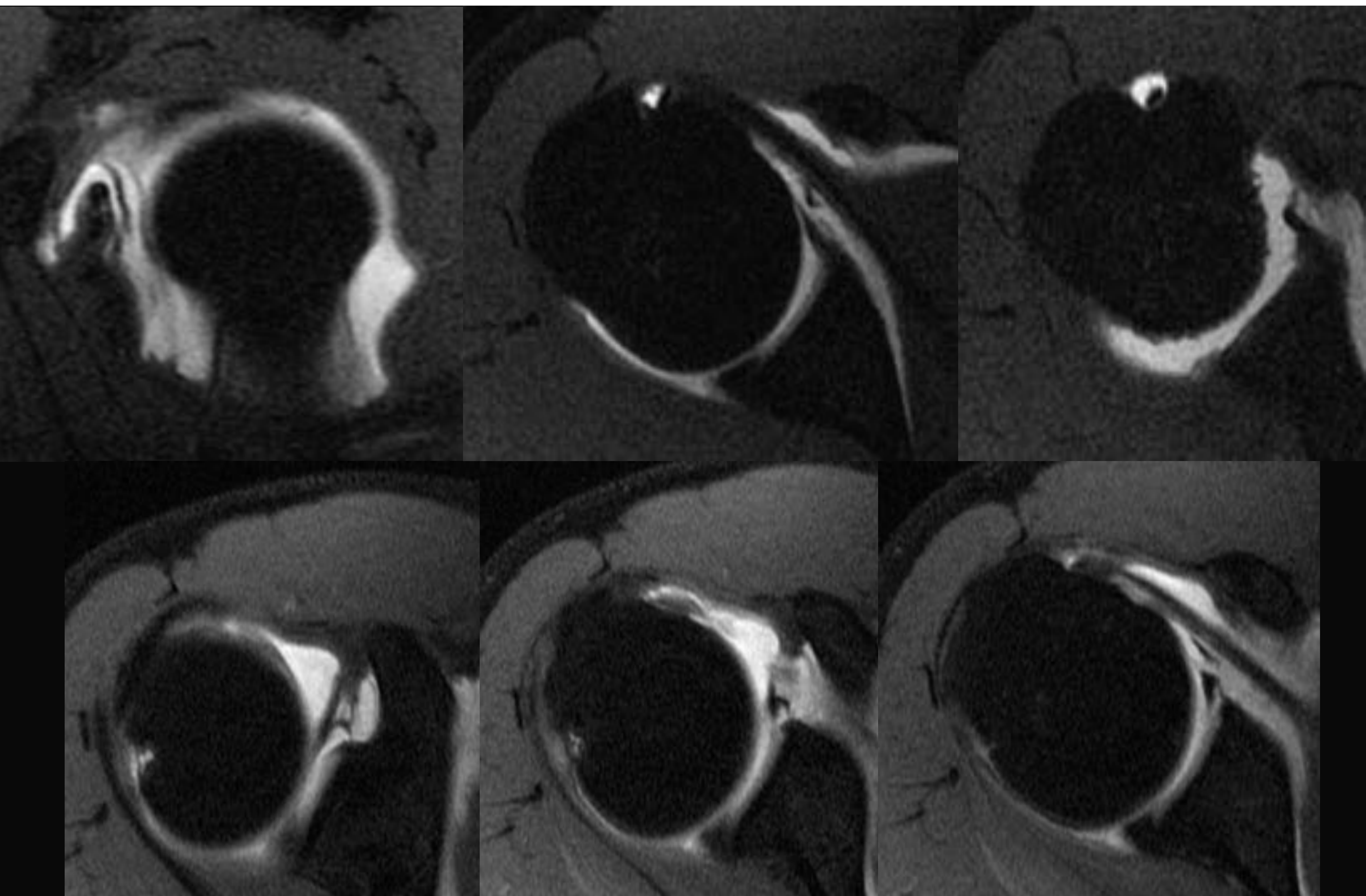
Precisión = 92,9%



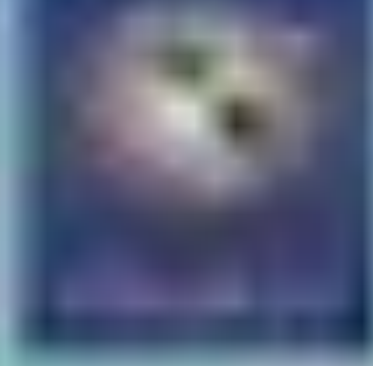
Rx: sin afectación porción larga del bíceps
Artroscopia: rotura parcial de la porción larga del bíceps del 50%

