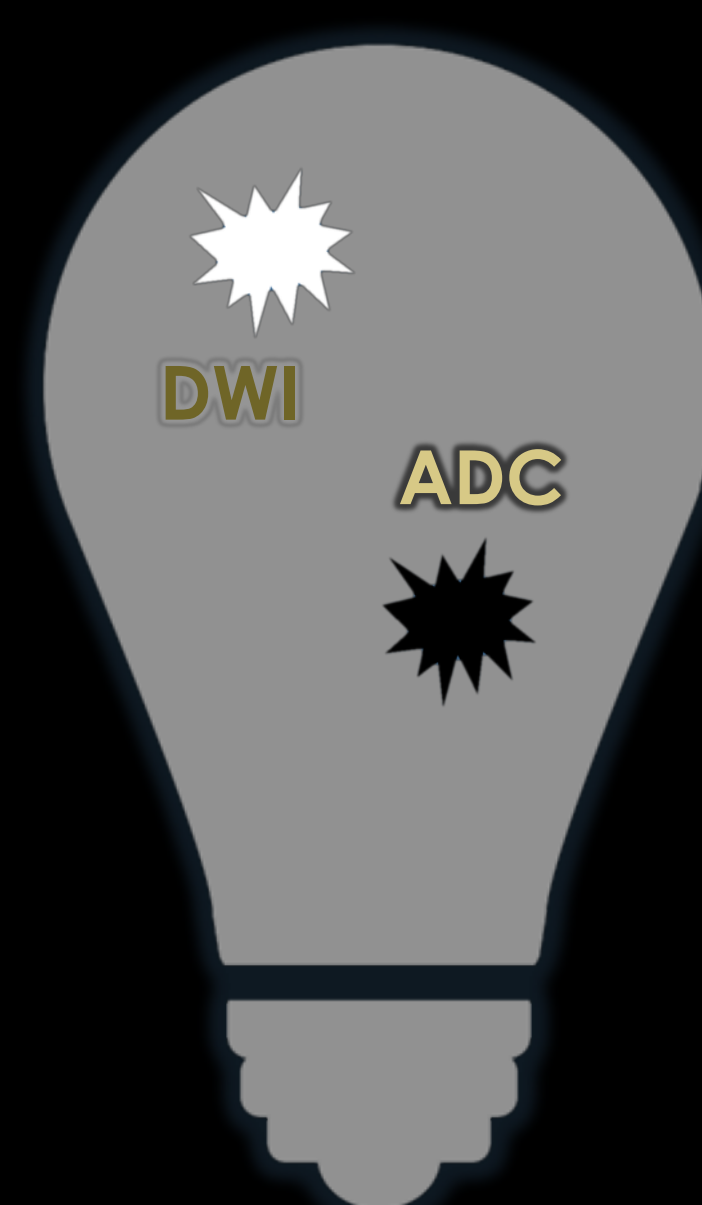
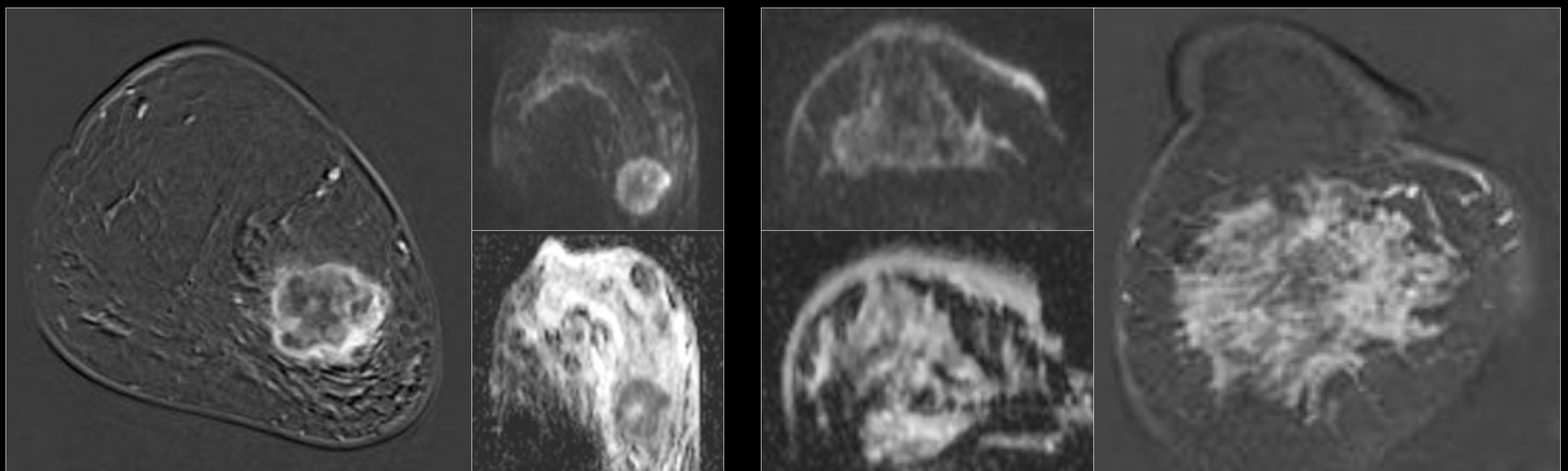


Seguimiento en el cáncer de mama: RM-difusión como aliada del radiólogo.



**COMPLEJO HOSPITALARIO
DE TOLEDO**



Ana Rodríguez-Sánchez¹, Paul Martin Aguilar Angulo¹,
CRISTINA ROMERO CASTELLANO¹, María Montaña Merideno
García¹, Rubén Giovanetti González¹, Lina Marcela Cruz
Hernández¹.

¹Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Virgen de la Salud.
Toledo.

Objetivo docente

- Revisar diferentes hallazgos radiológicos en pacientes tratadas por cáncer de mama, mediante técnicas radiológicas convencionales y avanzadas.
- Determinar la utilidad de la Resonancia Magnética (RM) dinámica con contraste, las secuencias de difusión y los valores del ADC en la caracterización de los hallazgos en pacientes tratadas por cáncer de mama.



Revisión del tema

- Durante el seguimiento de pacientes **tratadas por cáncer de mama** pueden aparecer numerosos **hallazgos**, cuya **caracterización** supone un reto diagnóstico.
- La **RM dinámica** con contraste intravenoso (gadolinio) ha demostrado utilidad en el diagnóstico precoz de recurrencias, y en la distinción entre cambios postquirúrgicos, restos tumorales o recurrencia tumoral.
- Las secuencias de **difusión** y mapas de **ADC** ayudan a la caracterización de los hallazgos.
- **Estudiamos el papel de la RM dinámica, secuencias de difusión y valores de ADC en la caracterización de hallazgos durante el seguimiento de pacientes tratadas por cáncer de mama.**



- Para ello, aportamos una serie de casos de pacientes tratadas por cáncer de mama con diferentes hallazgos durante el seguimiento, tales como **fibroadenomas postquirúrgicos**, **abscesos**, **quistes hemorrágicos** y **recurrencia tumoral**, entre otros.

Difusión en RM

- Técnica de imagen avanzada que caracteriza la **movilidad de las partículas de agua "in vivo"**.
- Se basa en el **movimiento Browniano** de las partículas de agua.
- **Detectan y delimitan** mejor las lesiones al aumentar el contraste entre tejido normal y tumoral.
- Proporcionan información **cuantitativa** sobre la **disposición y celularidad** del tejido.
- **Factores** que determinan el movimiento de las partículas de agua en los tejidos:
 - ✓ Compartimento intracelular y extracelular
 - ✓ Celularidad de los tejidos
 - ✓ Integridad de las membranas celulares

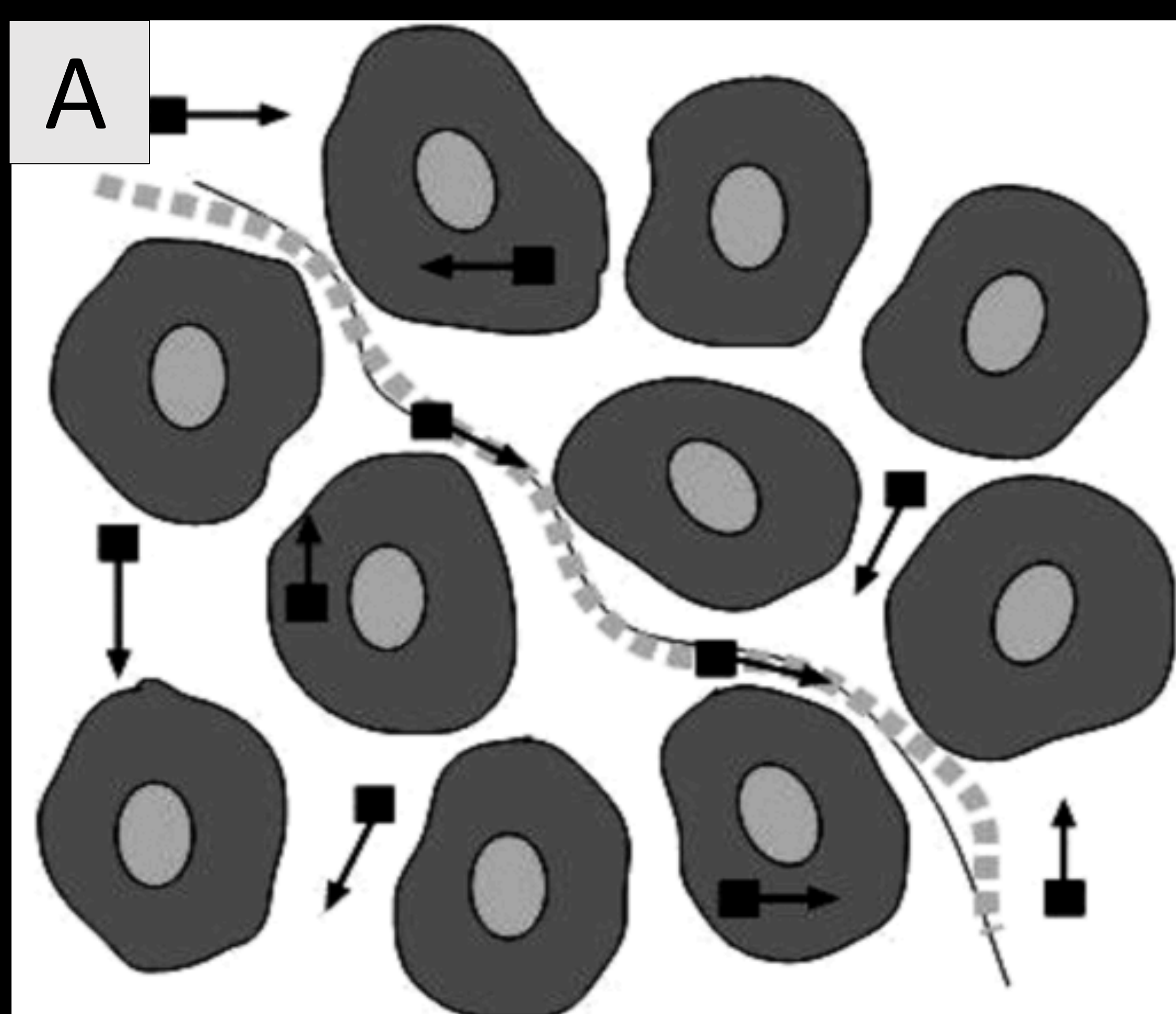


Diagrama A. Restricción a la difusión de moléculas de agua en tejidos de alta celularidad con membranas celulares intactas.

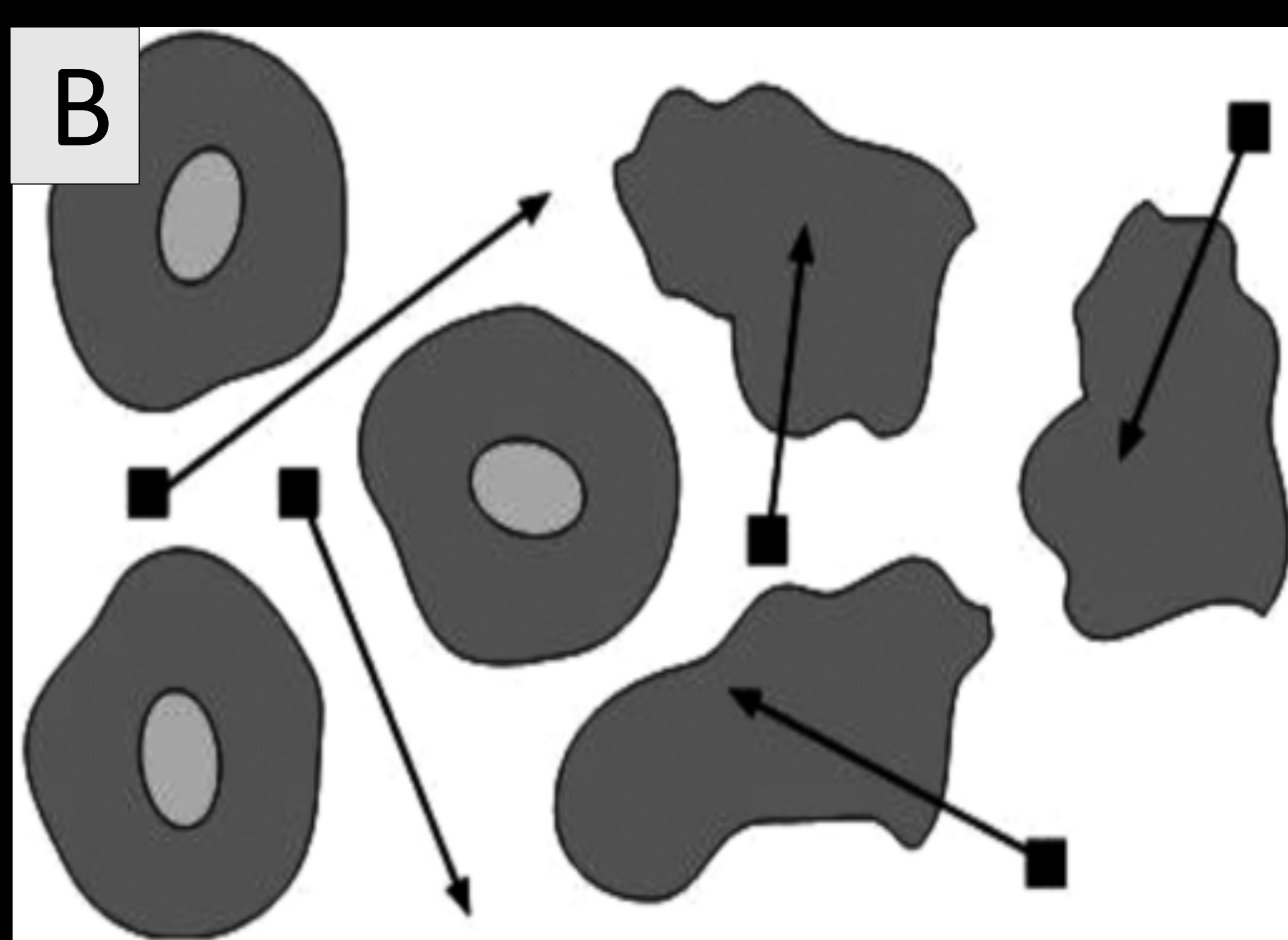
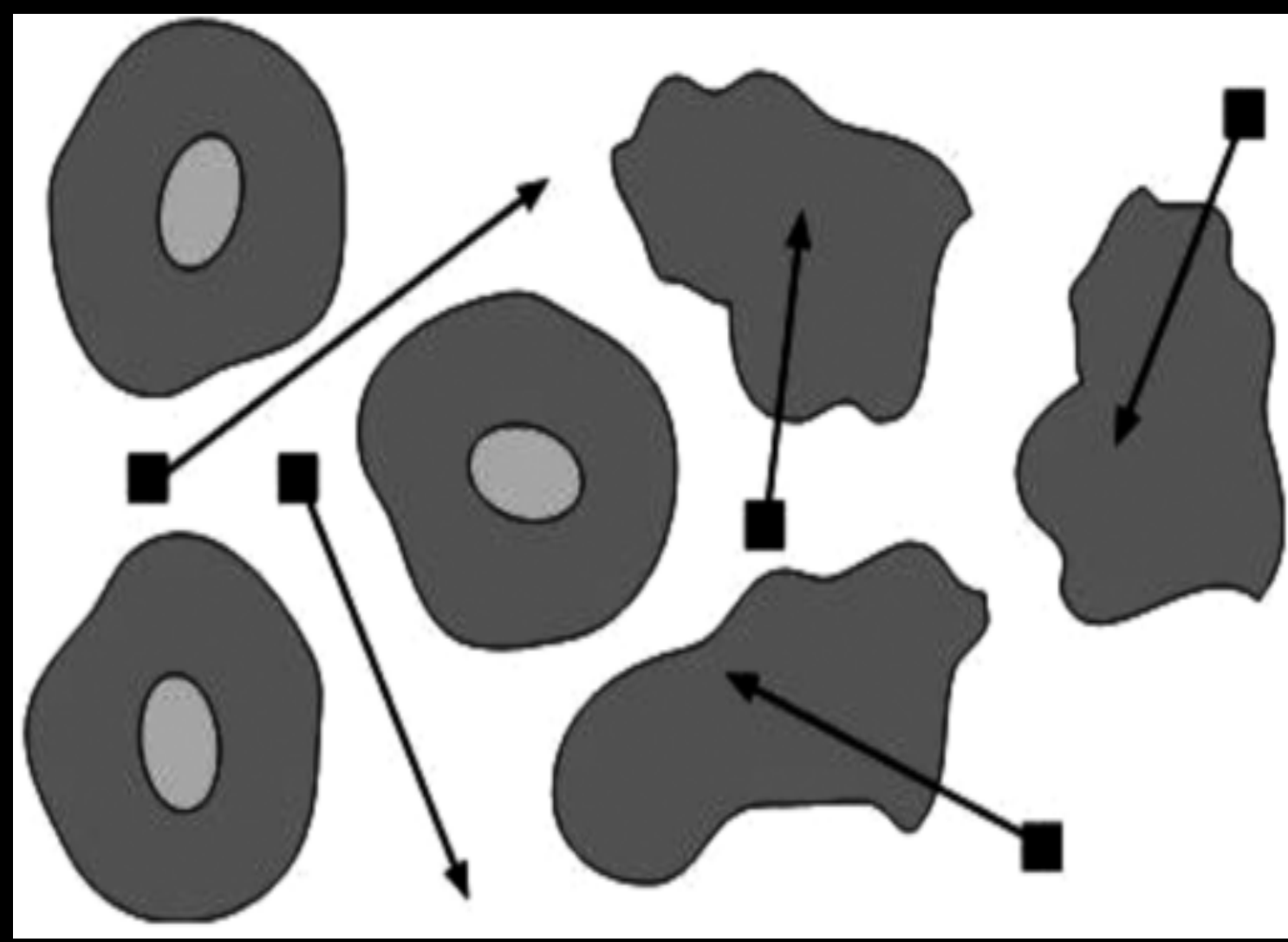


Diagrama B. Tejido de menor celularidad con membranas celulares defectuosas, con menor restricción a la difusión de las moléculas de agua.

Figura 2. Representación gráfica de la difusión molecular.
(Tomada de Rev Chil Radiol 2009; 15 Supl (1): s17-s24).