7. Afectación de ligamentos glenohumerales 2/28 (5,7%)

- **No concordante:**
 - **Sí rx – No qx (FP*): 1**



Rx: afectación de ligamentos medio e inferior
Artroscopia: no mencionado



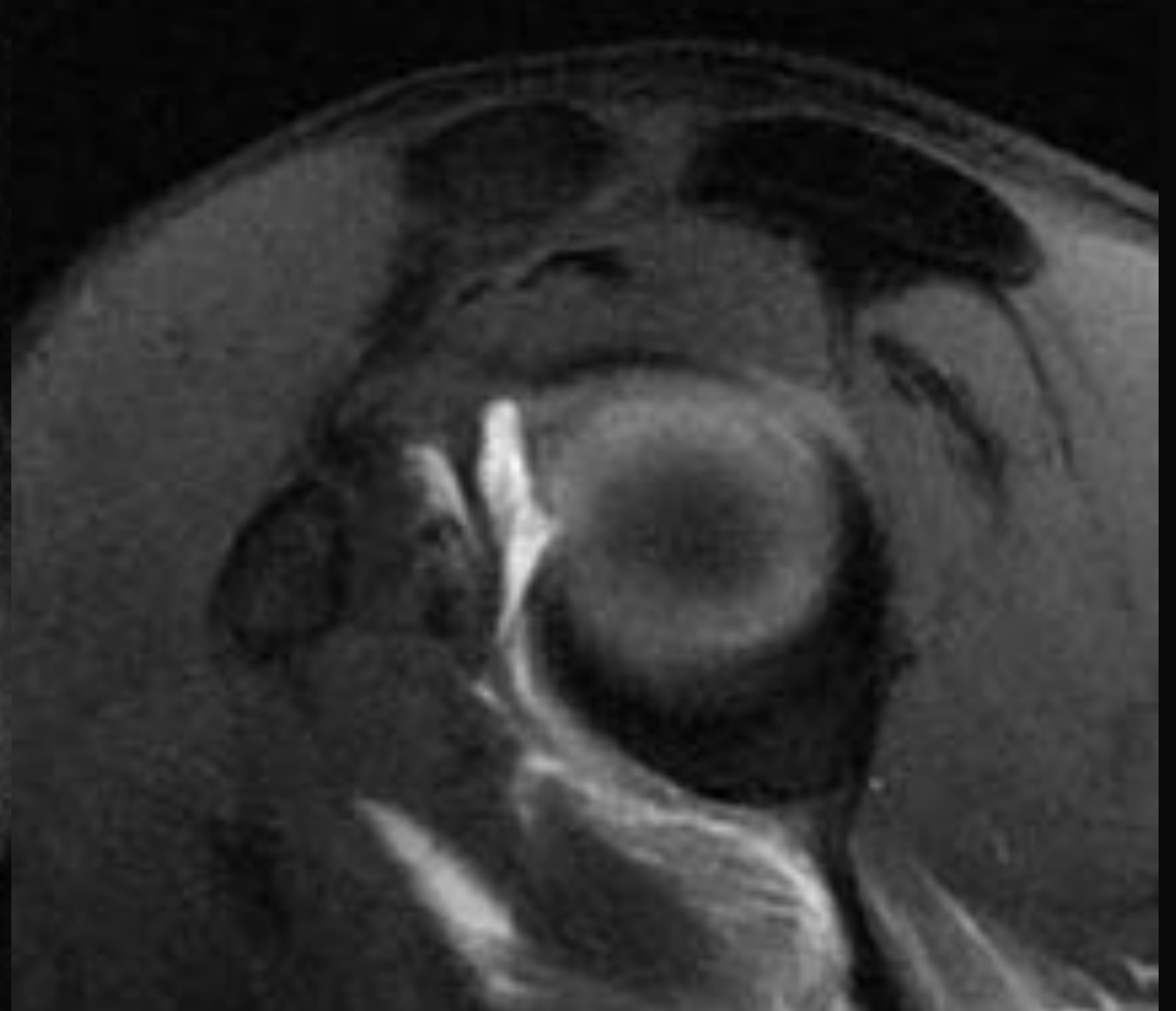
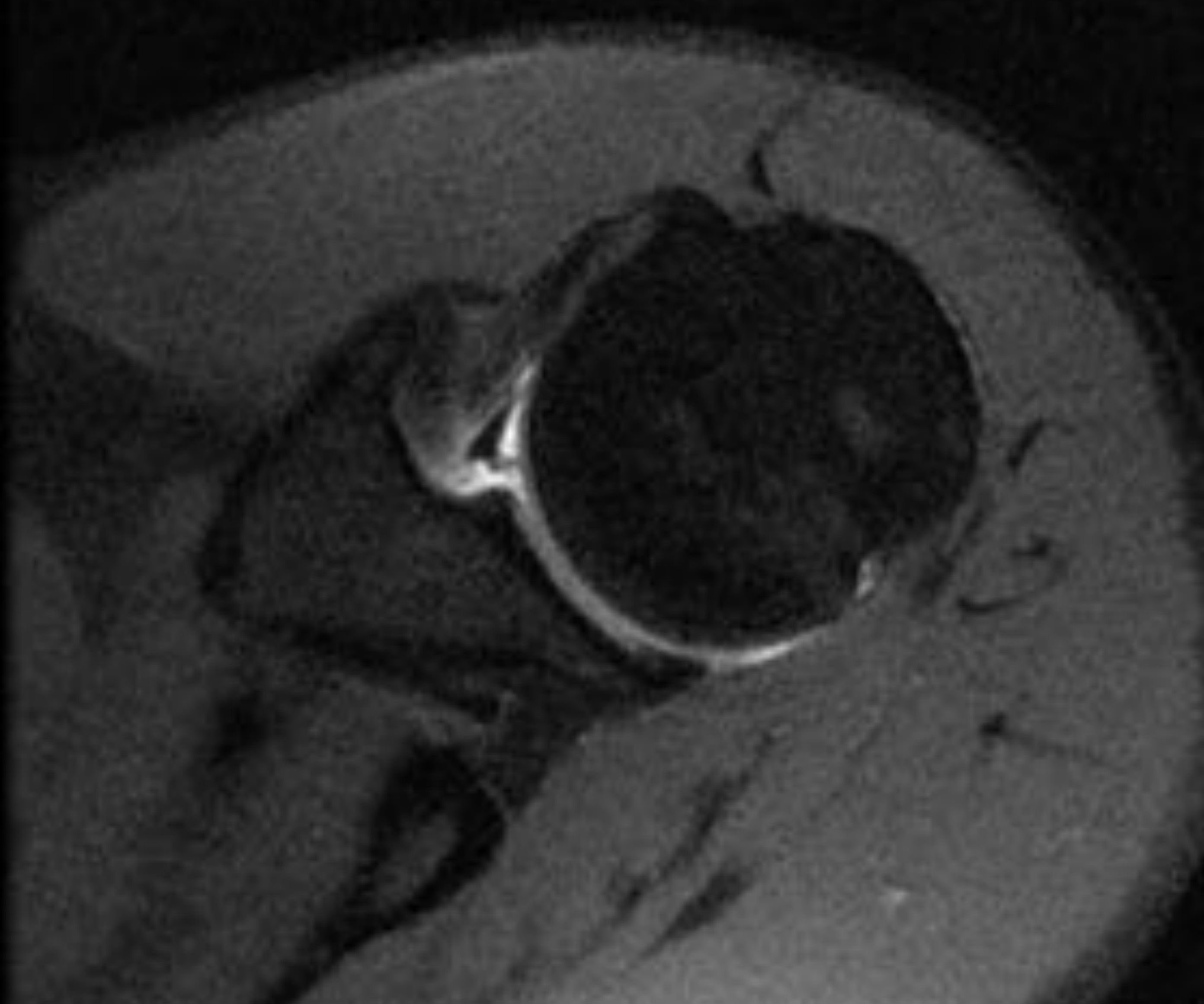
8. Presencia de lesión de HAGL 0/35 (0%)