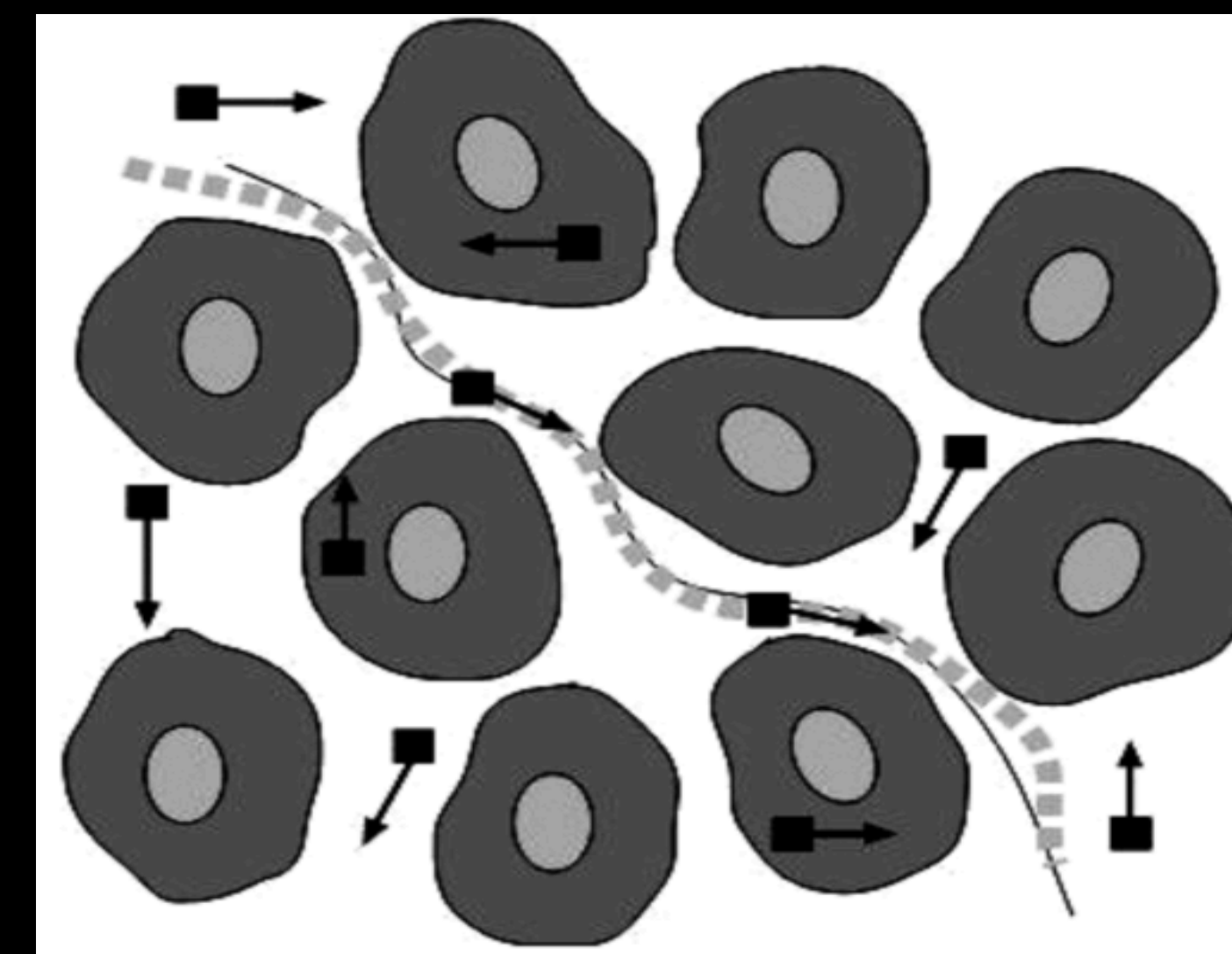
Interpretación Difusión + ADC

BENIGNO

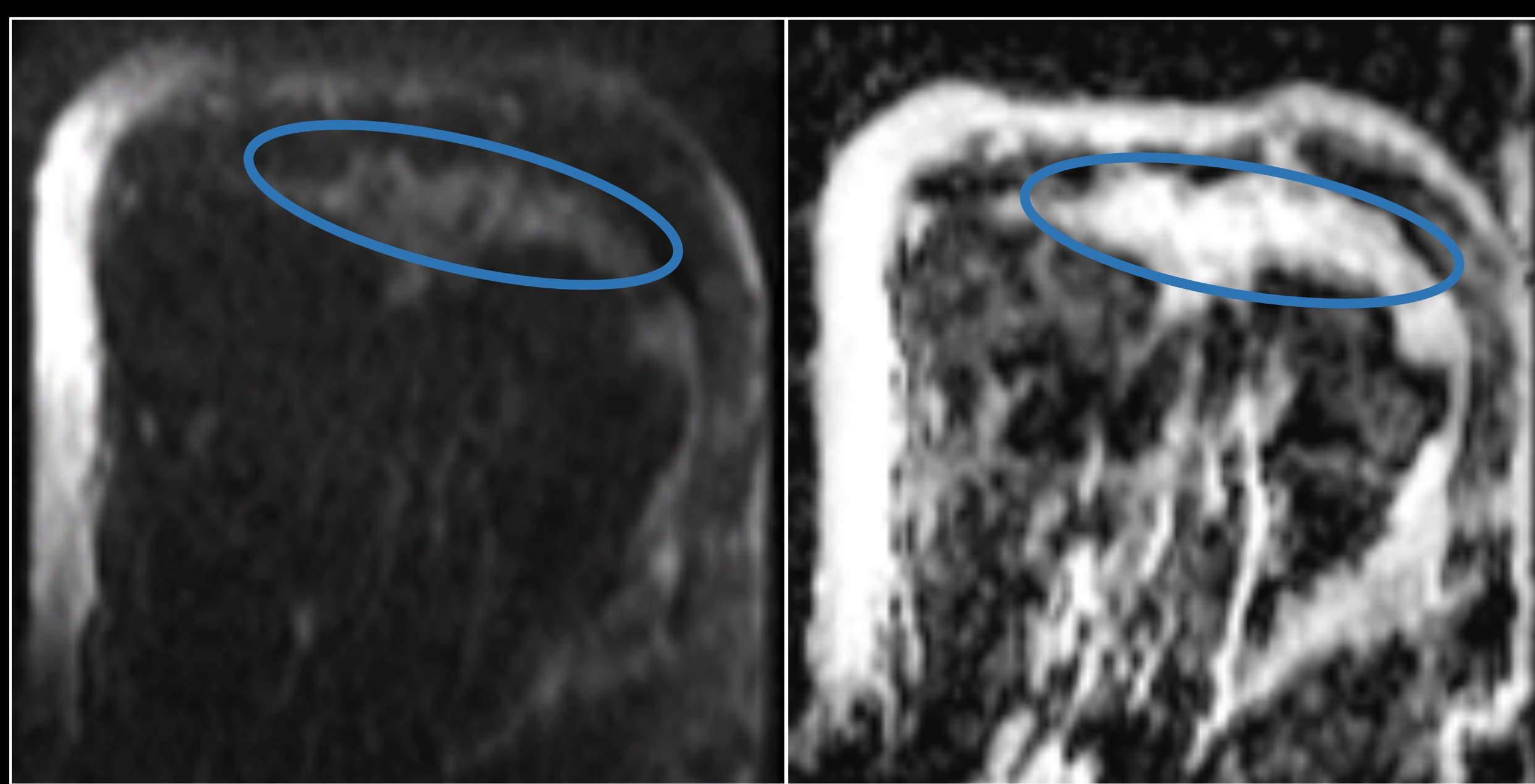


HIPOINTENSO en DWI
ALTOS valores de ADC

MALIGNO

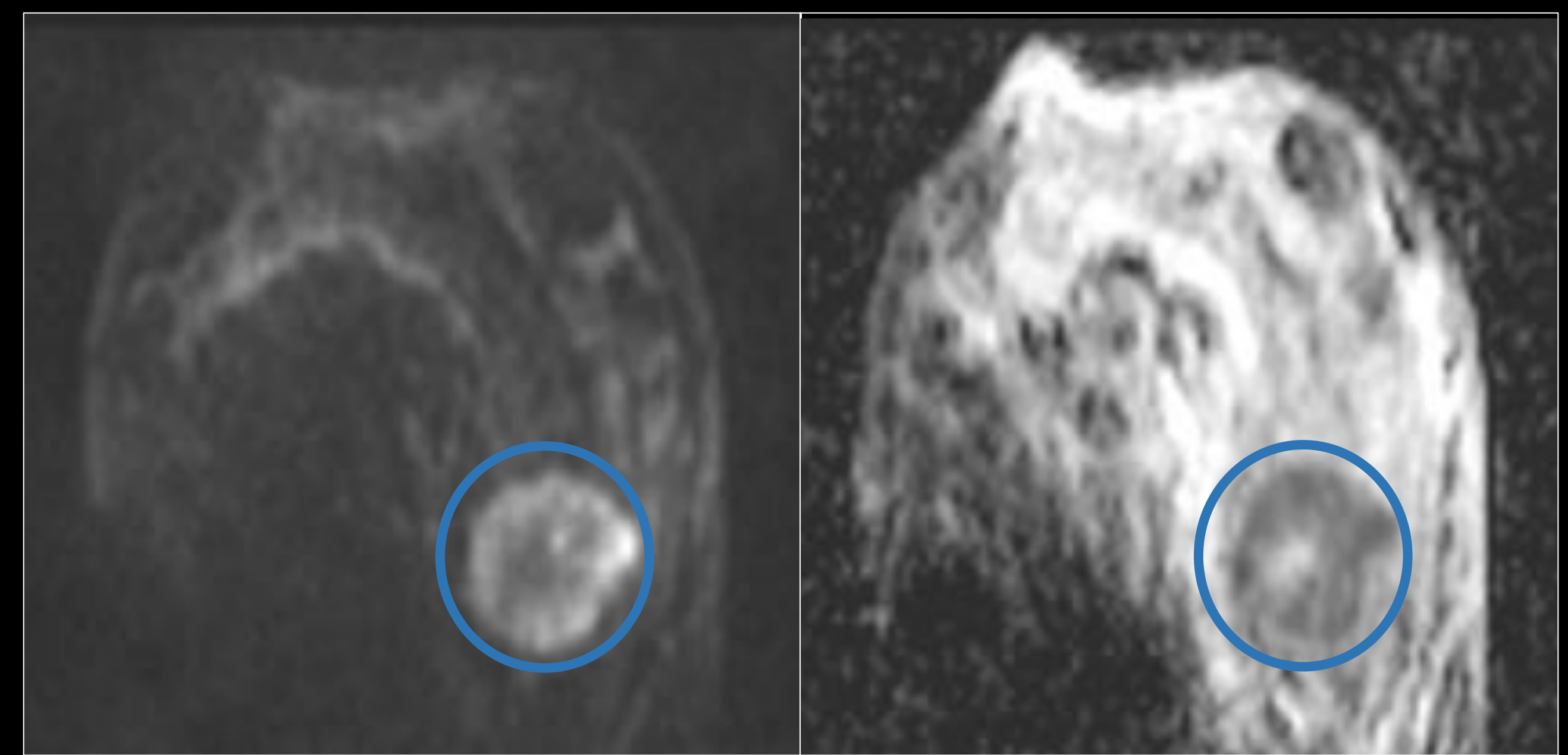


HIPERINTENSO en DWI
BAJOS valores de ADC



DWI

ADC



DWI

ADC

DIFUSIÓN → LOCALIZA la lesión
ADC → CARACTERIZA la lesión

- **RM Siemens Magnetom 1.5 T con software syngo MR B13.**
- **TEJIDO NORMAL** → **altos** valores de ADC (típicamente **1.5 – 2**).
- **CÁNCER** → valores de ADC **< 1.2**.
- Cuanto mayor es el valor de **b**, más evidente es el tumor.
- Cálculo del ADC mediante valor medio de ROI en mapa de ADC.
- Una intensidad de 850 puntos se interpreta como $0.85 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$.
- El valor de ADC en este póster se basa en $b = 800-1000 \text{ s}/\text{mm}^2$.

Aplicaciones de la difusión en pacientes tratadas por cáncer de mama



1. Diferenciación entre lesiones benignas y malignas (biomarcadores de imagen)

- Numerosos estudios demuestran diferencias significativas en el ADC entre lesiones benignas y malignas.
- Media ADC: **$0.97 - 1.12 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$** .
- La **sensibilidad (s)** y **especificidad (e)** variarán según el umbral de corte. Un umbral más bajo mejora la **e** y reduce la **s**.
- La **e** mejora con el estudio dinámico (90%).
- Existe variabilidad adicional según el tipo histológico.

2. Detección tumoral.

- La mayoría de **lesiones ocultas** son visibles en difusión.

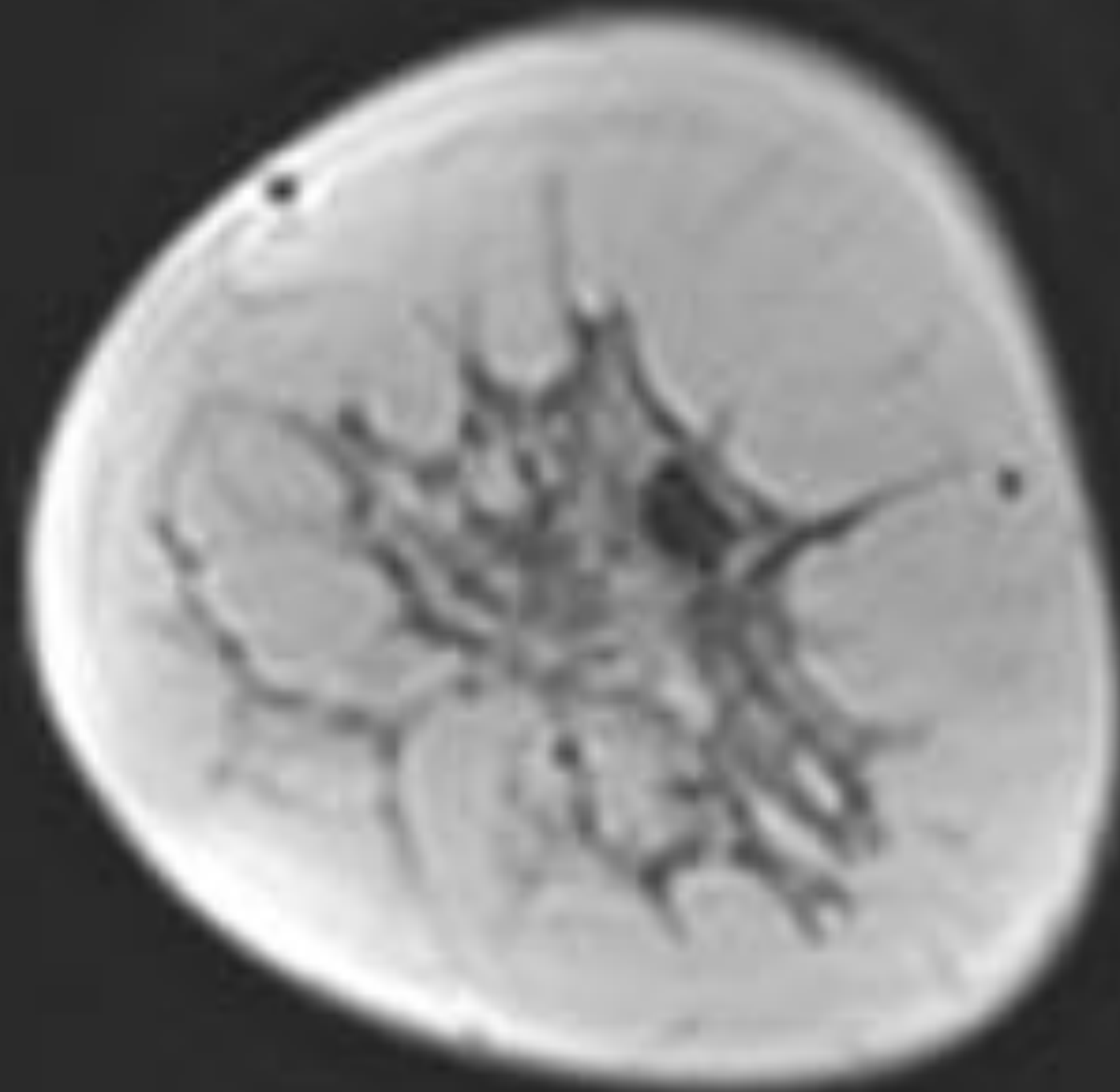
3. Predicción y monitorización de la respuesta al tratamiento.

- La difusión por RM podría ser una alternativa rápida con alta **s** para **evitar el uso de civ** en pacientes de alto riesgo que precisan seguimiento con RM

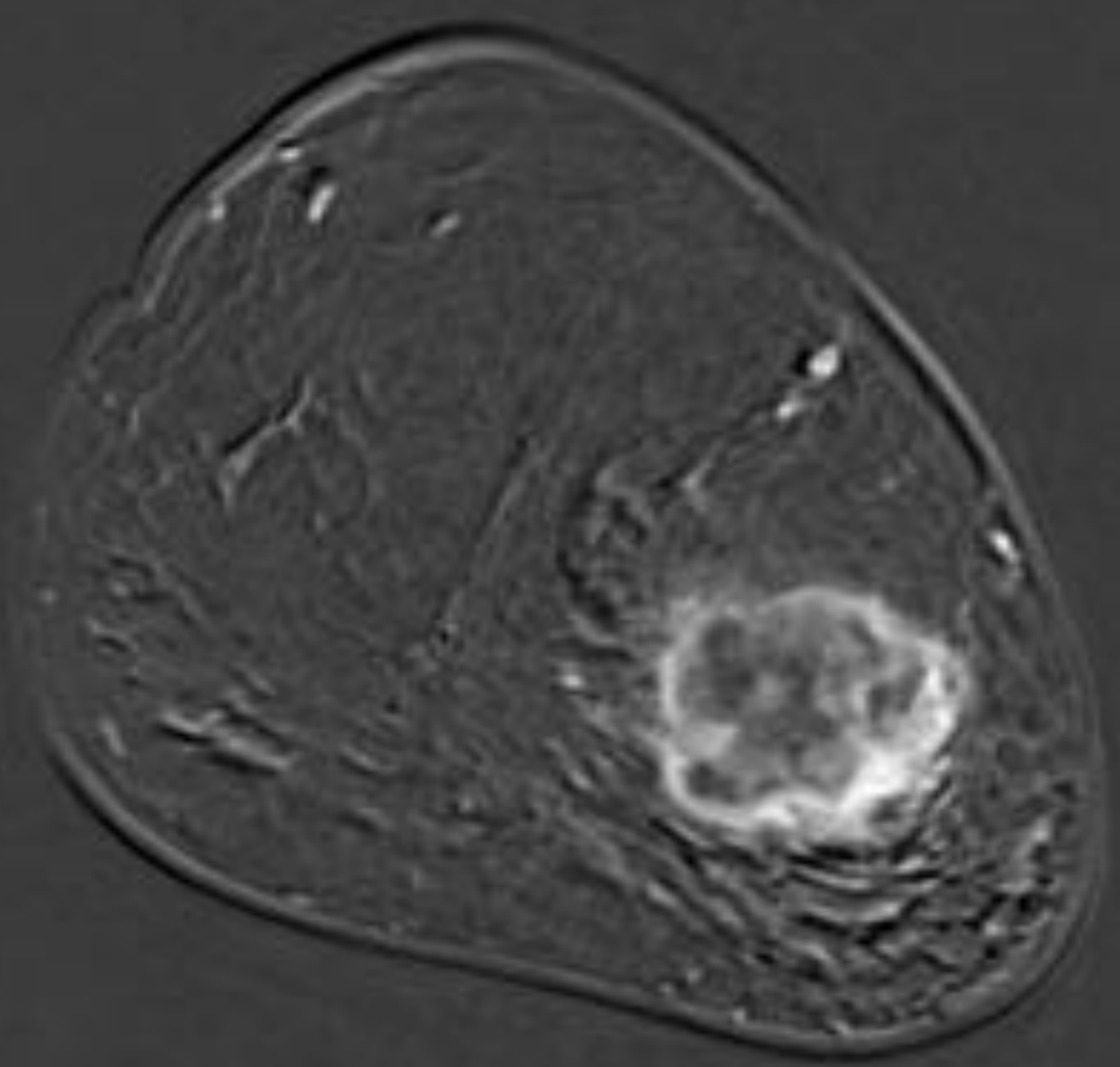
4. Cambios post-tratamiento (fibrosis, necrosis grasa, edema).

BENIGNO

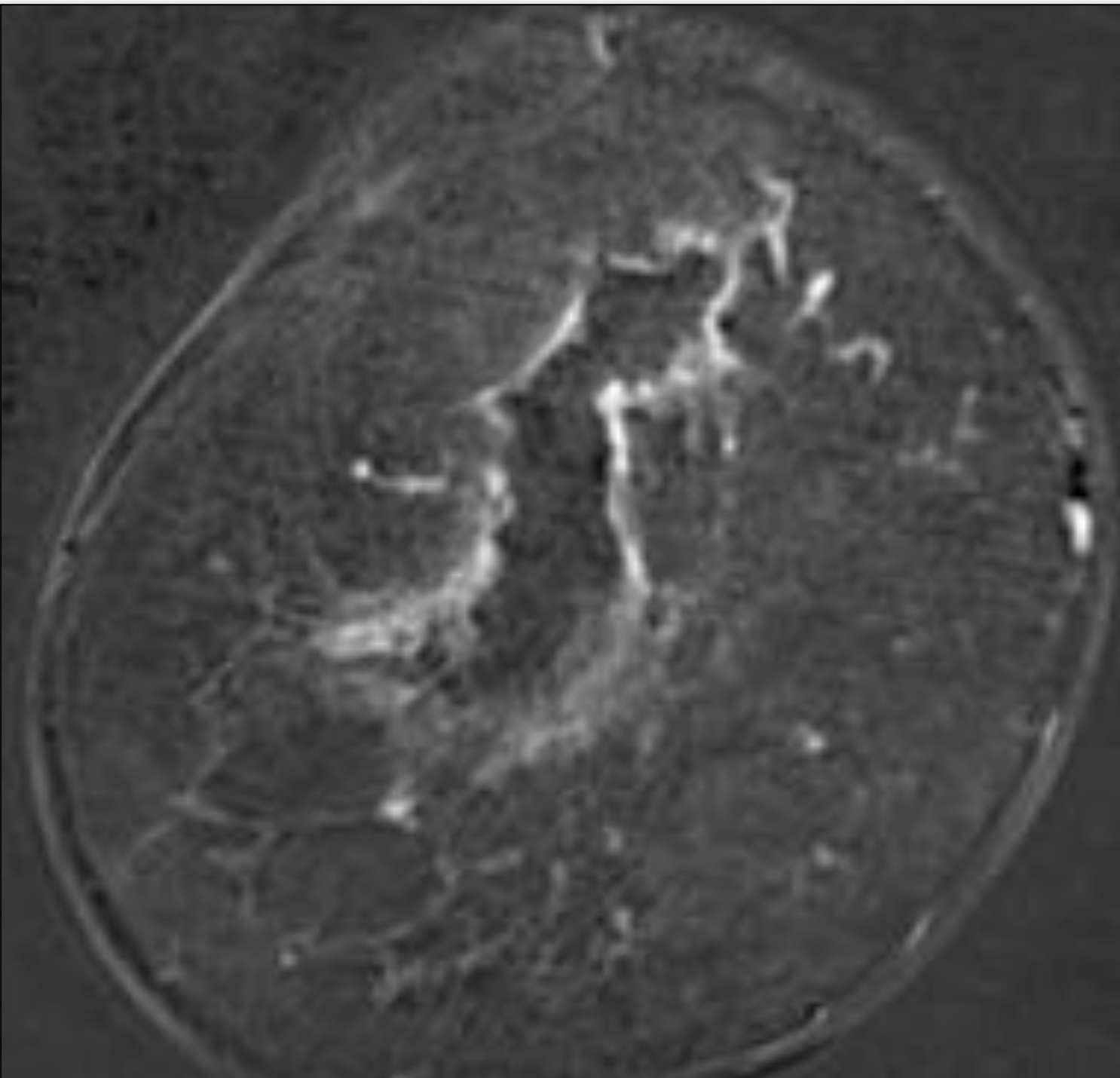
FIBROADENOMA



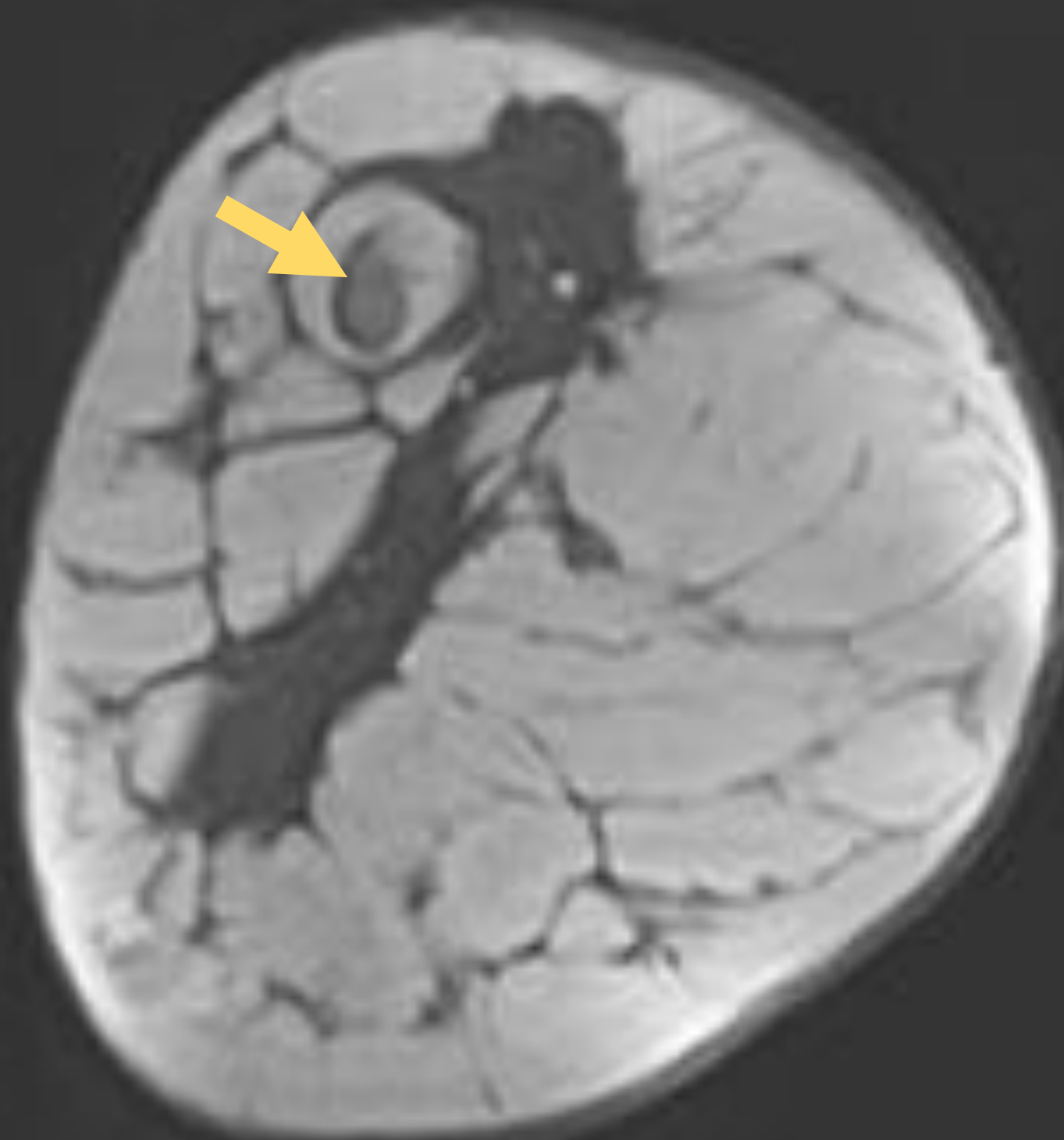
ABSCESO



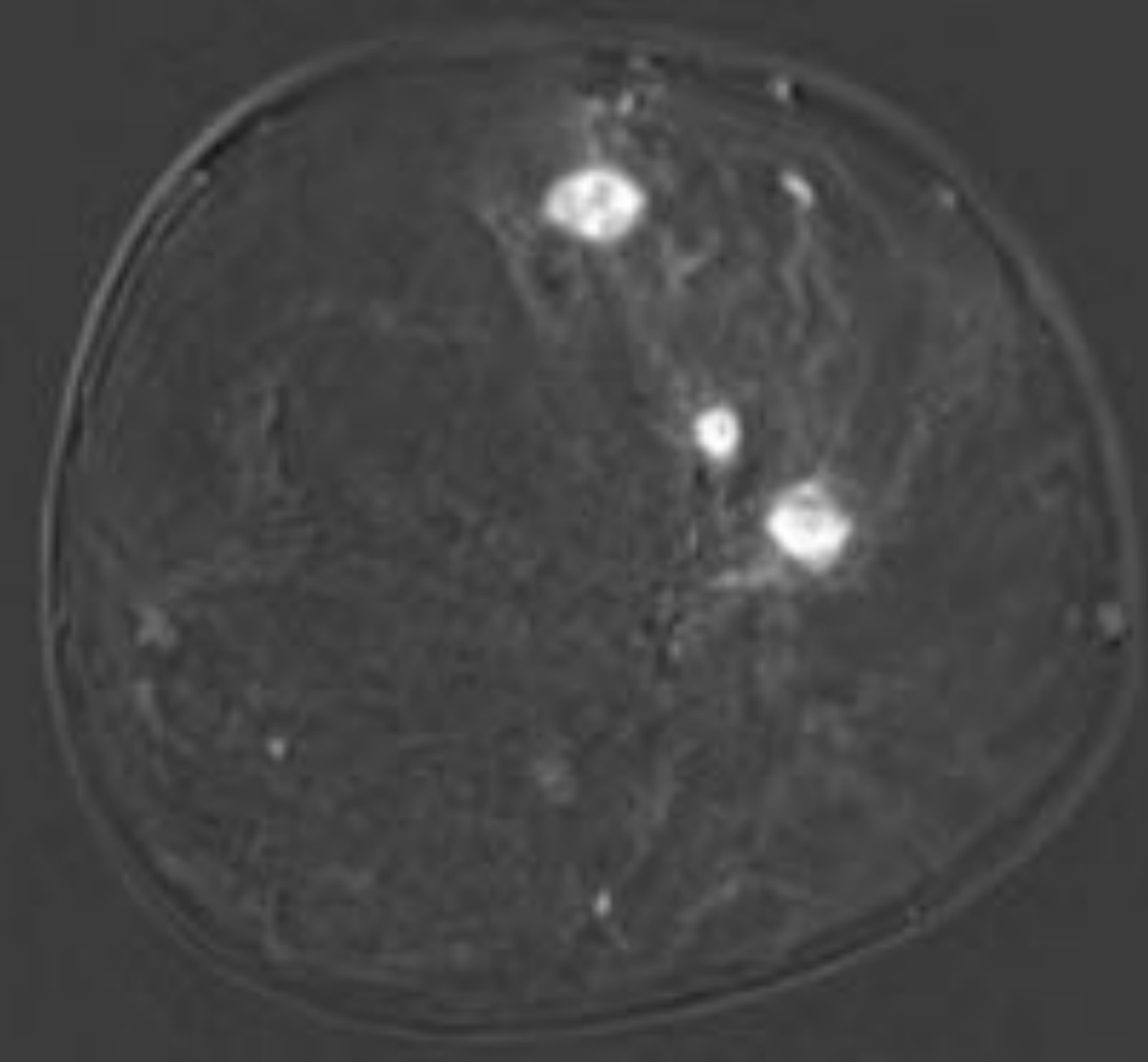
SEROMA
POSTQUIRÚRGICO



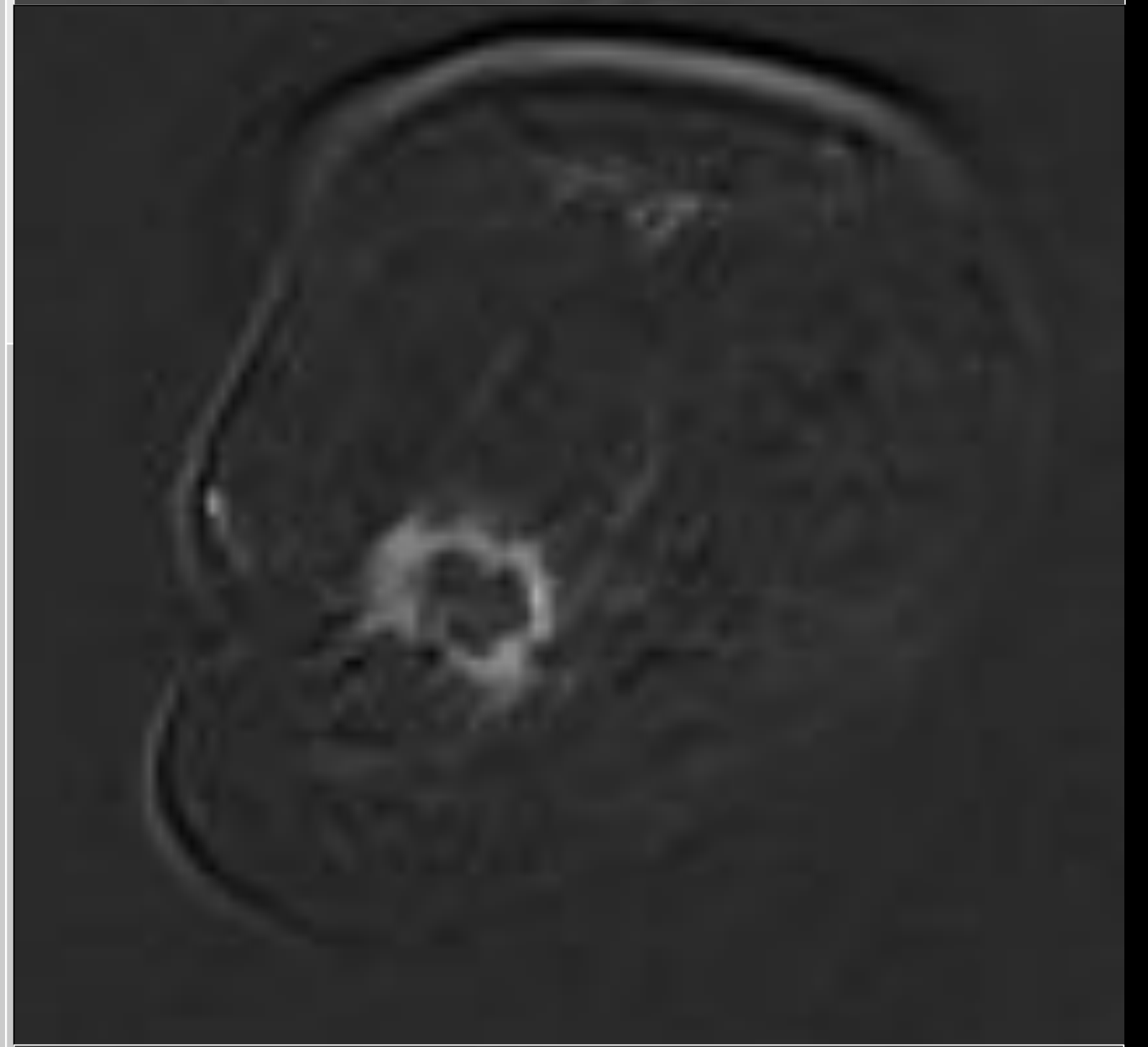
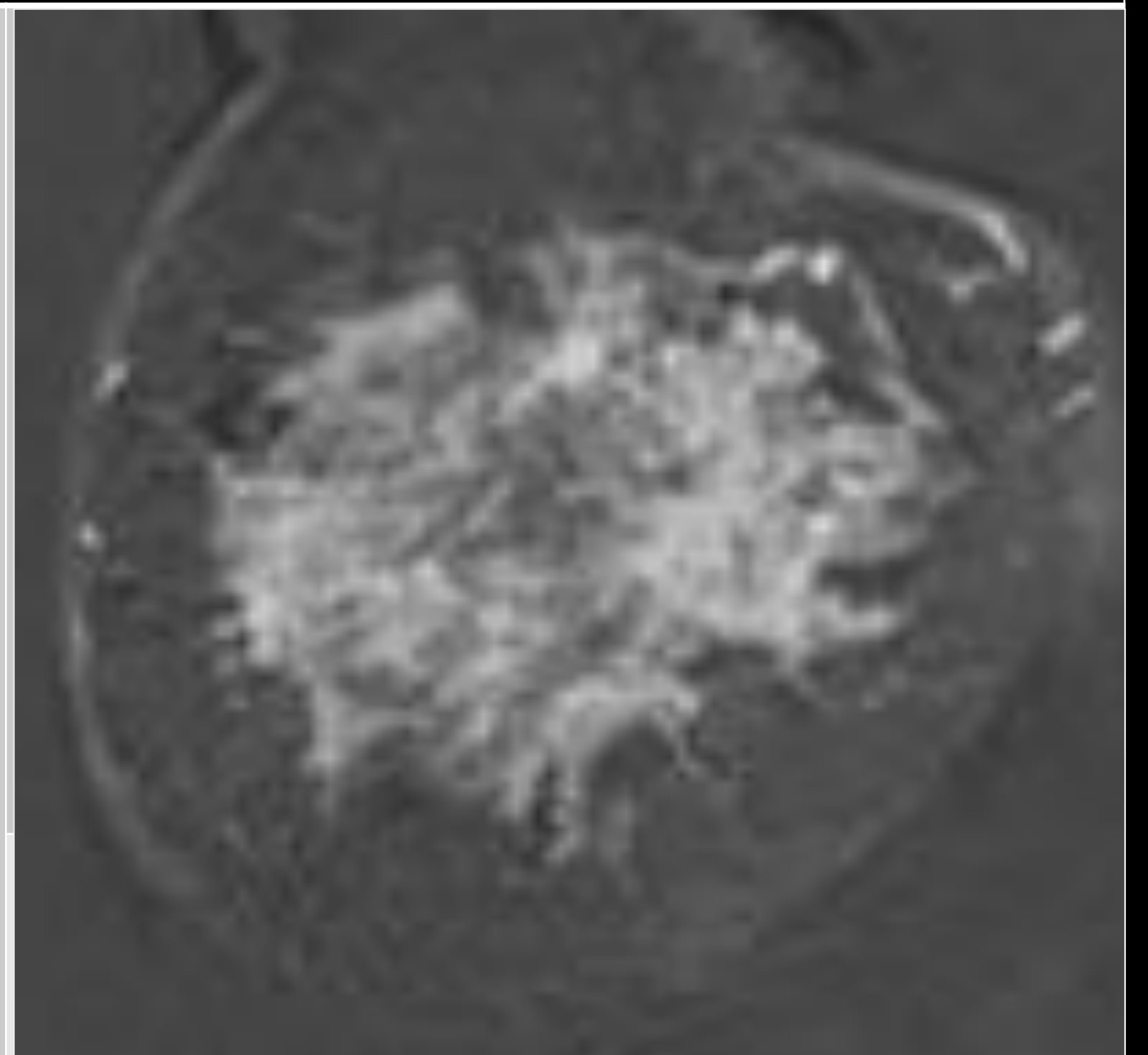
QUISTE
HEMORRÁGICO



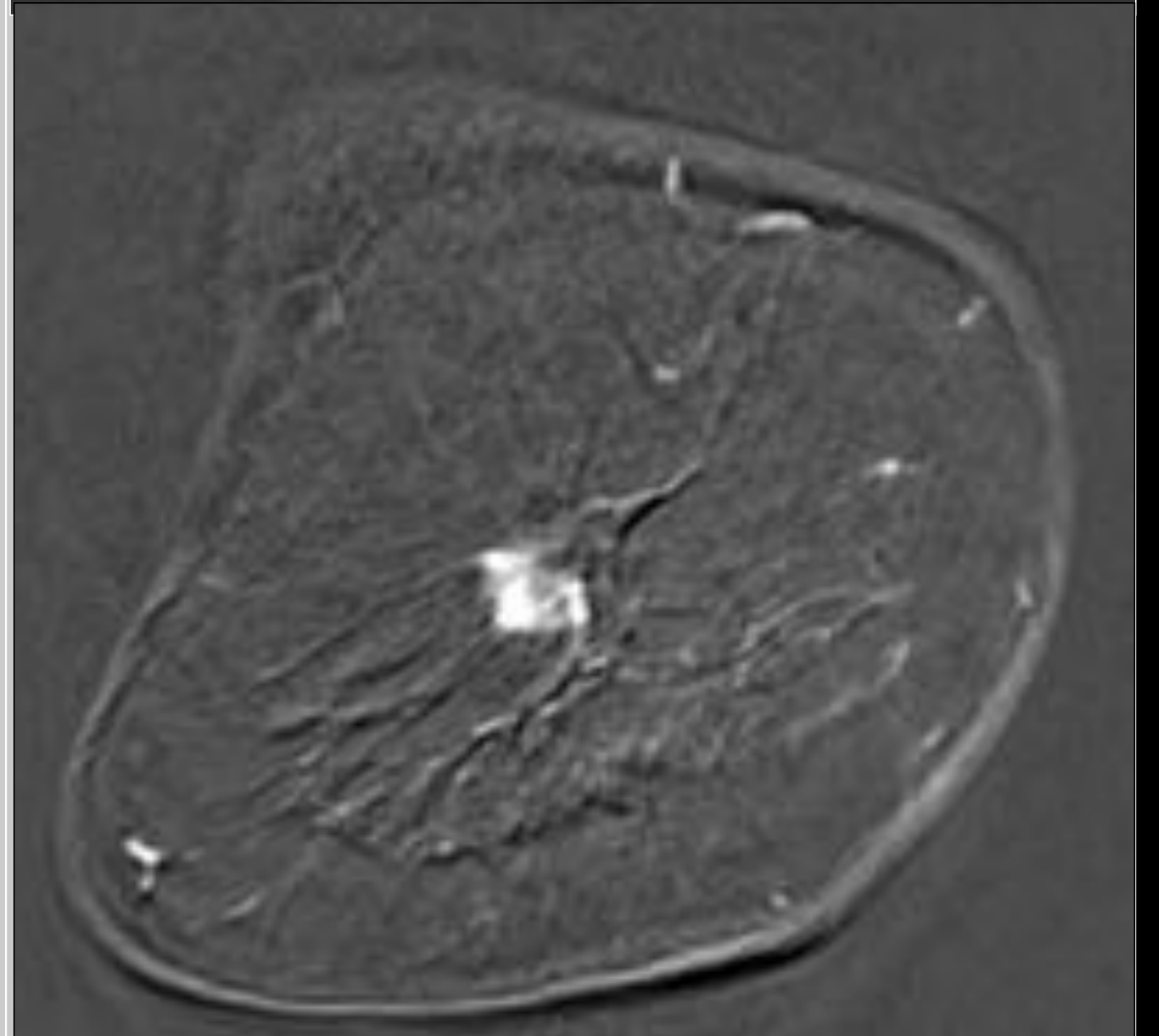
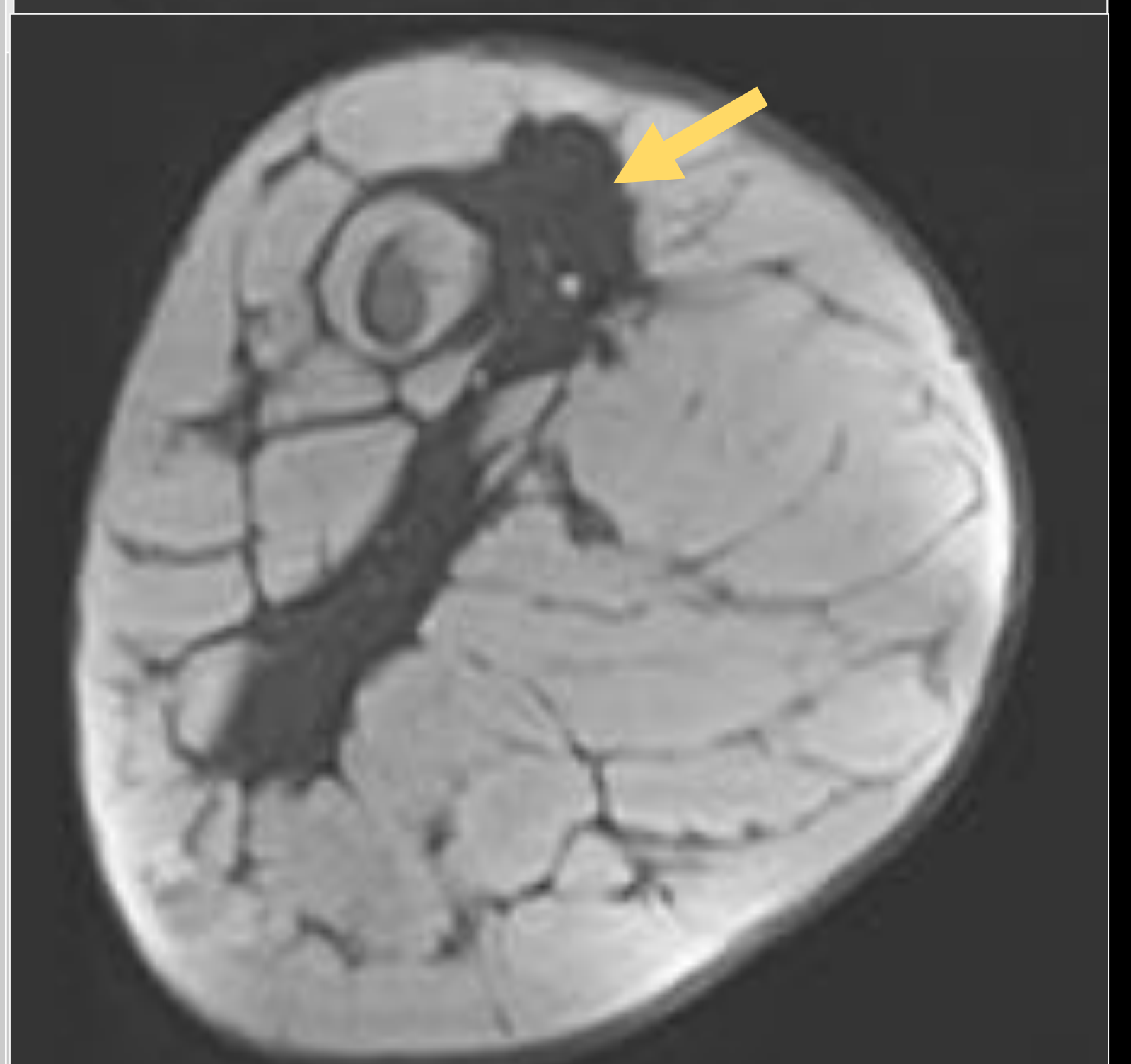
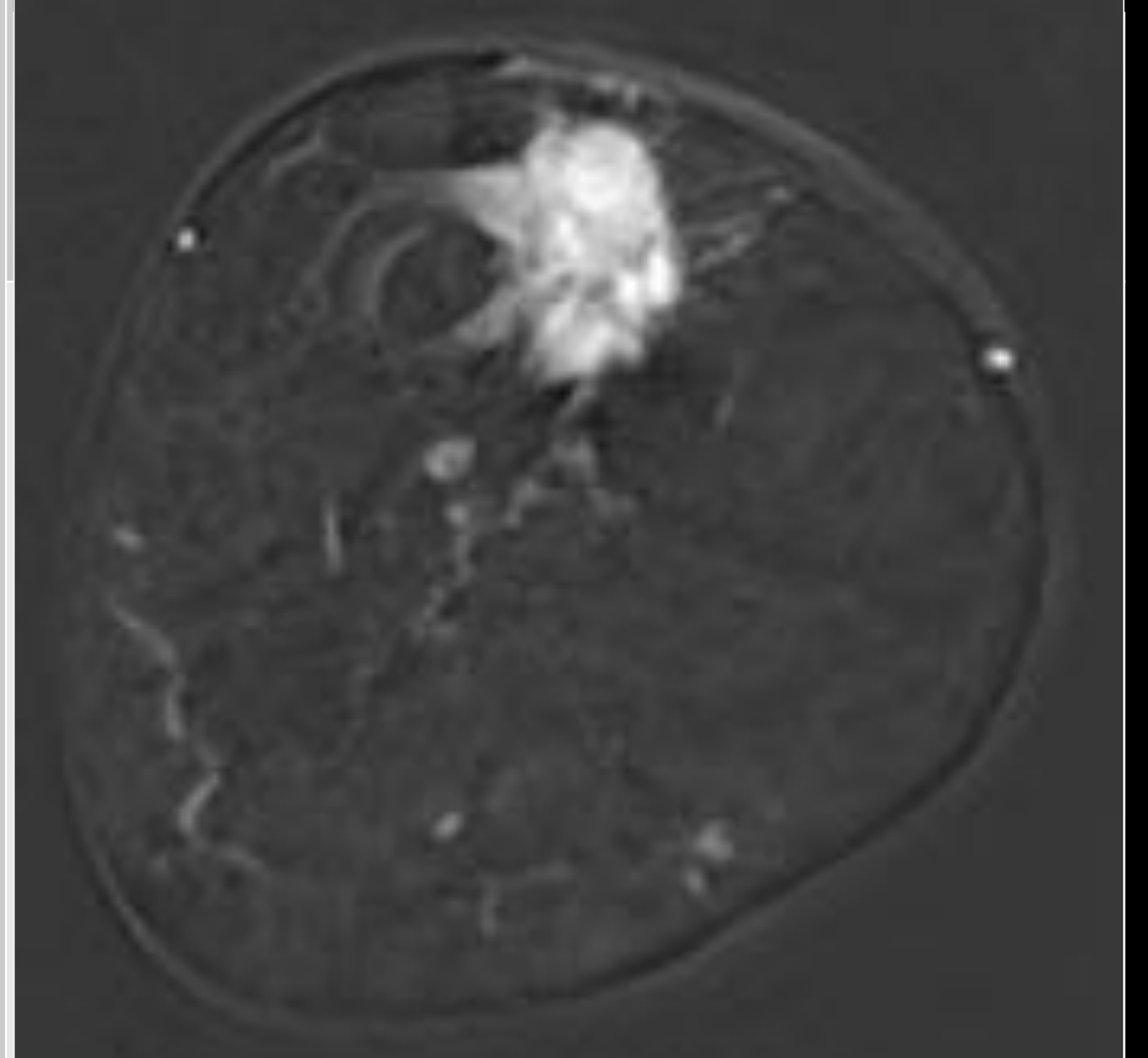
NECROSIS
GRASA