9. Presencia de cambios degenerativos 2/35 (11,4%)

- Concordante (VP): 1
- No concordante:
 - Sí rx –no qx (FP): 1

10. Existencia de variantes anatómicas 2/36 (5,5%)

- Concordante (VP): 2



Rx: variante Buford
Artroscopia: variante Buford

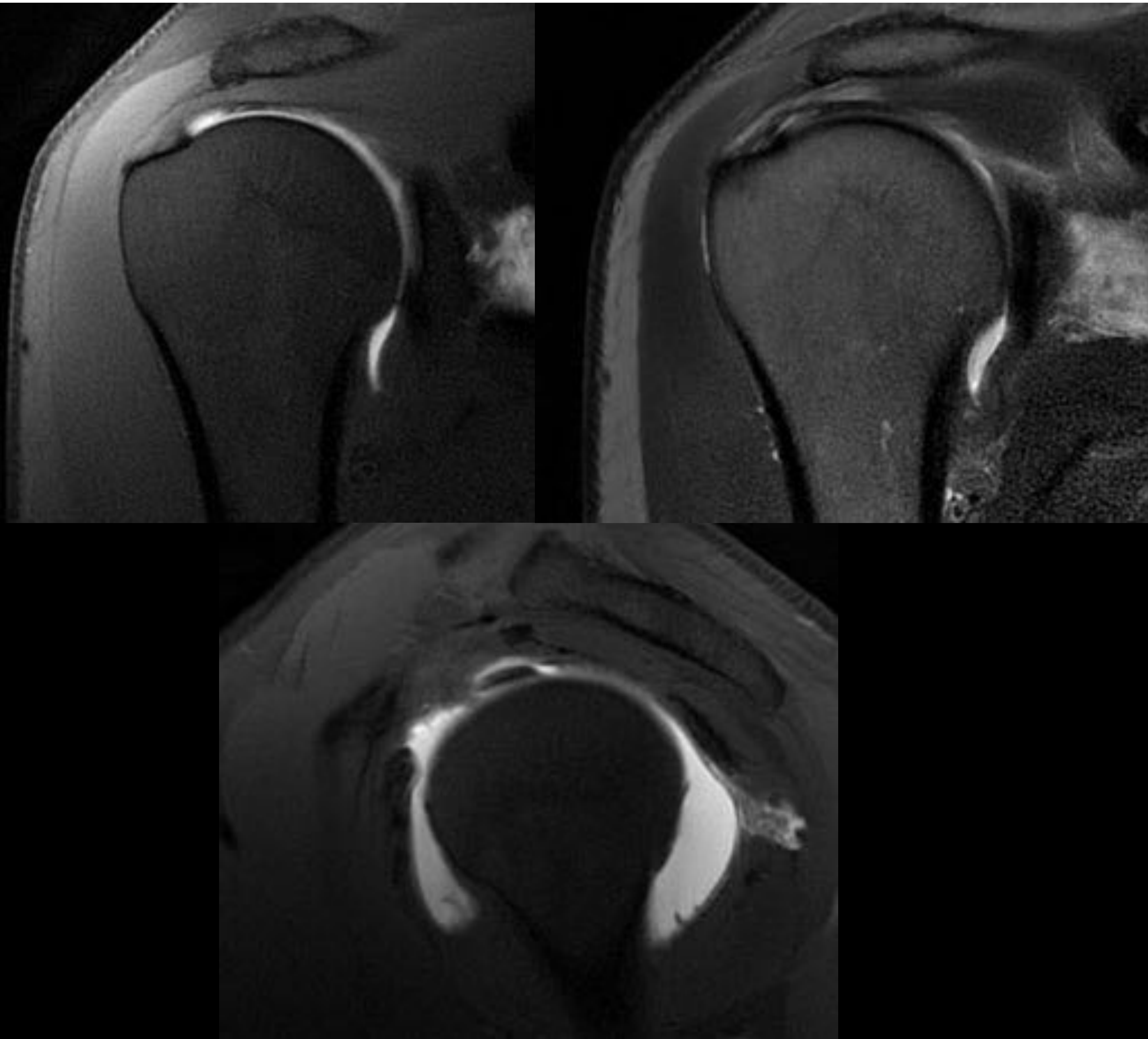
11. Presencia de capsulitis adhesiva 2/35 (5,7%)