MALIGNO

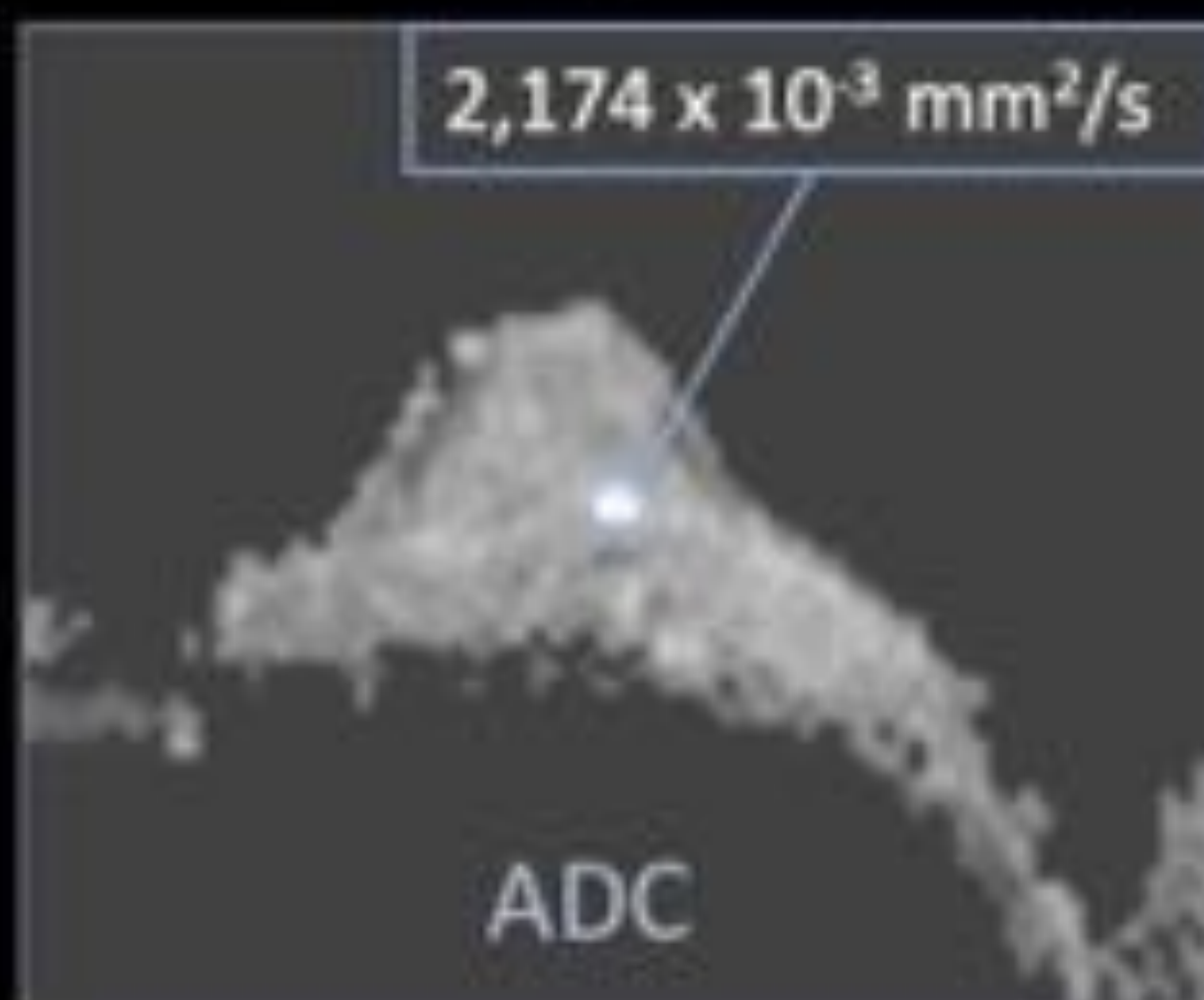
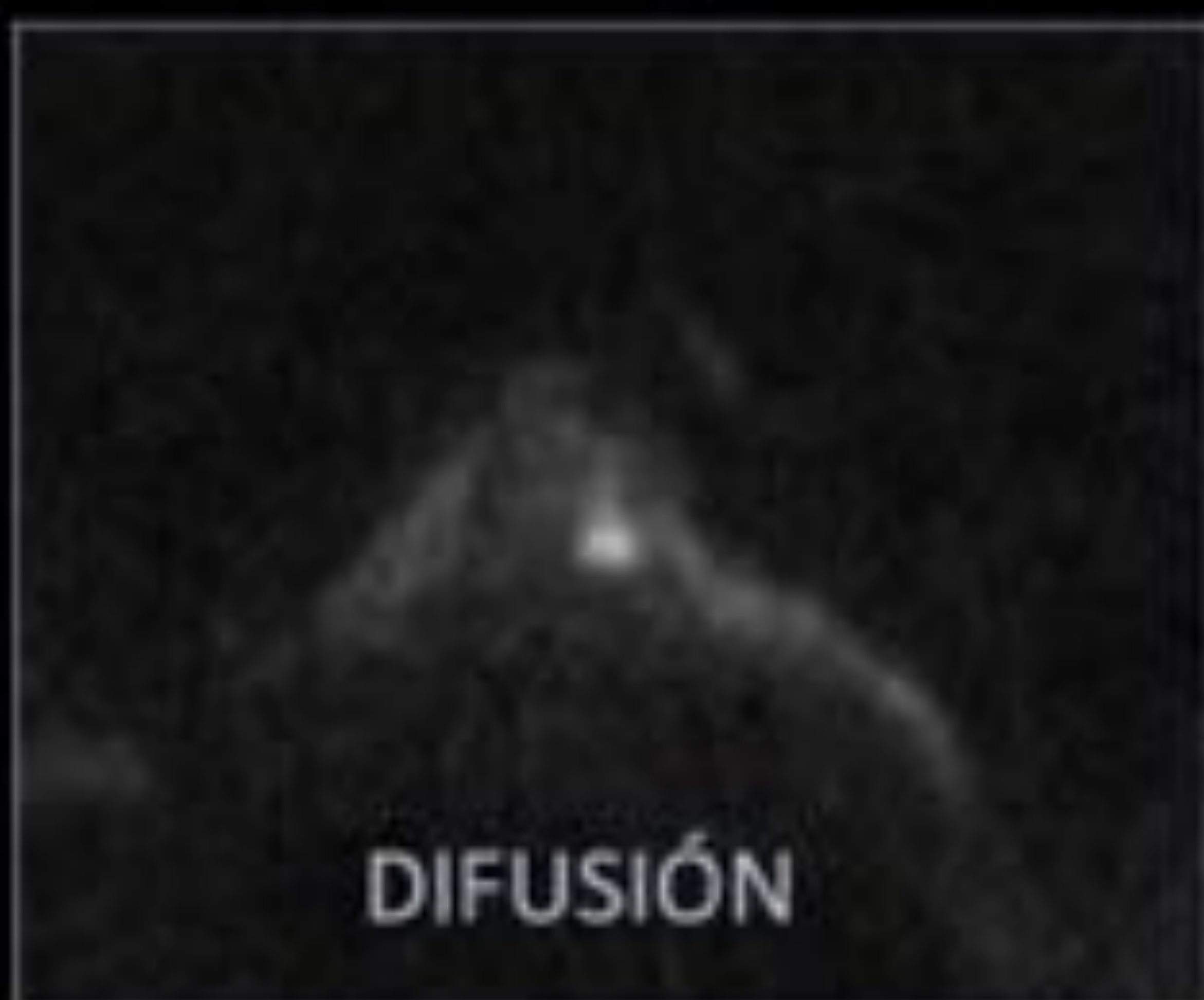
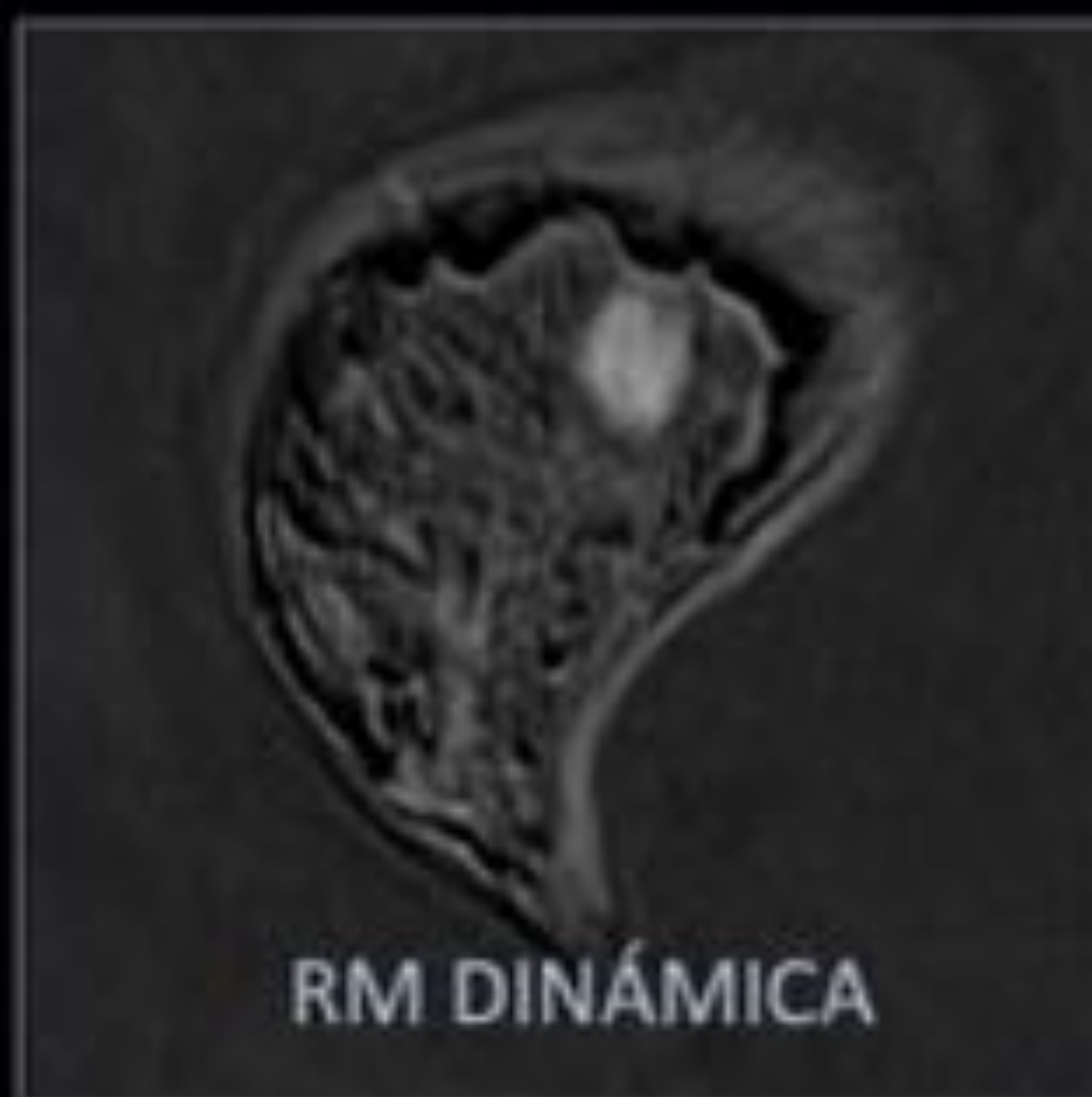
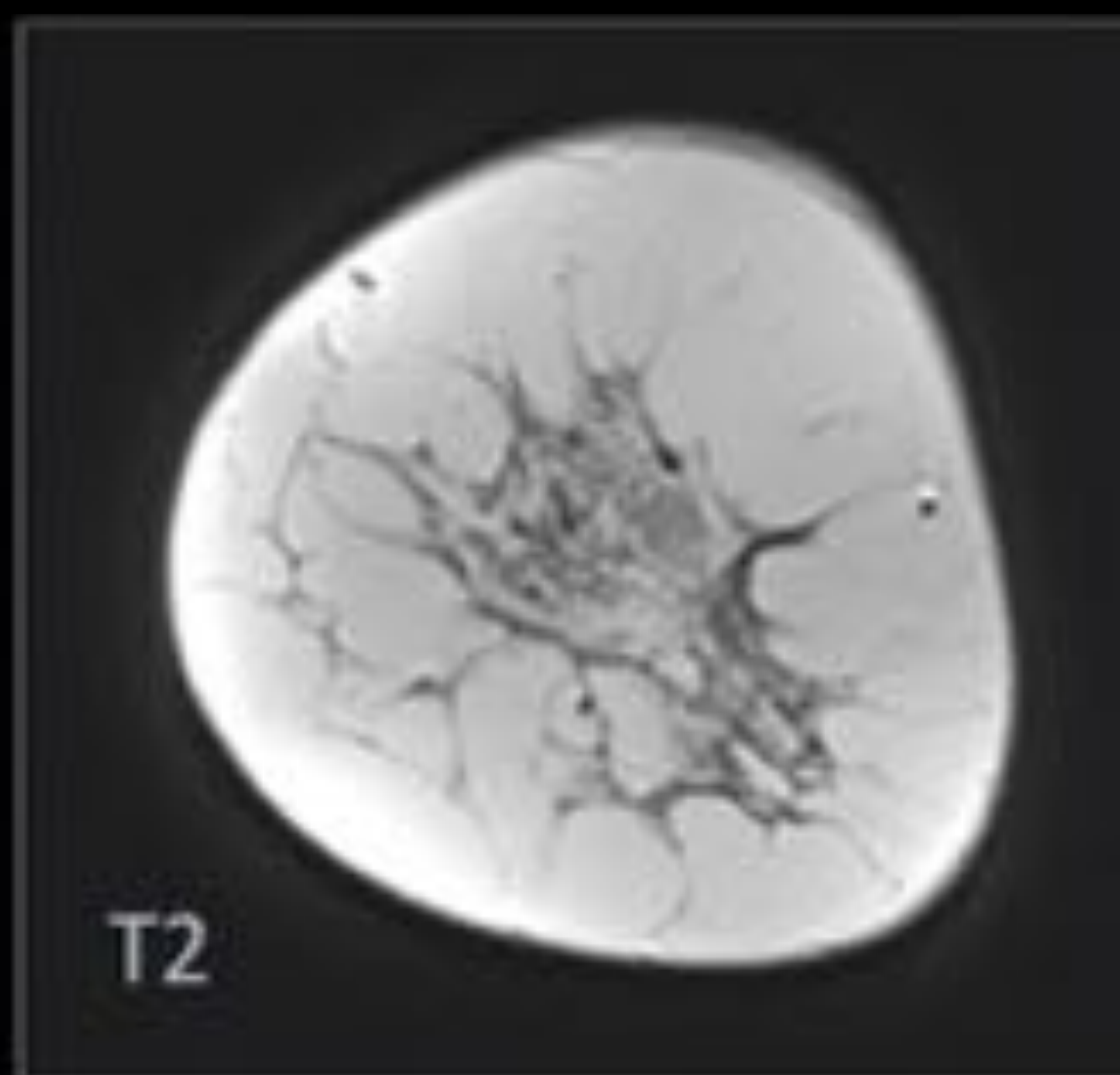
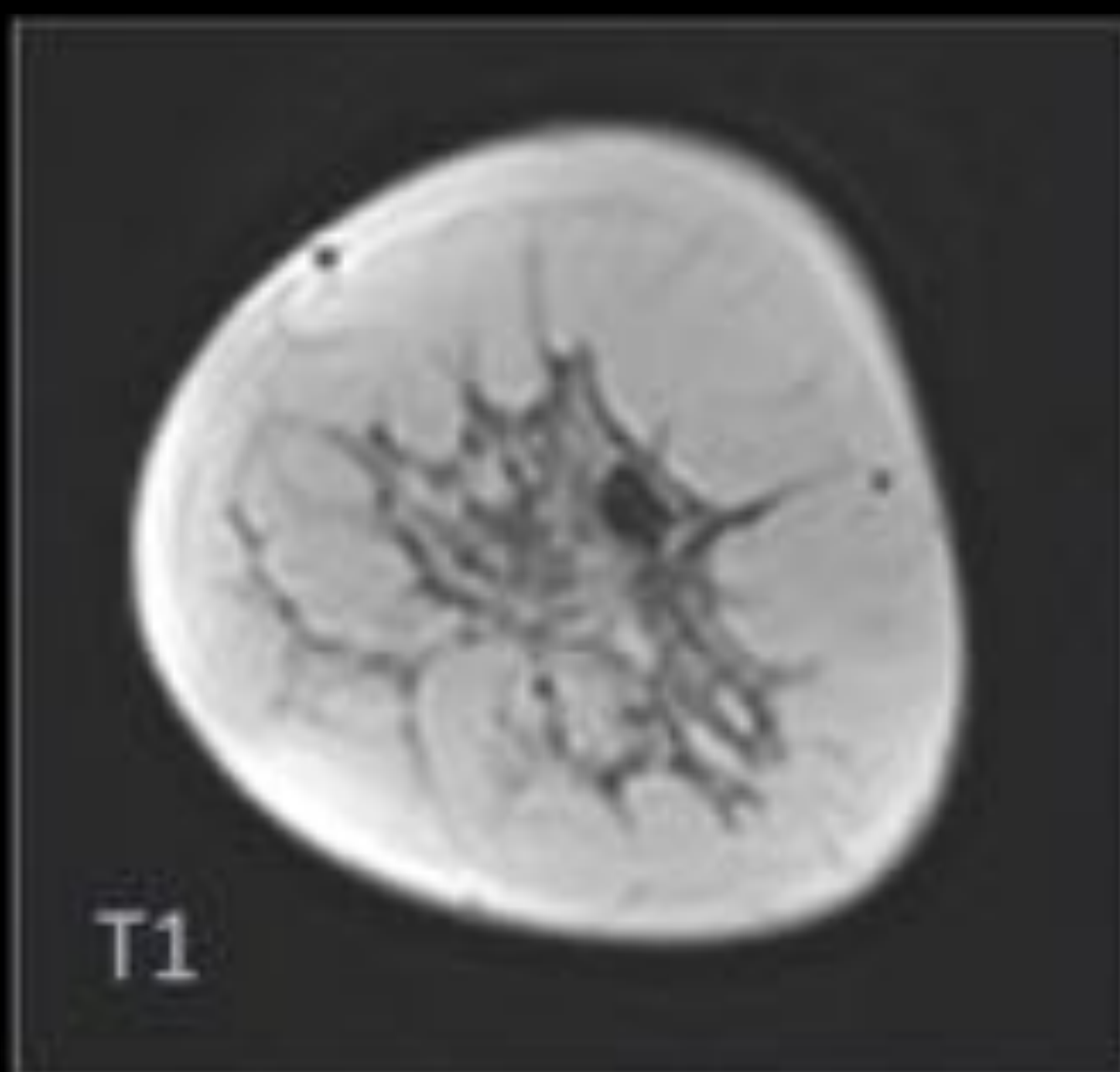


RECURRENCIA



HALLAZGOS BENIGNOS

Mujer de 42 años tratada por CDI consulta por masa en mama izquierda (MI). El estudio RM demuestra un **relace tipo masa sin restricción** de la difusión con **altos valores** en el mapa de **ADC**, en el CSE de la MI. Resultado anatomopatológico de benignidad: **FIBROADENOMA**.



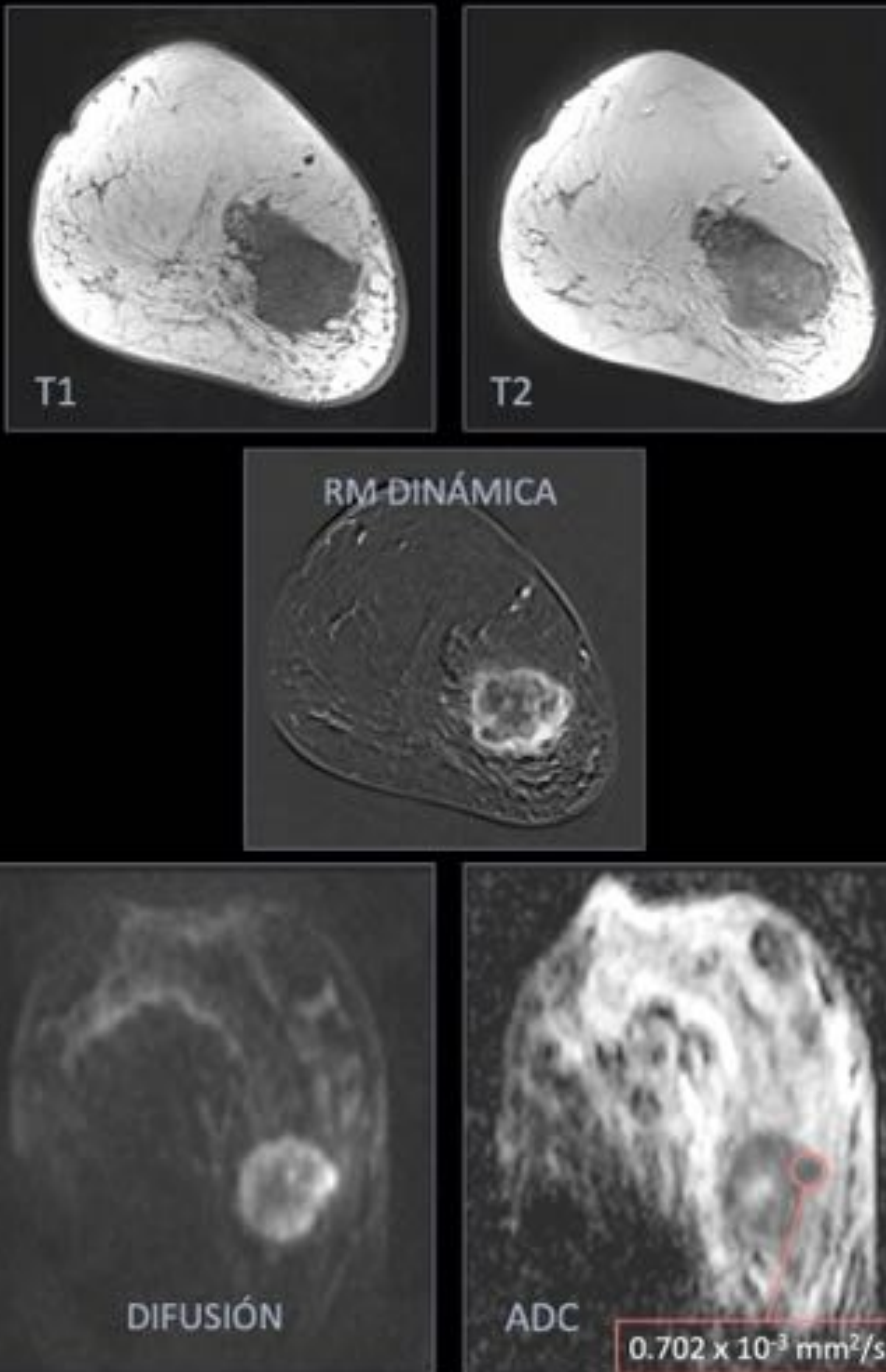
Secuencias potenciadas en T1 y T2
Nódulo bien definido hipointenso en T1 hiperintenso en T2

Estudio dinámico con CIV
Realce tipo masa precoz que persiste tardíamente en última sustracción (5')

DWI + ADC
Lesión sin restricción de la difusión con elevado valor de ADC
Hiperintenso tanto en DWI como en ADC

HALLAZGOS BENIGNOS

Mujer de 50 años tratada por CLI siete años antes, que consulta por masa en MI. El estudio RM demuestra un **relace tipo masa con restricción de la difusión y bajos valores** en el mapa de **ADC**, en el CIE de la MI. Resultado anatomopatológico de benignidad: **ABSCESO**.