- **Concordante (VP): 2**
- **No concordante:**
 - **No rx – sí qx (FN): 1**

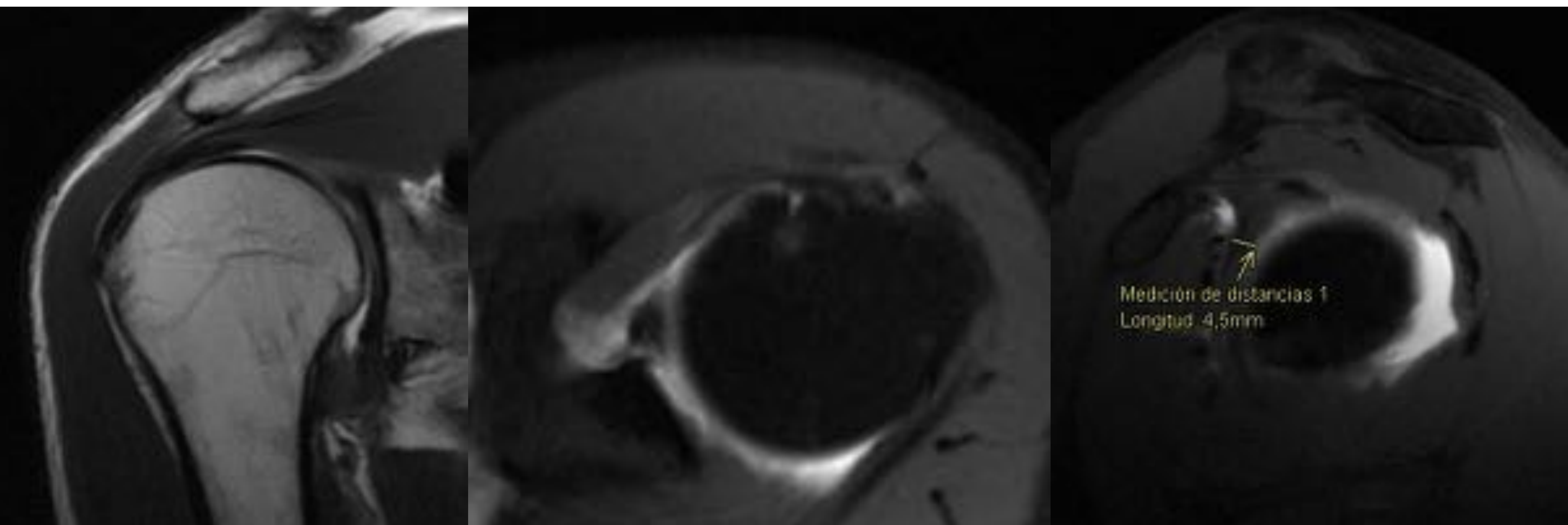
S = 66,7%; VPP = 100%

E = 100%; VPN = 97%