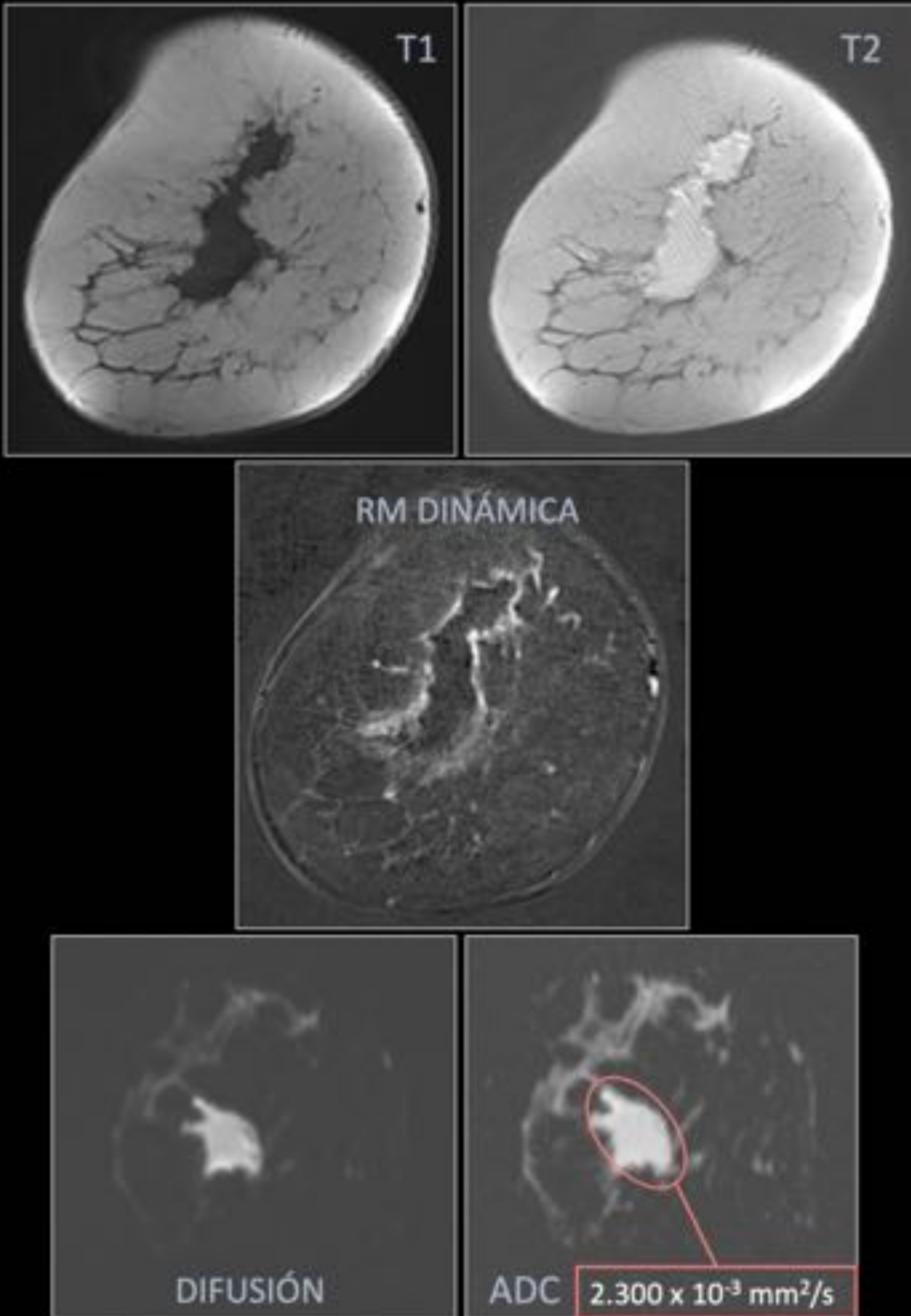
Secuencias potenciadas en T1 y T2
Masa en CIE de la MI
hipointensa en T1
hiperintensa en T2

Estudio dinámico con CIV
Masa con **realce en anillo precoz** que persiste tardíamente
con necrosis central

DWI + ADC
Restricción de la difusión con **bajo** valor de **ADC**
Hiperintenso en DWI
Hipointenso en ADC

HALLAZGOS BENIGNOS

Mujer de 55 años tratada por CDI en mama derecha (MD).
El estudio RM muestra una **colección postquirúrgica** en la UCSuperiores con relace periférico, **sin restricción de la difusión**, con **valor alto** en mapa de **ADC**.
Resultado anatomopatológico de benignidad: **SEROMA POSTQUIRÚRGICO**.



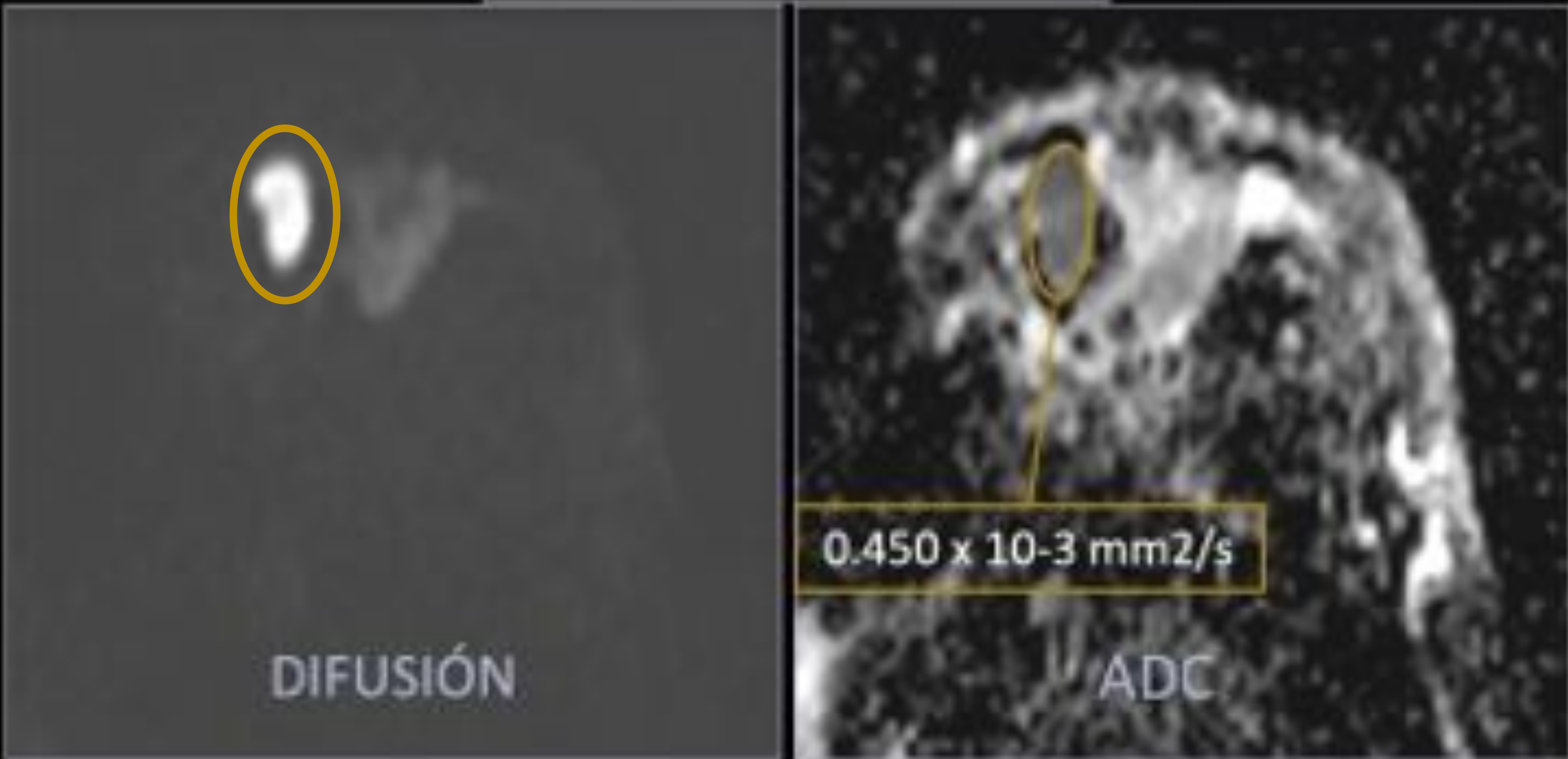
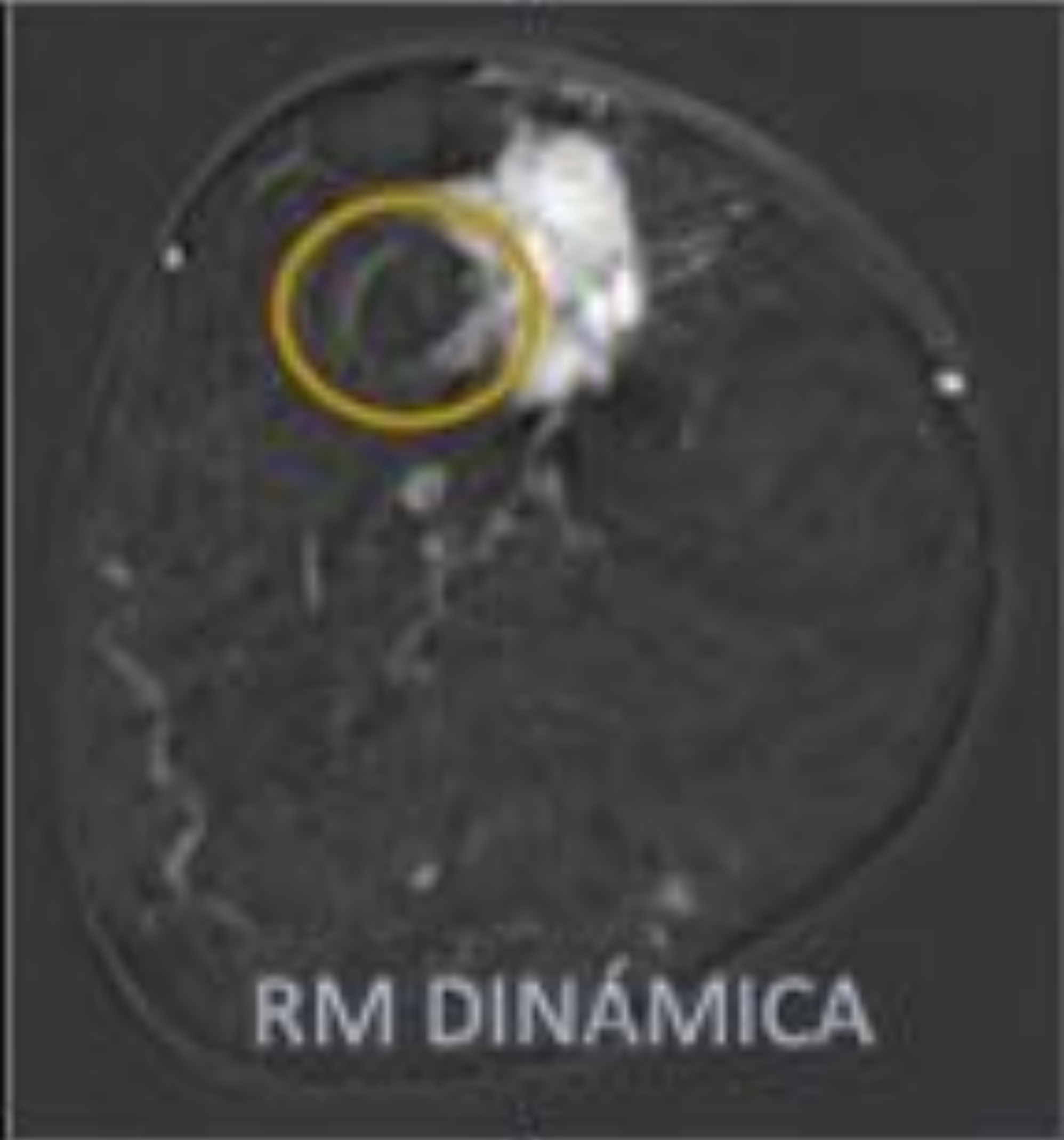
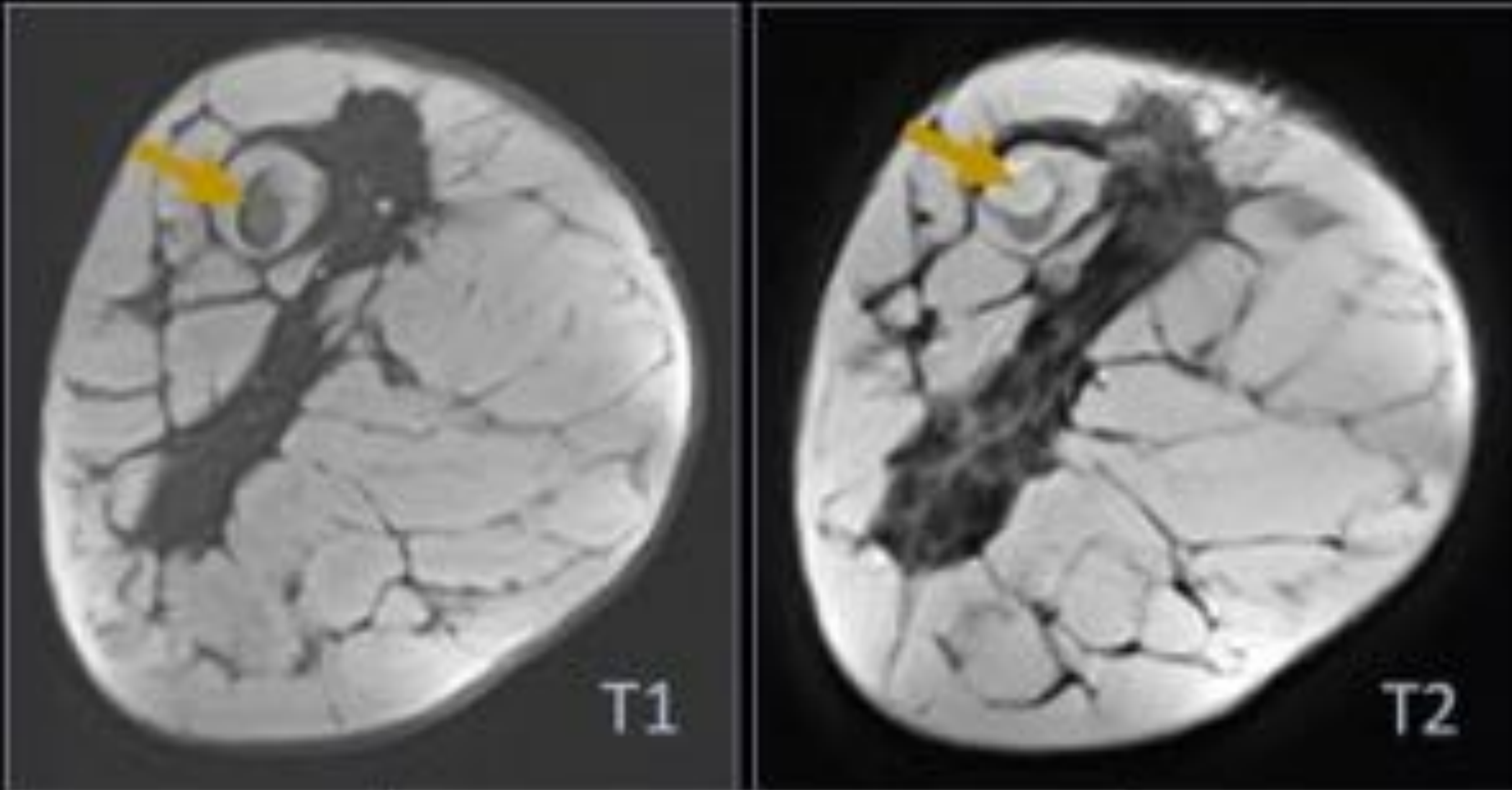
Secuencias potenciadas en T1 y T2
Colección compatible con seroma postquirúrgico hipointensa en T1 hiperintensa en T2

Estudio dinámico con CIV
Colección con **realce periférico** en la UCS de la MD

DWI + ADC
Lesión sin restricción de la difusión con **alto** valor de **ADC**
Hiperintensa tanto en DWI como en ADC

HALLAZGOS BENIGNOS

Mujer de 52 años tratada por carcinoma en MD años antes.
El estudio RM muestra un **nódulo homogéneo sin realce** en el CSE de la misma mama, **con restricción de la difusión y bajo valor de ADC.**
Resultado anatomopatológico de benignidad: **QUISTE HEMORRÁGICO.**



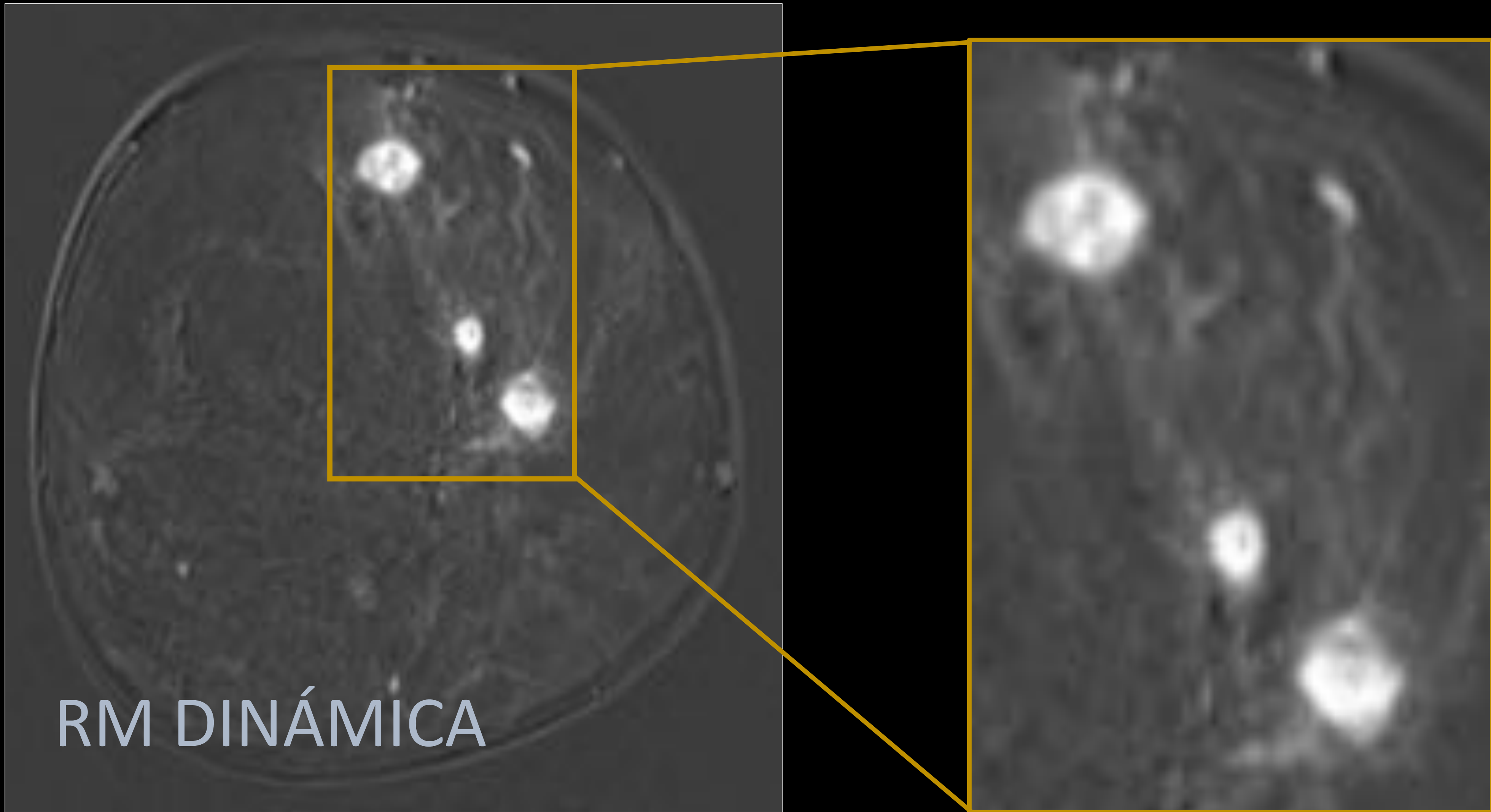
Nódulo bien definido
en el CSE de la MD
hipointenso en T1
hiperintenso en T2

Estudio dinámico con CIV
Ausencia de realce

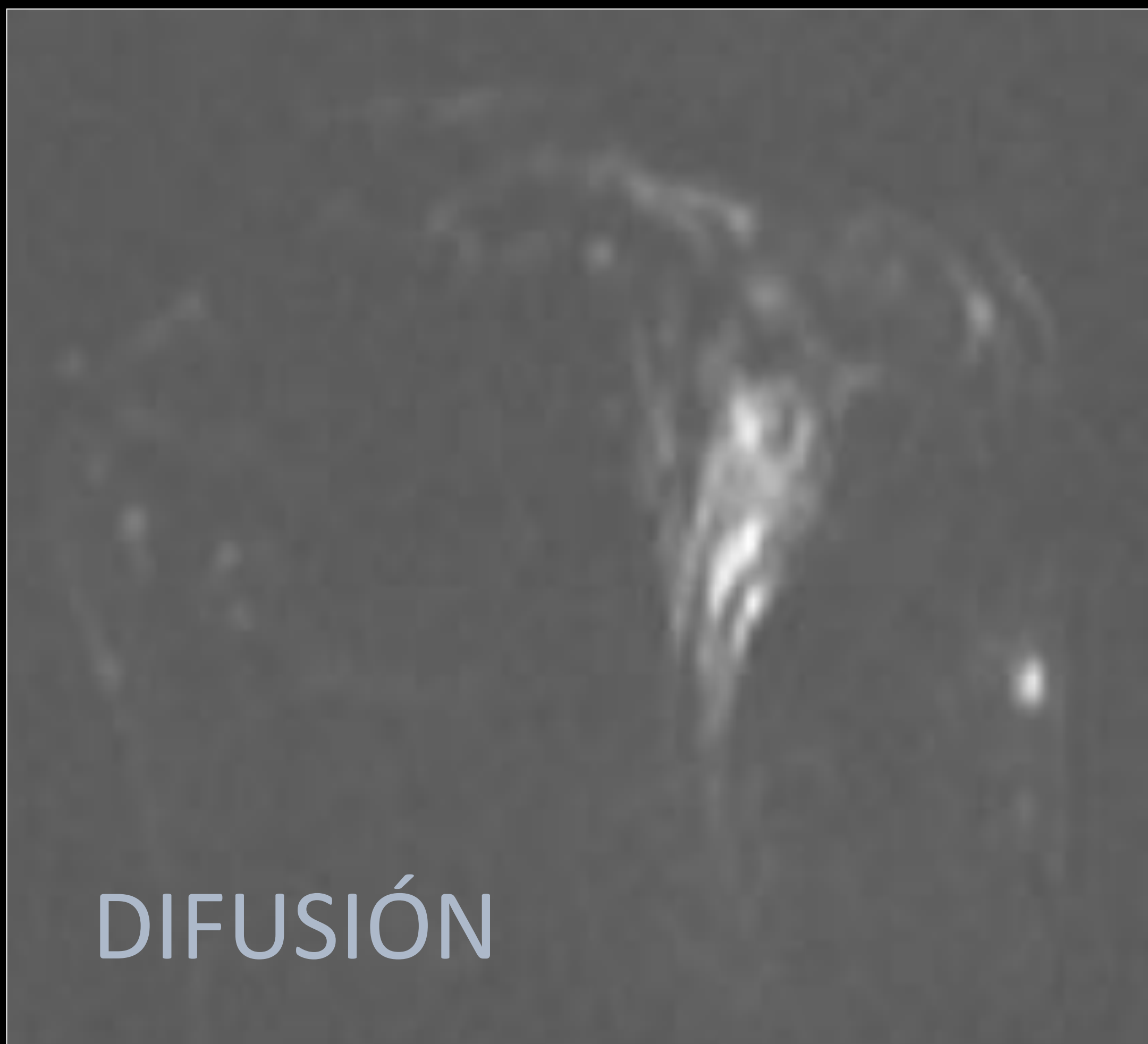
DWI + ADC
Restricción de la difusión
con **bajo** valor de **ADC**
Hiperintenso en DWI
Hipointenso en ADC