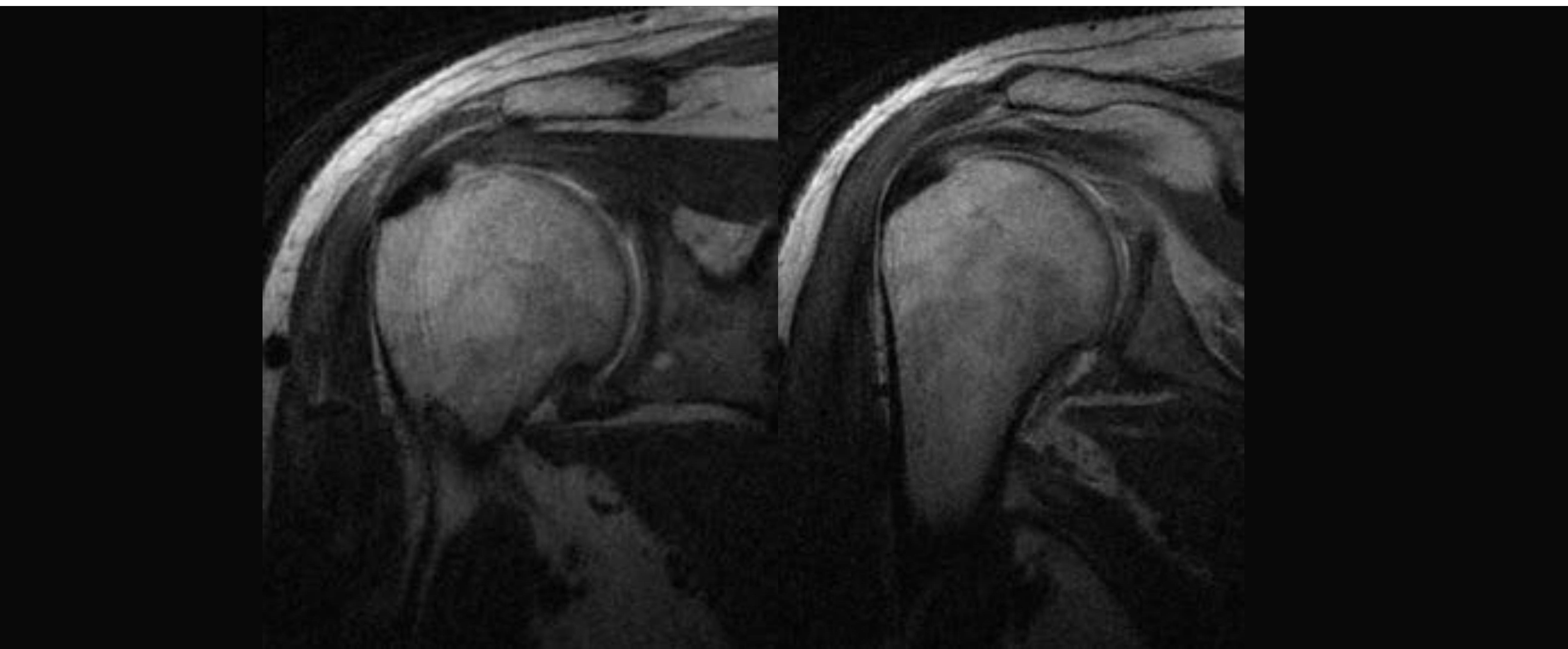
Precisión = 97,1%



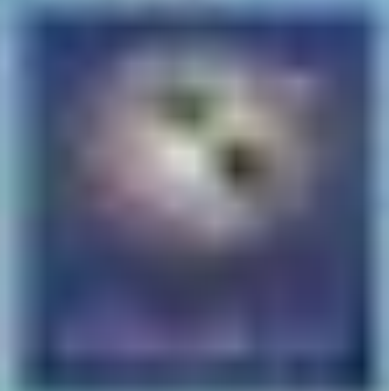
Rx: no capsulitis adhesiva
Artroscopia: capsulitis adhesiva