HALLAZGOS BENIGNOS

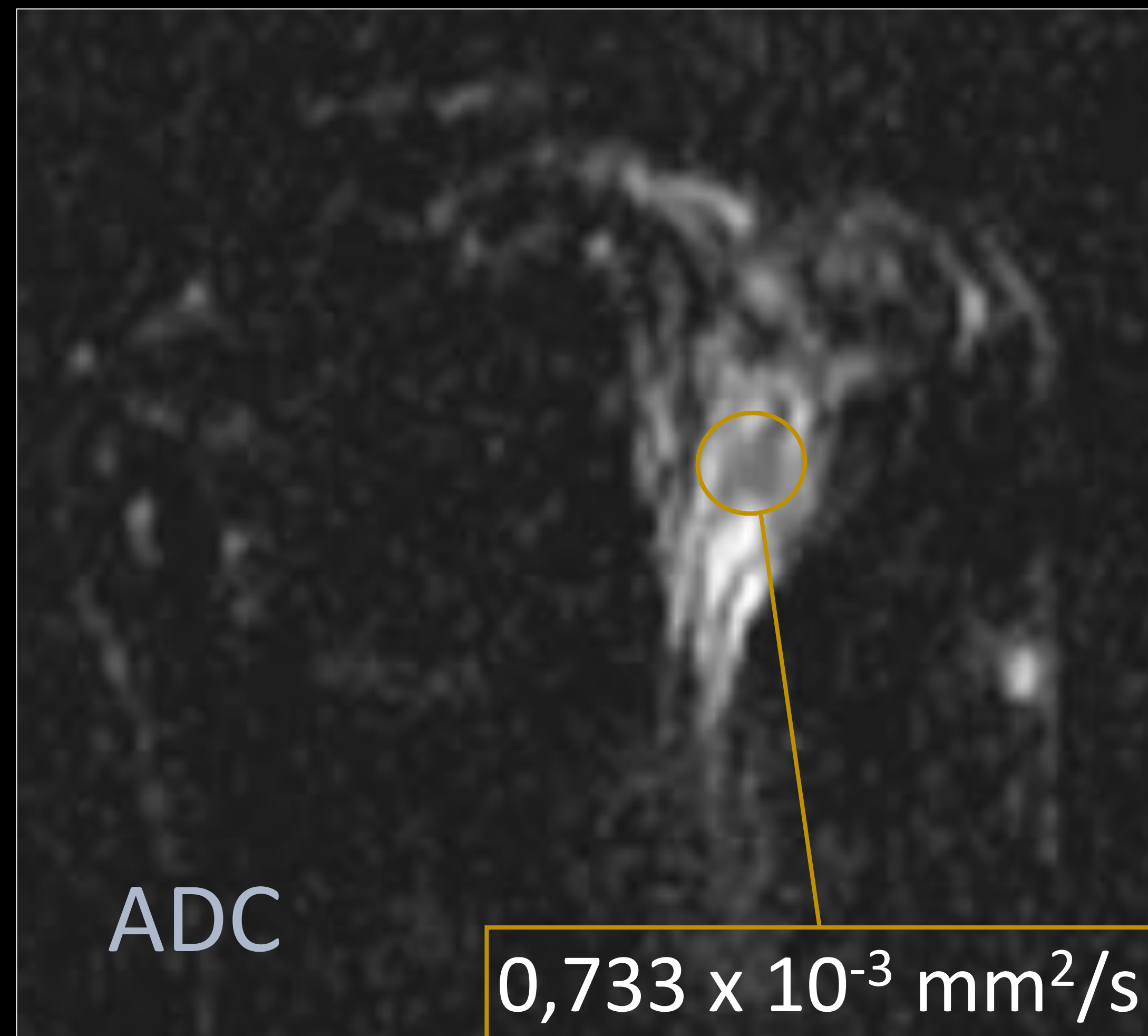
Mujer de 49 años con antecedente de tumoración benigna de MD tratada, que consulta por masa de 4 días de evolución en la misma mama.
Estudio RM: tres relaces nodulares con restricción de la difusión y ADC bajo.
Resultado anatomopatológico de benignidad: **NECROSIS GRASA**.



RM DINÁMICA

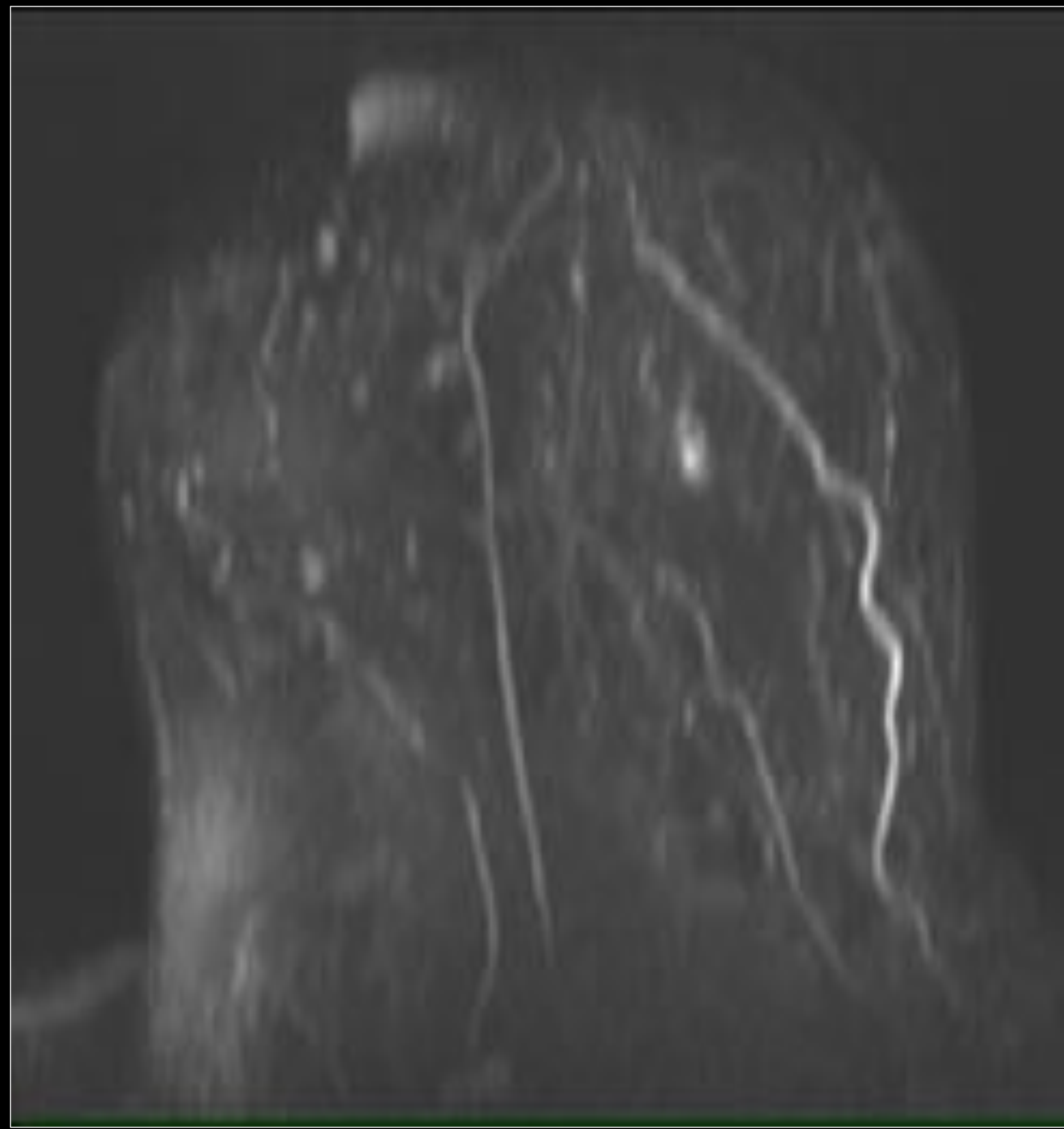
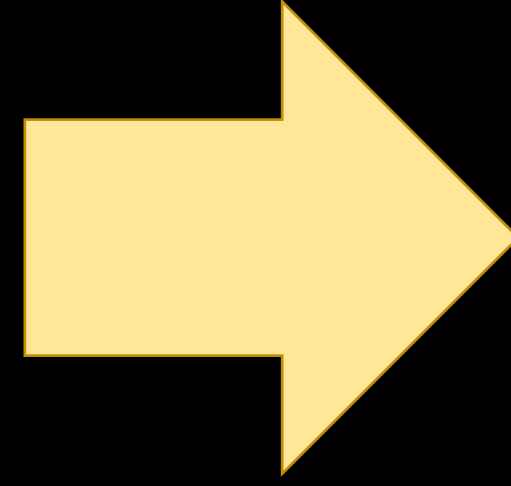
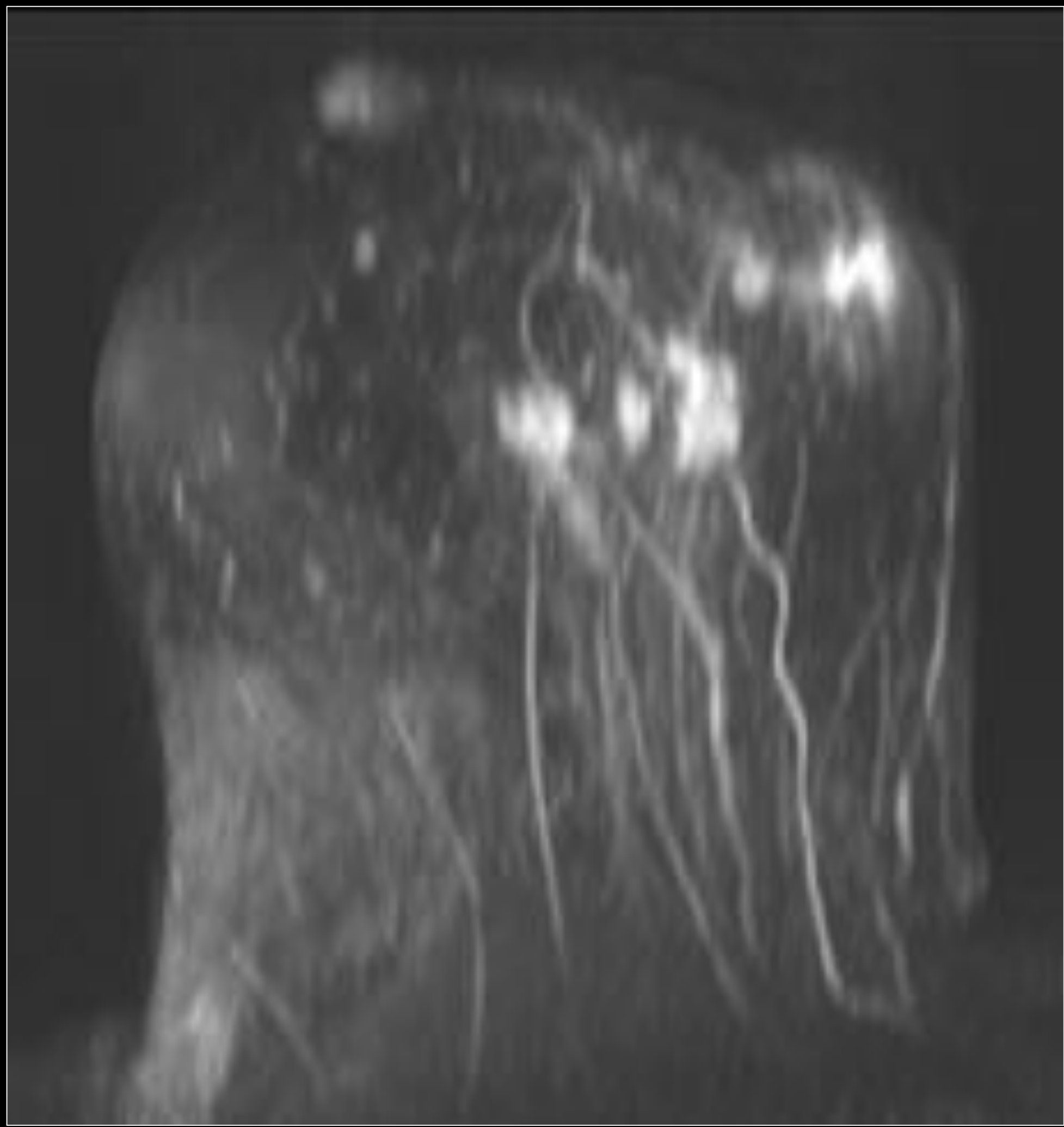


DIFUSIÓN



ADC

0,733 x 10⁻³ mm²/s



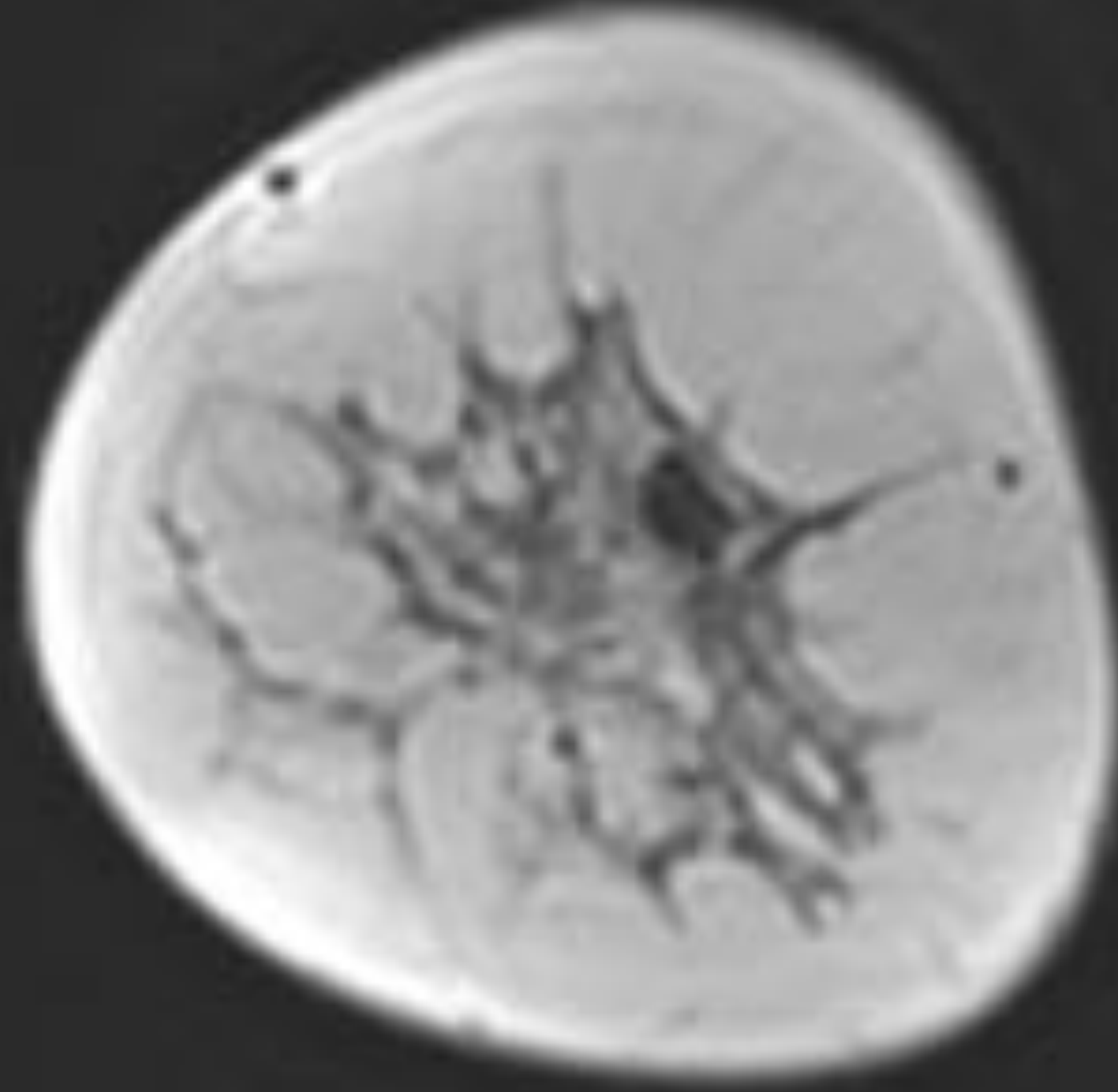
Estudio dinámico con CIV
Tres relaces nodulares en MD

DWI + ADC
Restricción de la difusión con **bajo** valor de **ADC**
Hiperintenso en DWI
Hipointenso en ADC

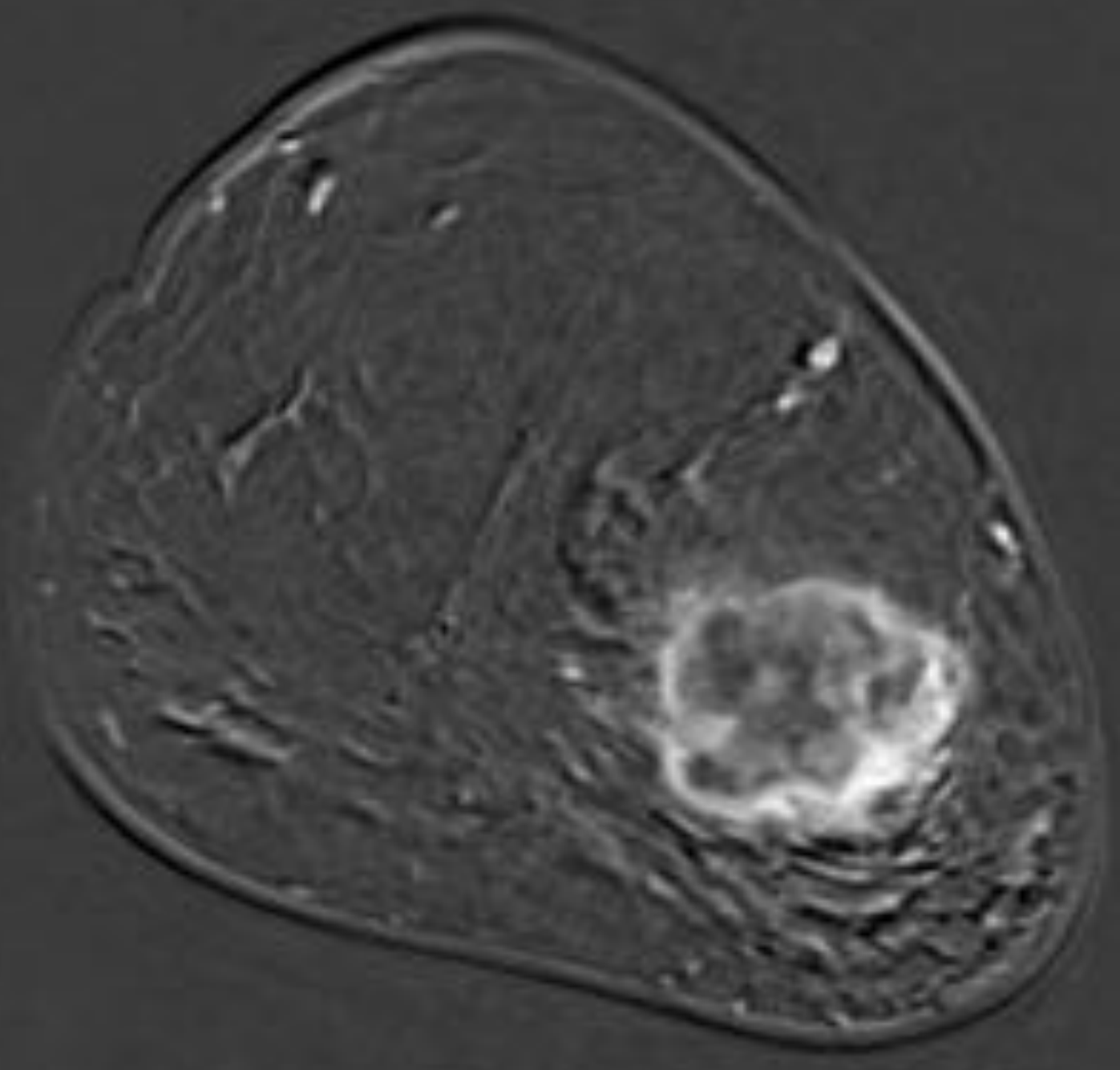
RM de control
Resolución completa

BENIGNO

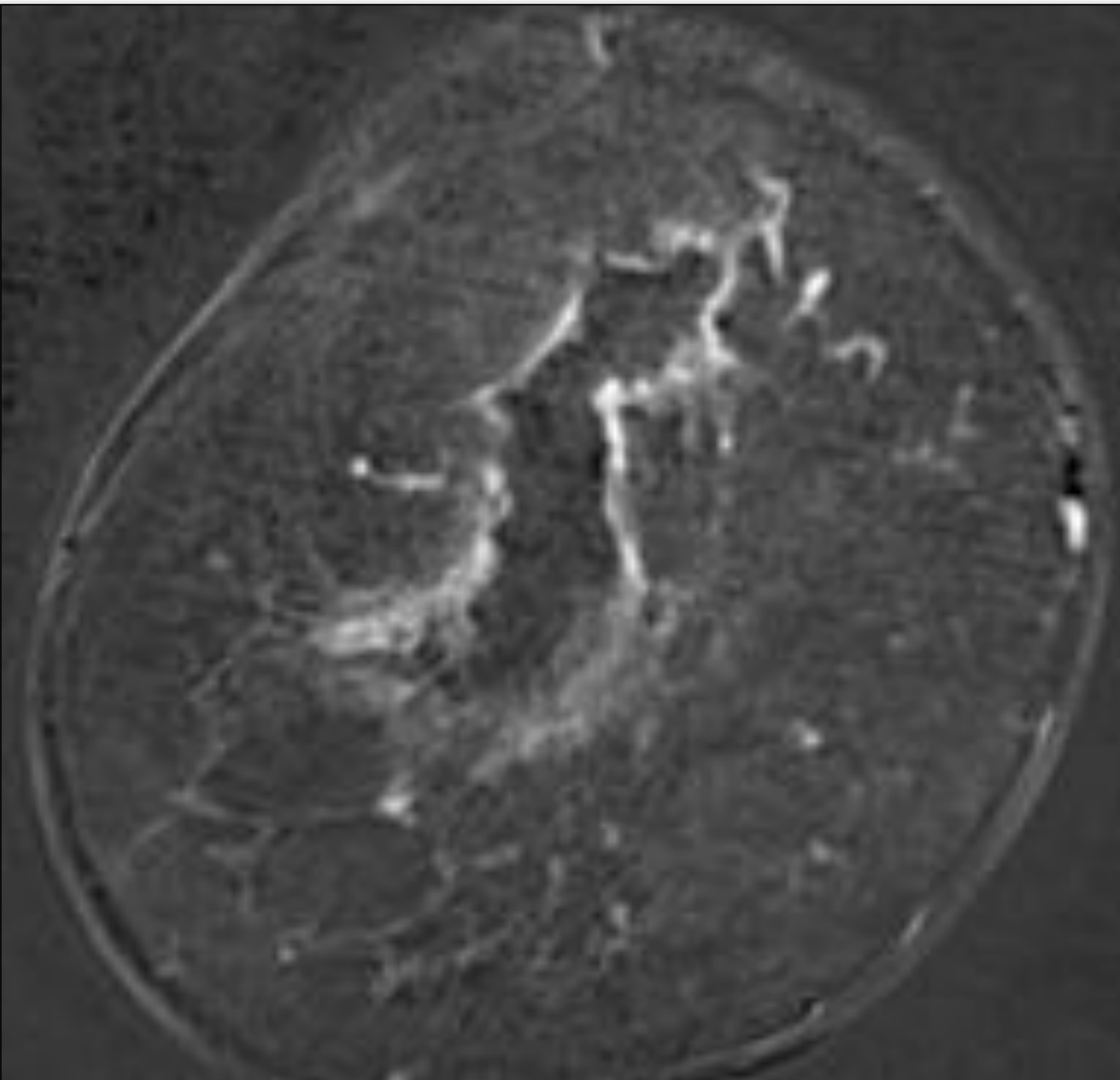
FIBROADENOMA



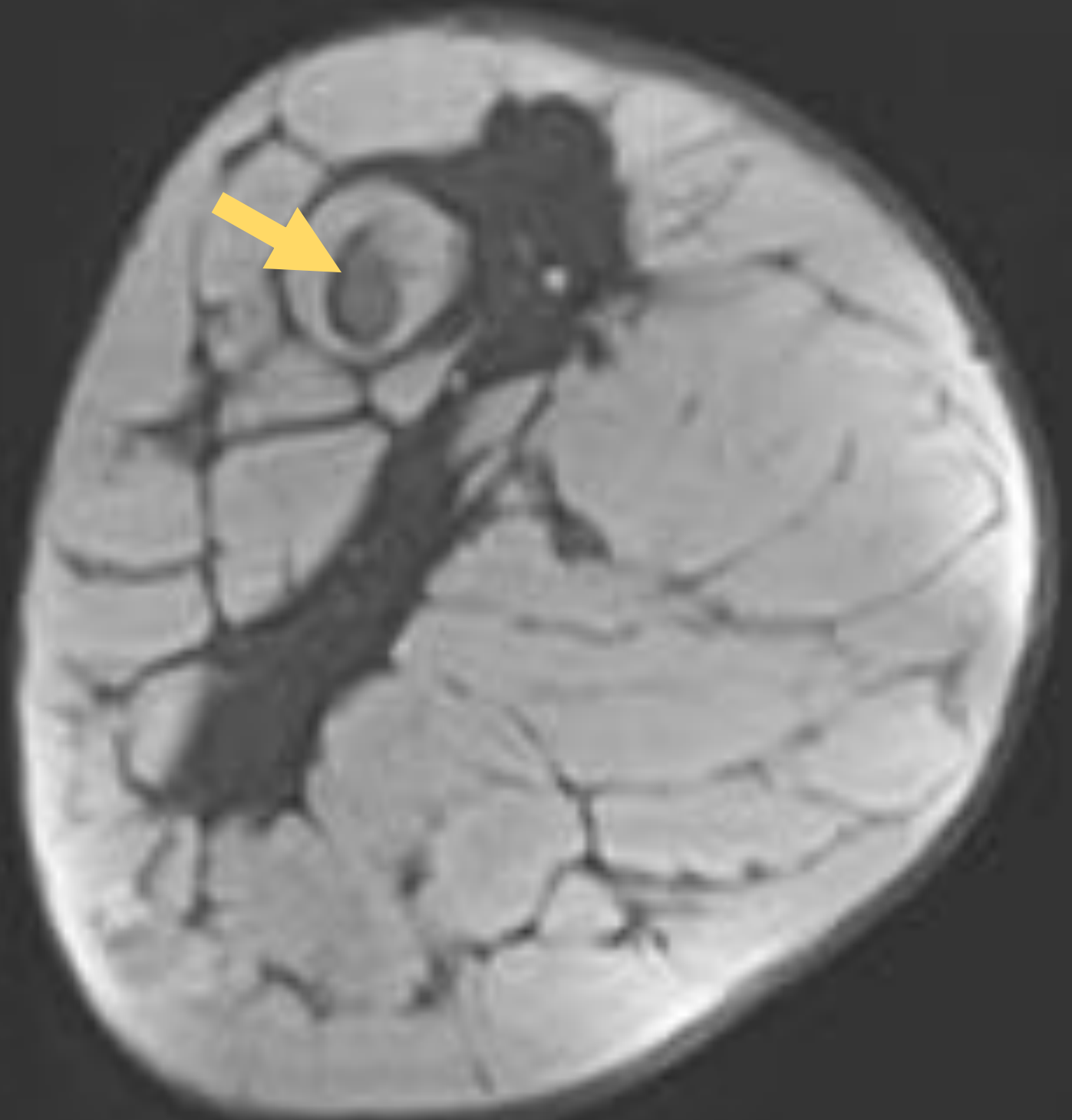
ABSCESO



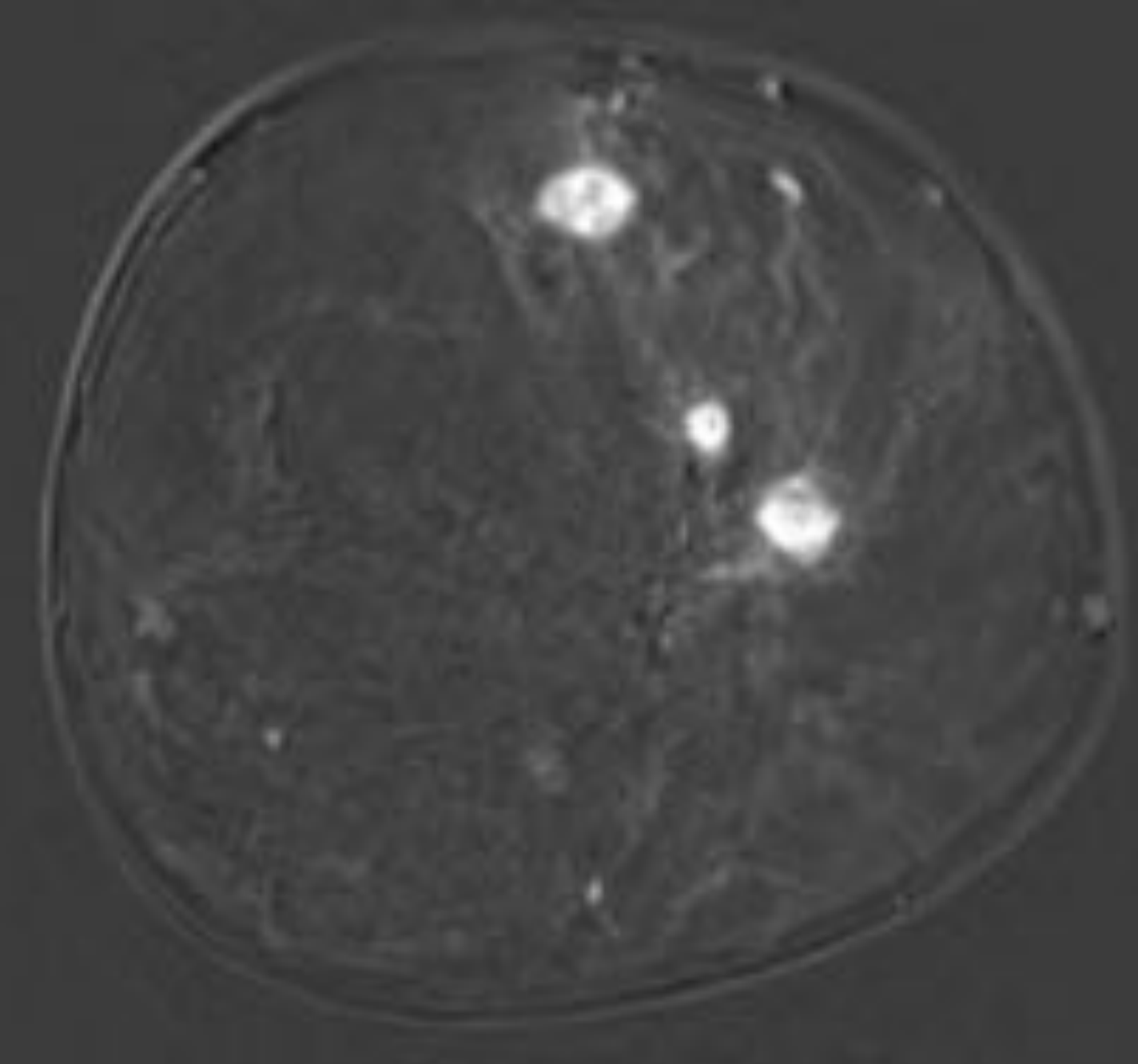
SEROMA
POSTQUIRÚRGICO



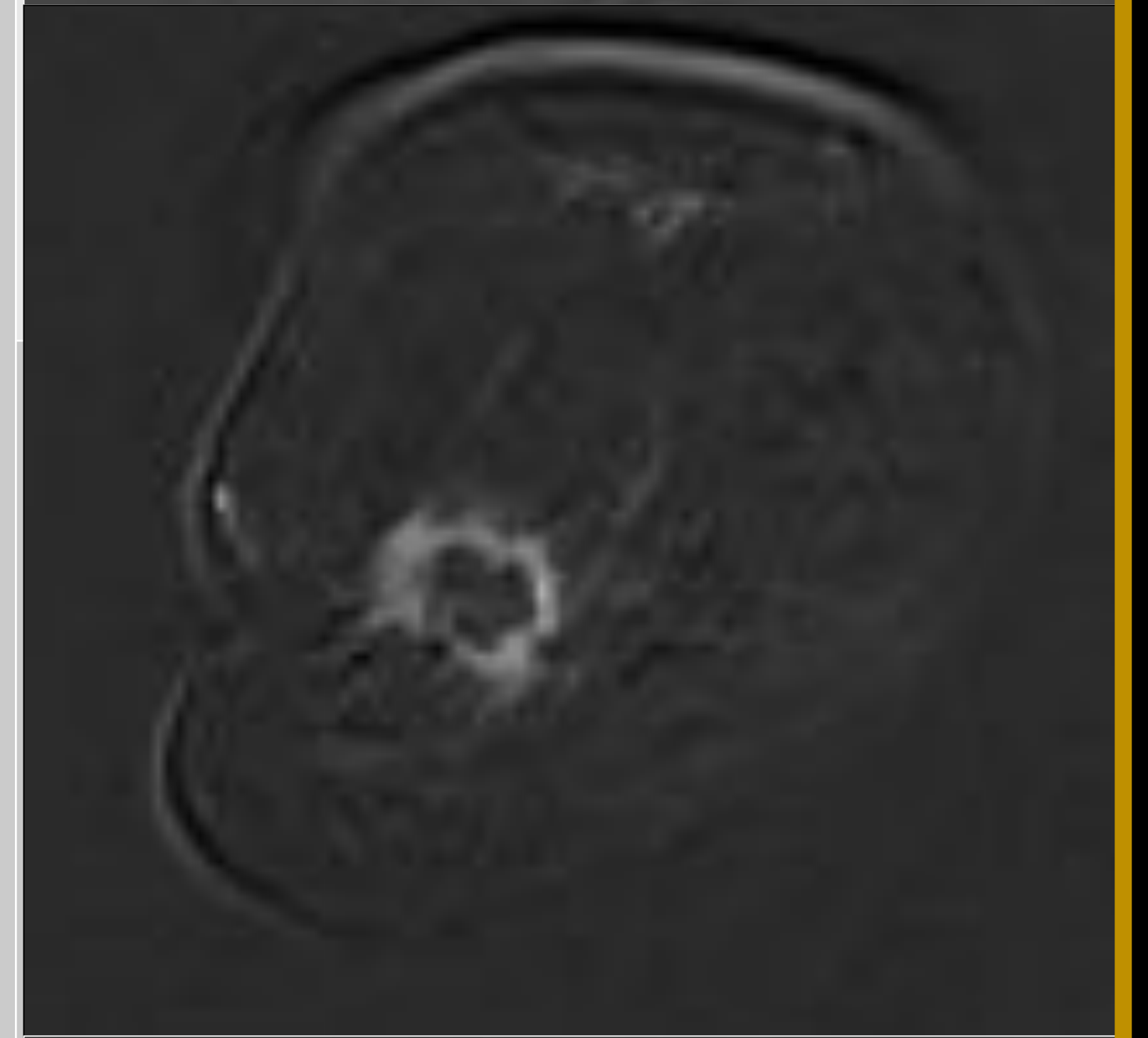
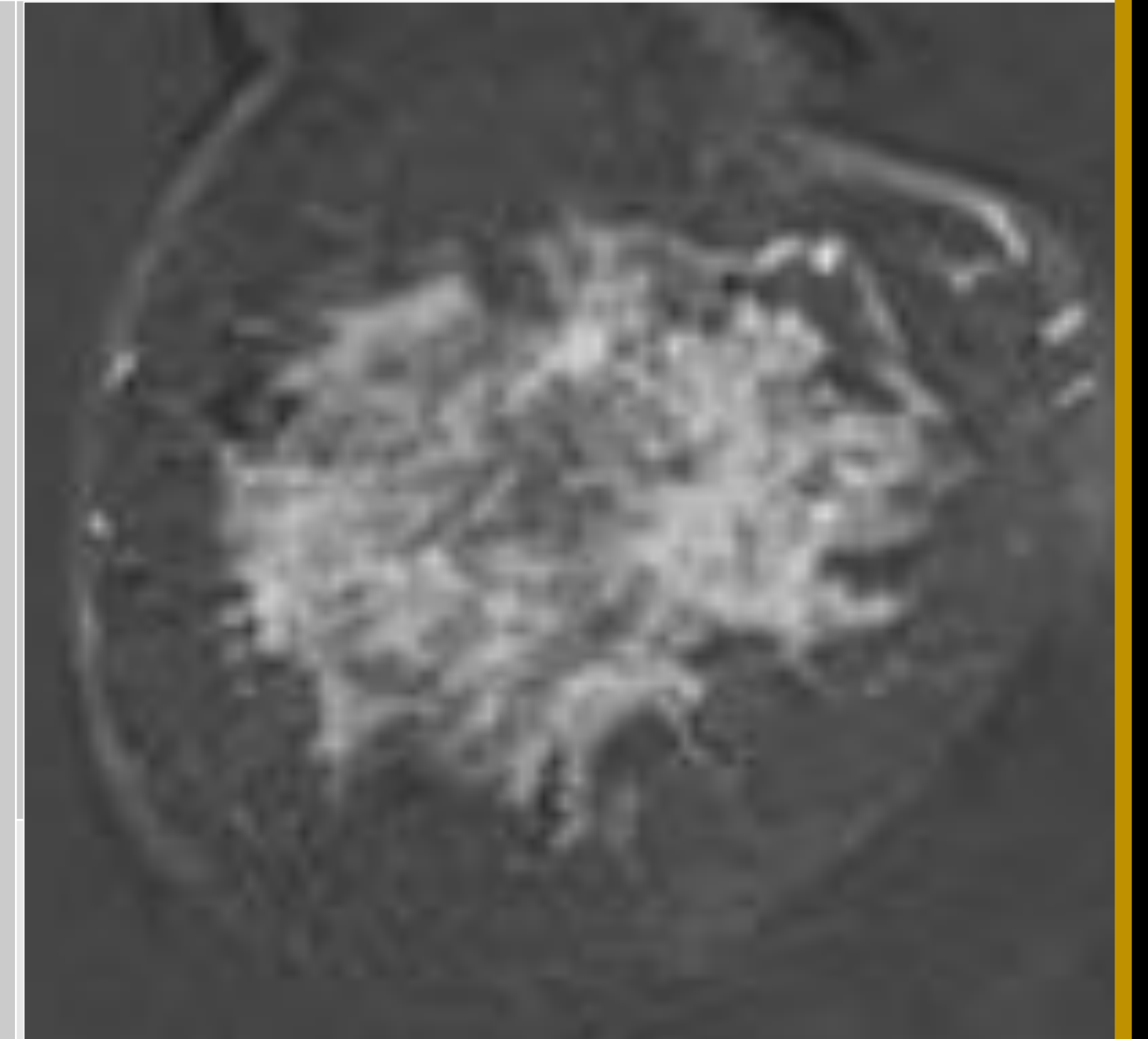
QUISTE
HEMORRÁGICO



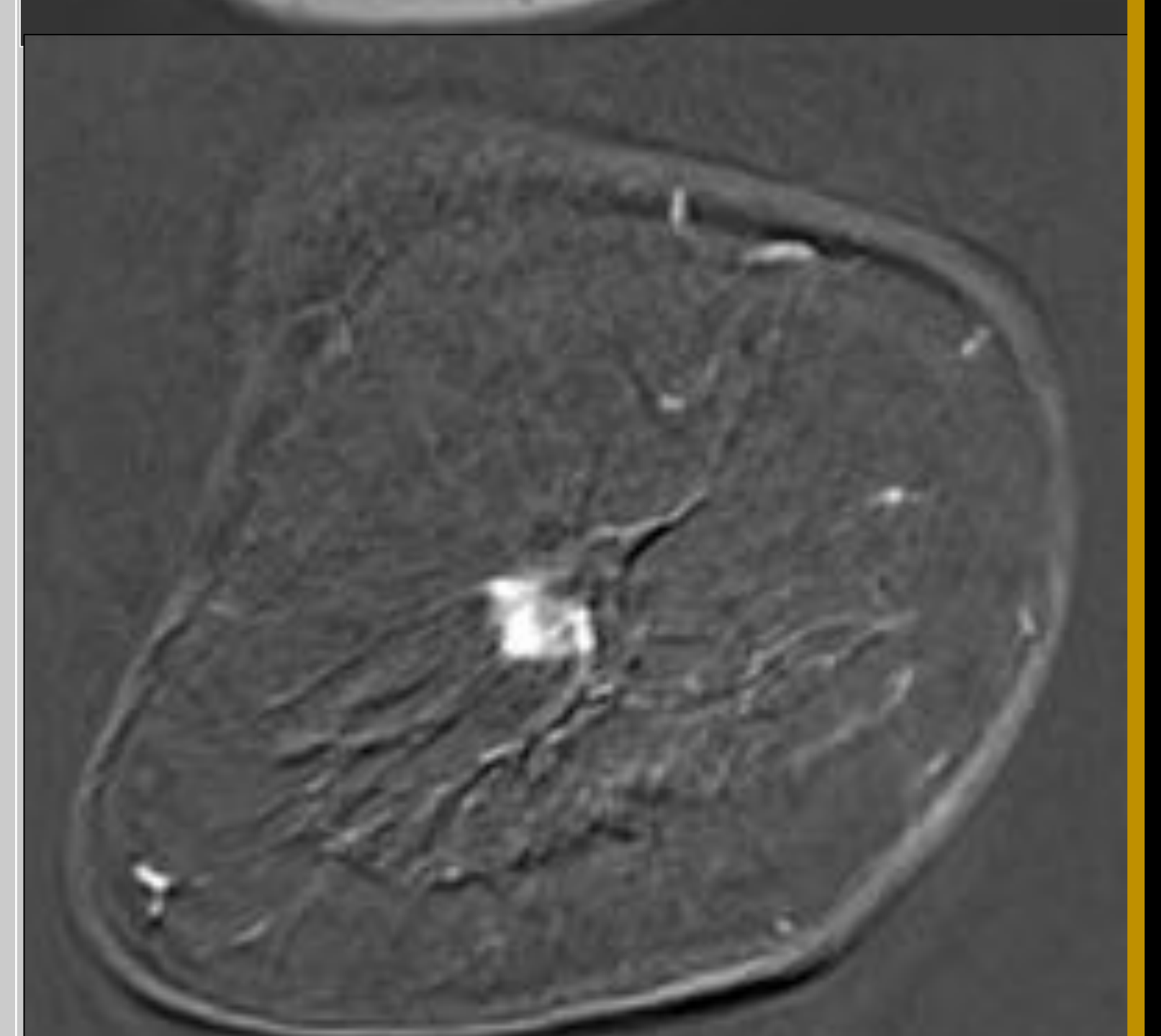
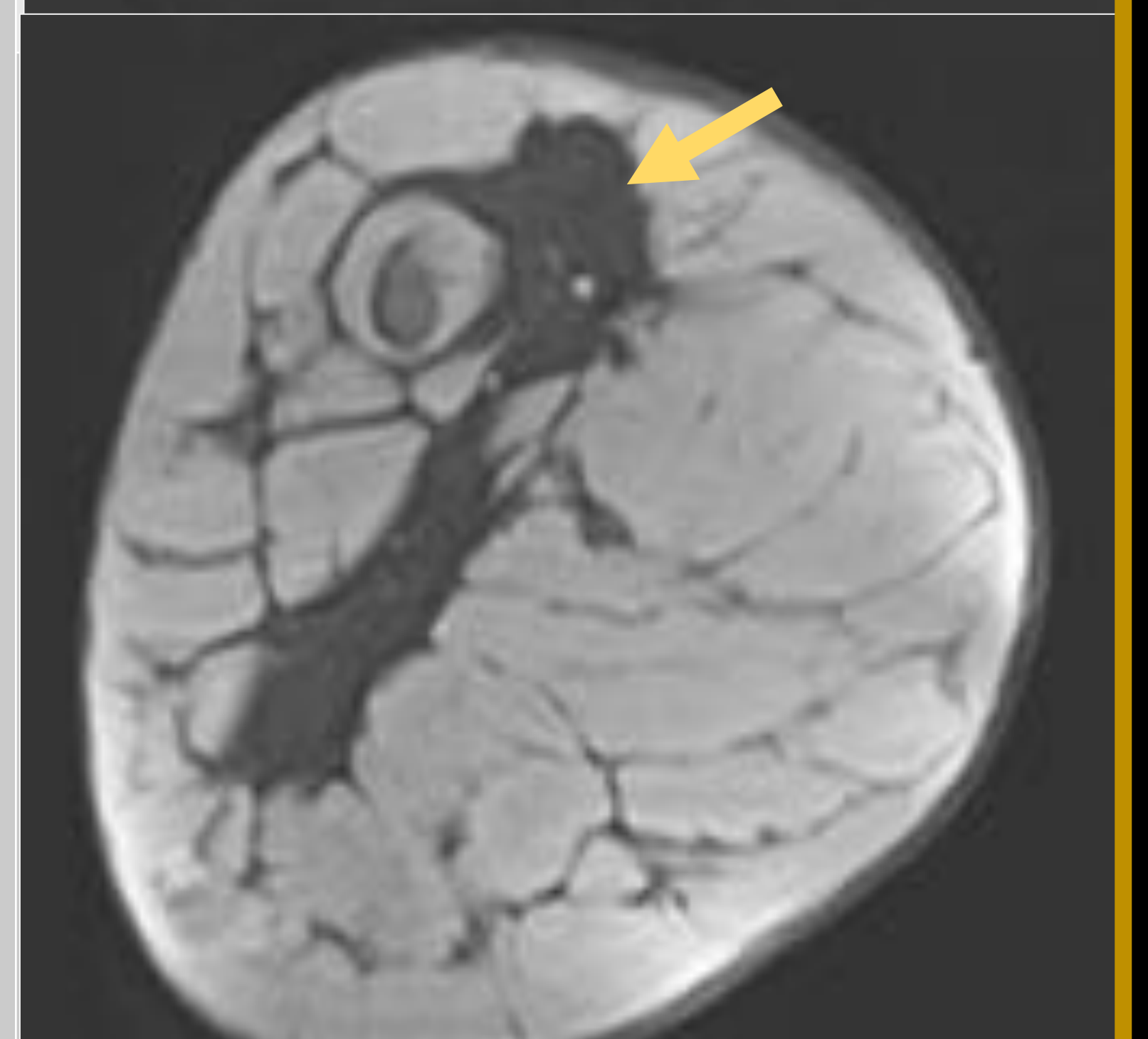
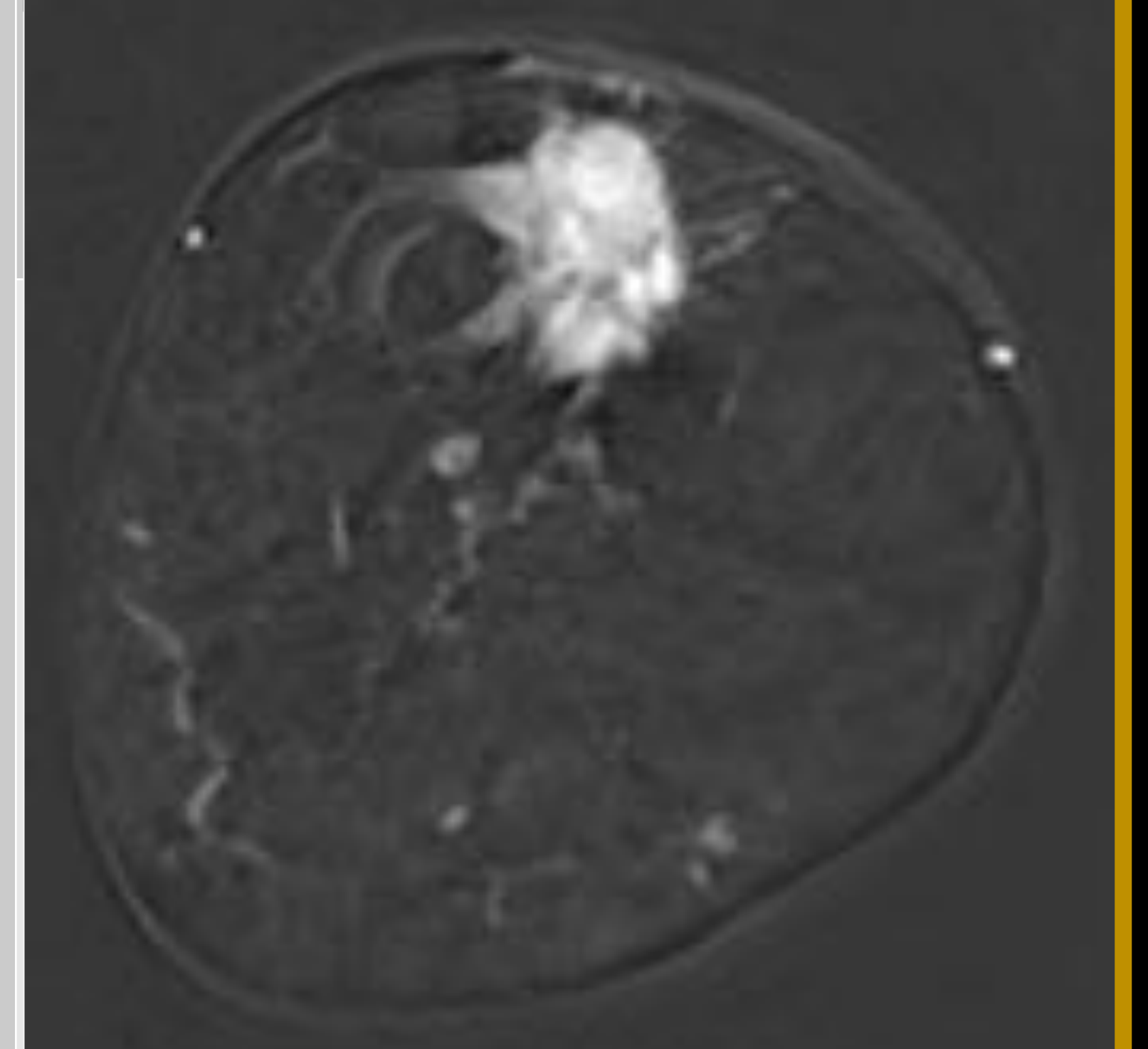
NECROSIS
GRASA