Rx: capsulitis adhesiva
Artroscopia: capsulitis adhesiva



Rx: capsulitis adhesiva
Artroscopia: capsulitis adhesiva



Discusión

- Según la bibliografía consultada ⁽³⁻⁶⁾, los objetivos de precisión a alcanzar son:
 1. Rotura labrum antero-inferior: S 92%; E 92%
 2. Rotura labrum superior: S 80%; E 67%
 3. Rotura del labrum posterior: S 57%; E 96%
 4. Lesión de Bankart óseo: S 90%; E 90%
 5. Lesión de Hill-Sachs: S 96%; E 90%
 6. Lesión del manguito de los rotadores: S 92%; E 97%
 7. Lesión de avulsión humeral del ligamento glenohumeral inferior (HAGL): S 88%; E 100%

- Al comparar los objetivos de la bibliografía consultada⁽³⁻⁶⁾ con nuestros resultados:

1. Rot. labrum antero-inferior: S 92%; E 92%

S:100%

2. Rot. labrum superior: S 80%; E 67%

E:100%

3. Rot. del labrum posterior: S 57%; E 96%

4. Lesión de Bankart óseo: S 90%; E 90%

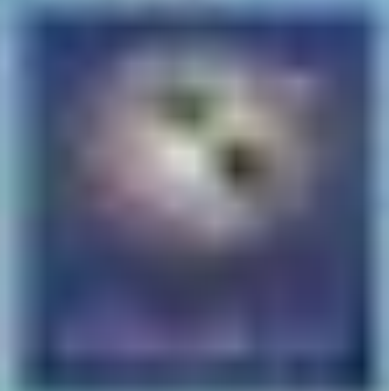
S:100%
E:91,7%

5. Lesión de Hill-Sachs: S 96%; E 90%

S:100%
E:94,7%

6. Lesión del manguito de los rotadores: S 92%; E 97%

S:100%
E:81%



¿QUÉ PODRÍAMOS MEJORAR?

1. Un **informe estructurado** podría disminuir la probabilidad de no mencionar determinados hallazgos menos significativos
2. Los **informes quirúrgicos** pueden centrarse en hallazgos más relevantes y pasar por alto hallazgos menos significativos
3. Una vez conocidos los resultados intraoperatorios, los **radiólogos deben revisar las exploraciones** con los hallazgos falsos positivos y falsos negativos para aprender de cualquier discrepancia
4. Discutir las **posibles razones técnicas** de la reducción de la precisión de los radiólogos
5. ¿Habría ayudado una **proyección ABER**?
 - Mejora la **detección de ciertas lesiones del labrum y desgarros del manguito de los rotadores**⁷
 - Puede no ser posible realizarla por **intolerancia del paciente** y **limitaciones de tiempo**



Conclusiones

1. La artro-RM de hombro presenta buena correlación con la artroscopia y la cirugía
2. Posibles medidas a adoptar en el estudio de la artro-RM son el incluir de forma sistemática la **proyección ABER** y la **realización de un informe estructurado**
3. Los informes estructurados **disminuyen la probabilidad de que se olviden hallazgos radiológicos menos significativos** y facilitan la decisión clínica-quirúrgica y la investigación



Bibliografía

1. L. Cerezal; R. García-Valtuille; A. Canga; A. Rolón; F. Abascal (2006). Técnica e indicaciones de la resonancia magnética artrografía. Extremidad superior (I). , 48(6), 341–356. doi:10.1016/s0033-8338(06)75150-5
2. Burke C, Rodrigues T, Gyftopoulos S. Anterior Instability. Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America. 2020;28(2):195-209.
3. Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. Radiology 1995; 197(3): 819 825
4. Saqib R, Harris J, Funk L. Comparison of magnetic resonance arthrography with arthroscopy for imaging of shoulder injuries: retrospective study. Ann R Coll Surg Engl 2017; 99(4): 271 27
5. Sheridan K, Kreulen C, Kim S, Mak W, Lewis K, Marder R. Accuracy of magnetic resonance imaging to diagnose superior labrum anterior-posterior tears. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015 ;23(9): 2645 2650
6. de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. AJR Am J Roentgenol 2009; 192(6): 1701 1707
7. Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME. Special focus session. MR arthrography. Radiographics. 2002;22(5): 1223 1246