MALIGNO

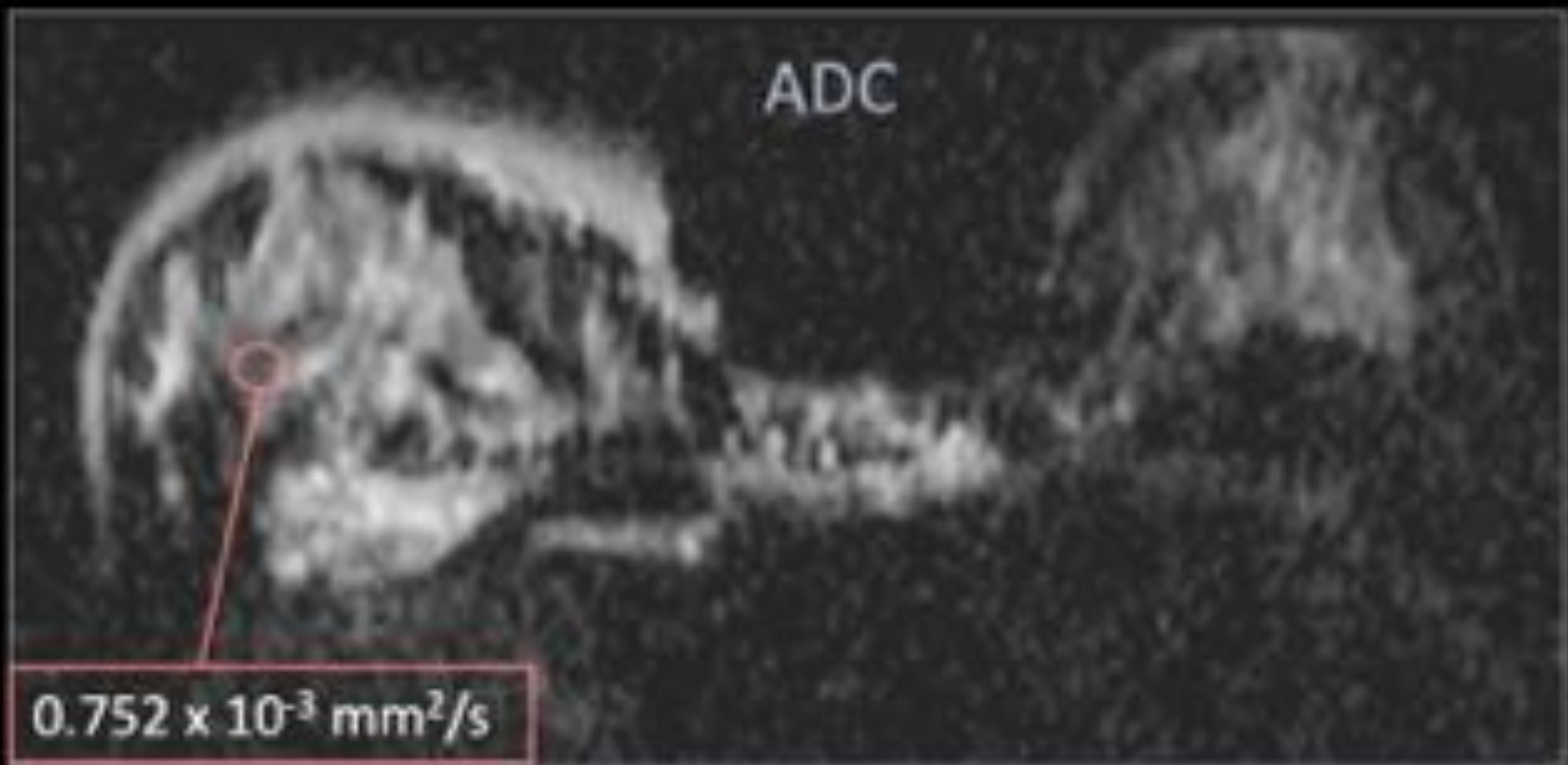
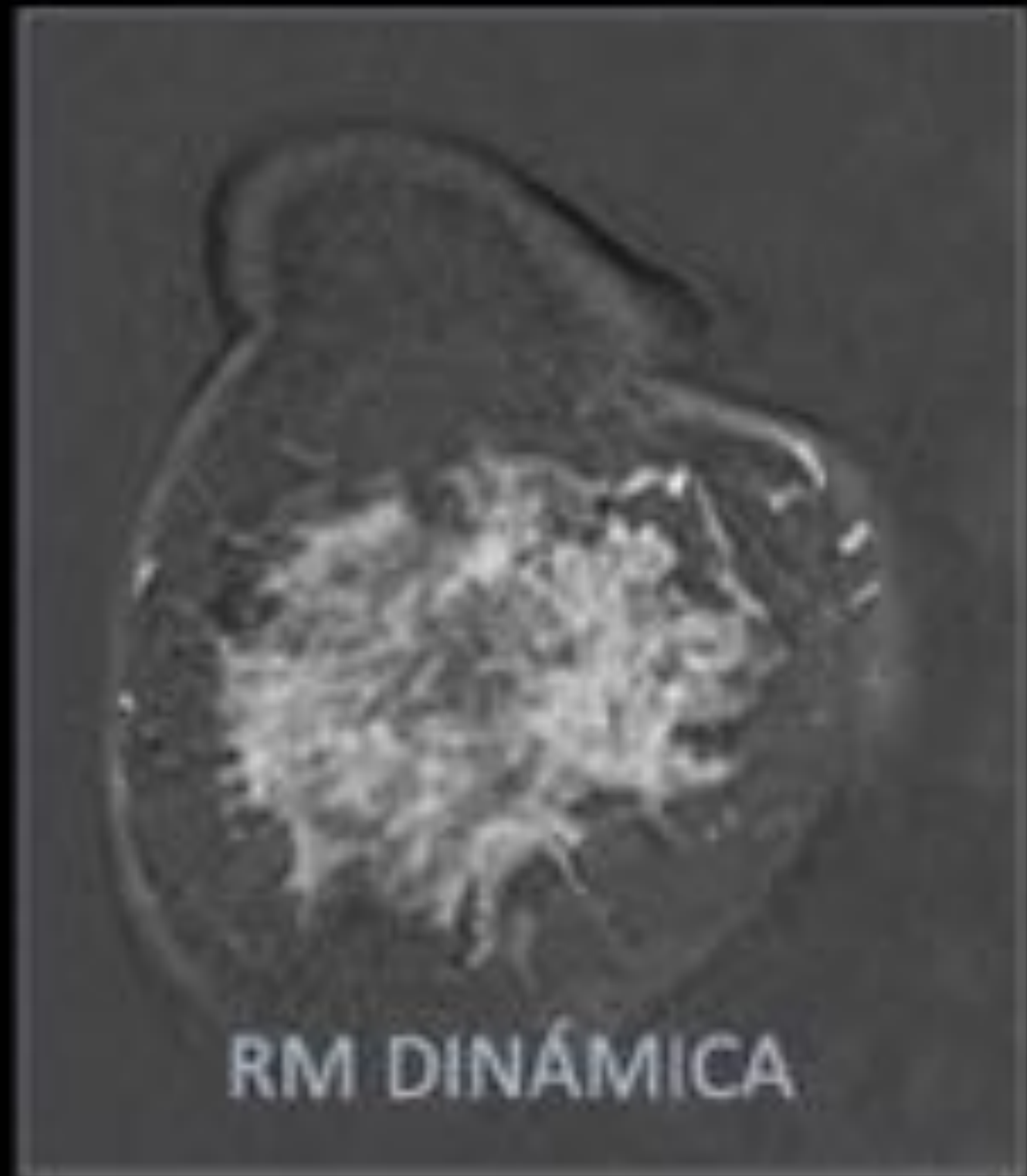
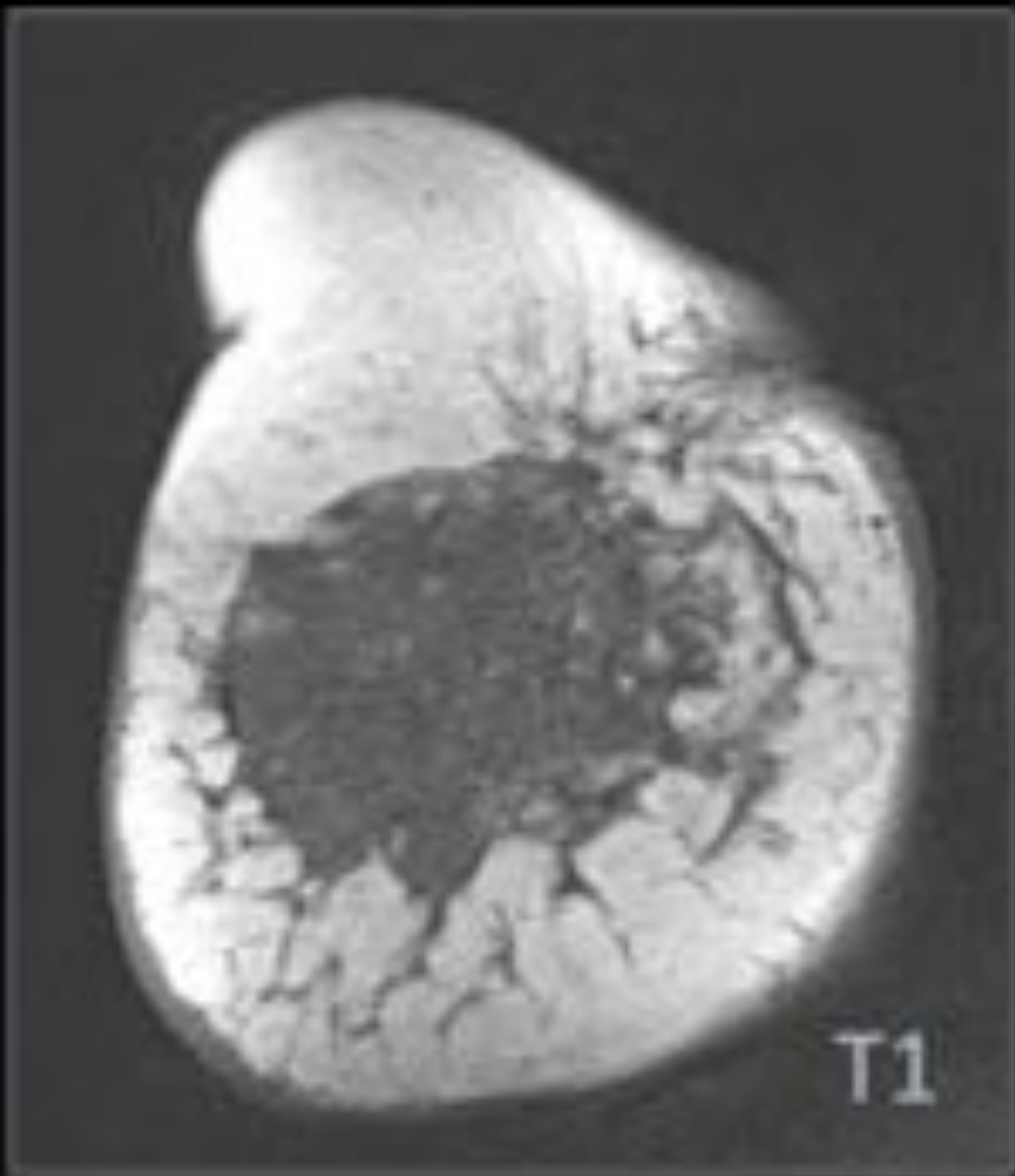


RECURRENCIA



HALLAZGOS MALIGNOS

Mujer de 58 años tratada por CDI que consulta por masa en MD.
El estudio RM demuestra un **relace tipo masa con restricción de la difusión y bajos valores** en el mapa de **ADC**.
Resultado anatomopatológico de malignidad: **RECURRENCIA**.



Secuencia potenciada en T1
Masa heterogénea que ocupa los cuatro cuadrantes de la MD

Estudio dinámico con CIV
Realce tipo masa precoz que persiste tardíamente en última sustracción (5')

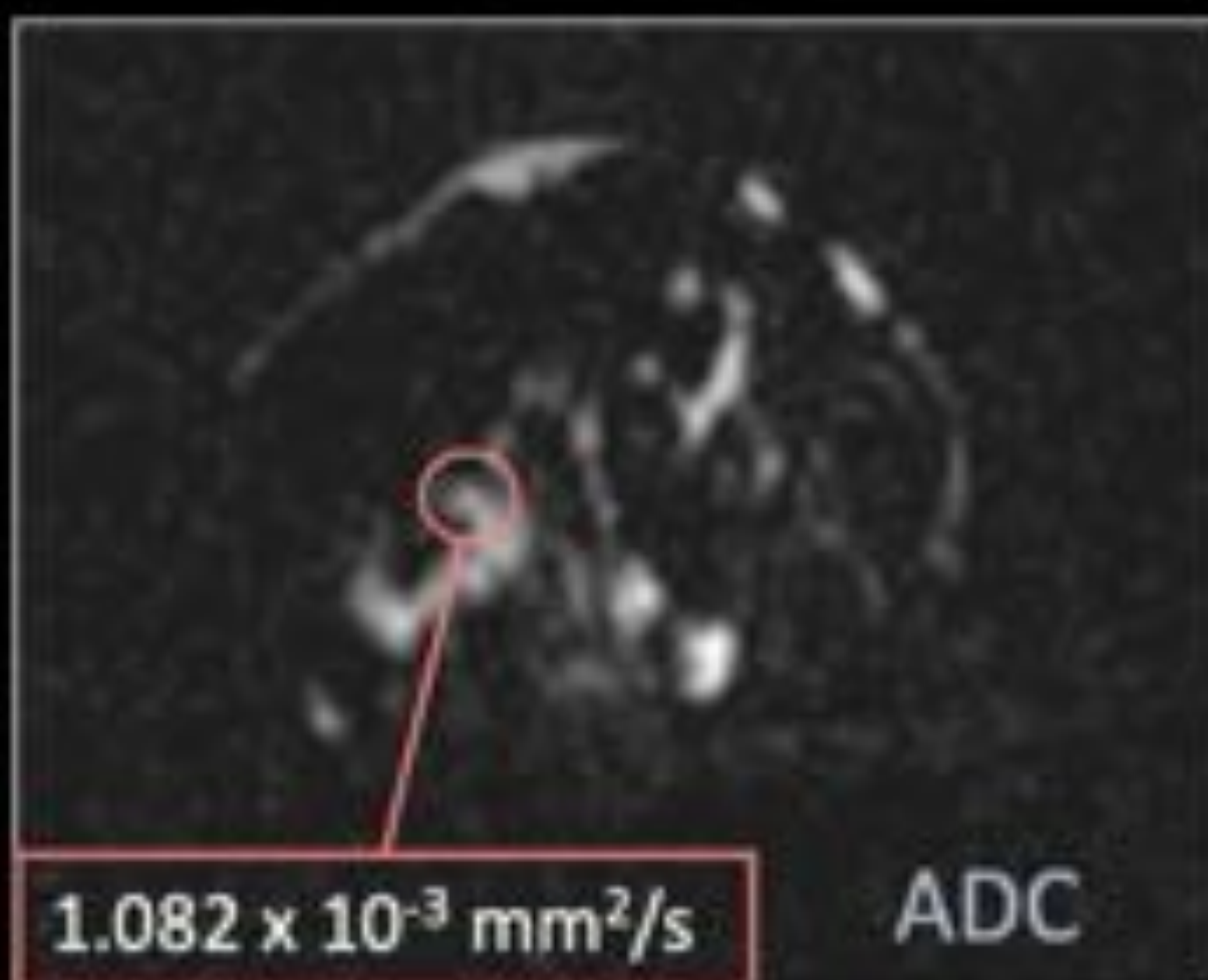
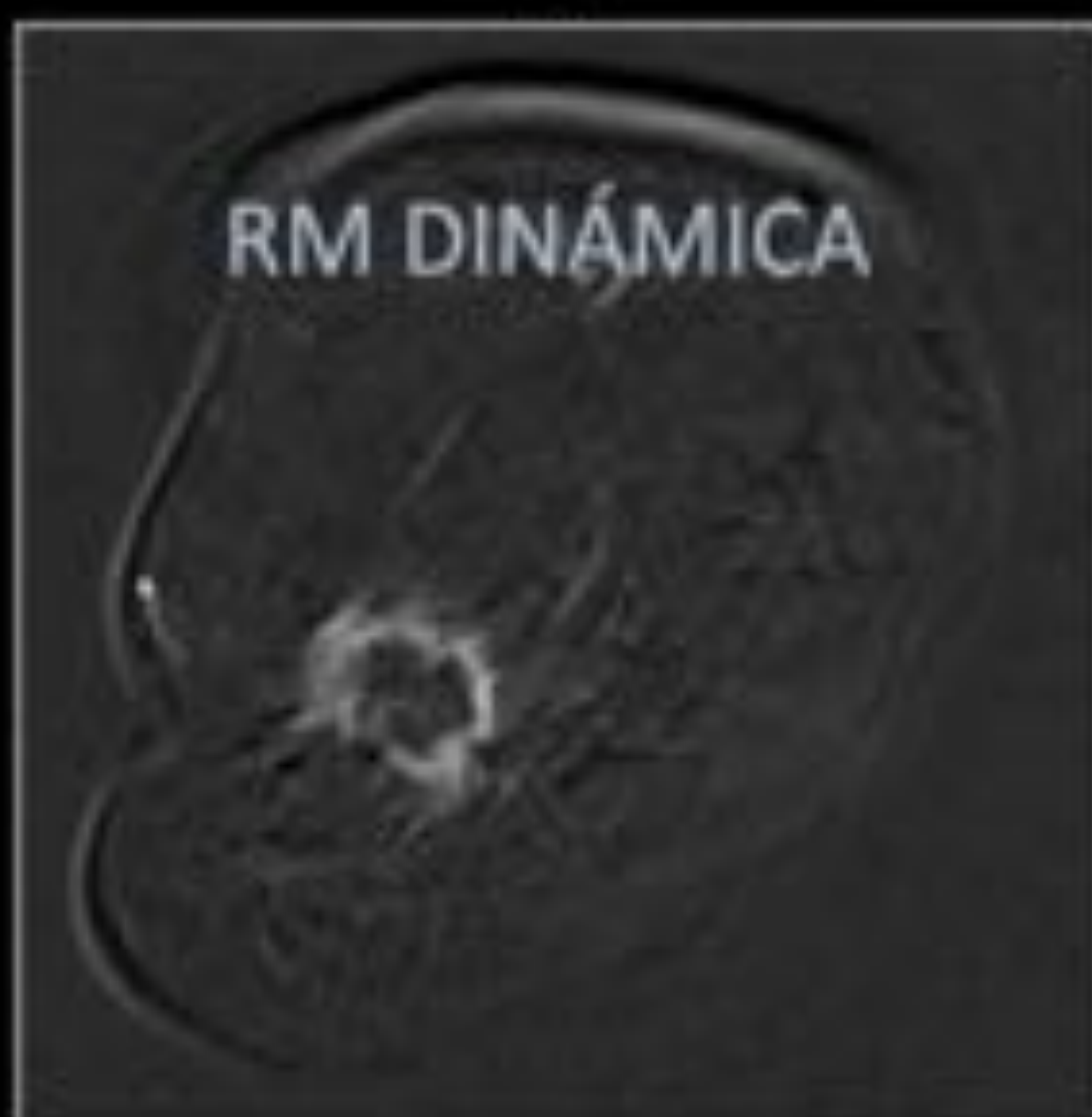
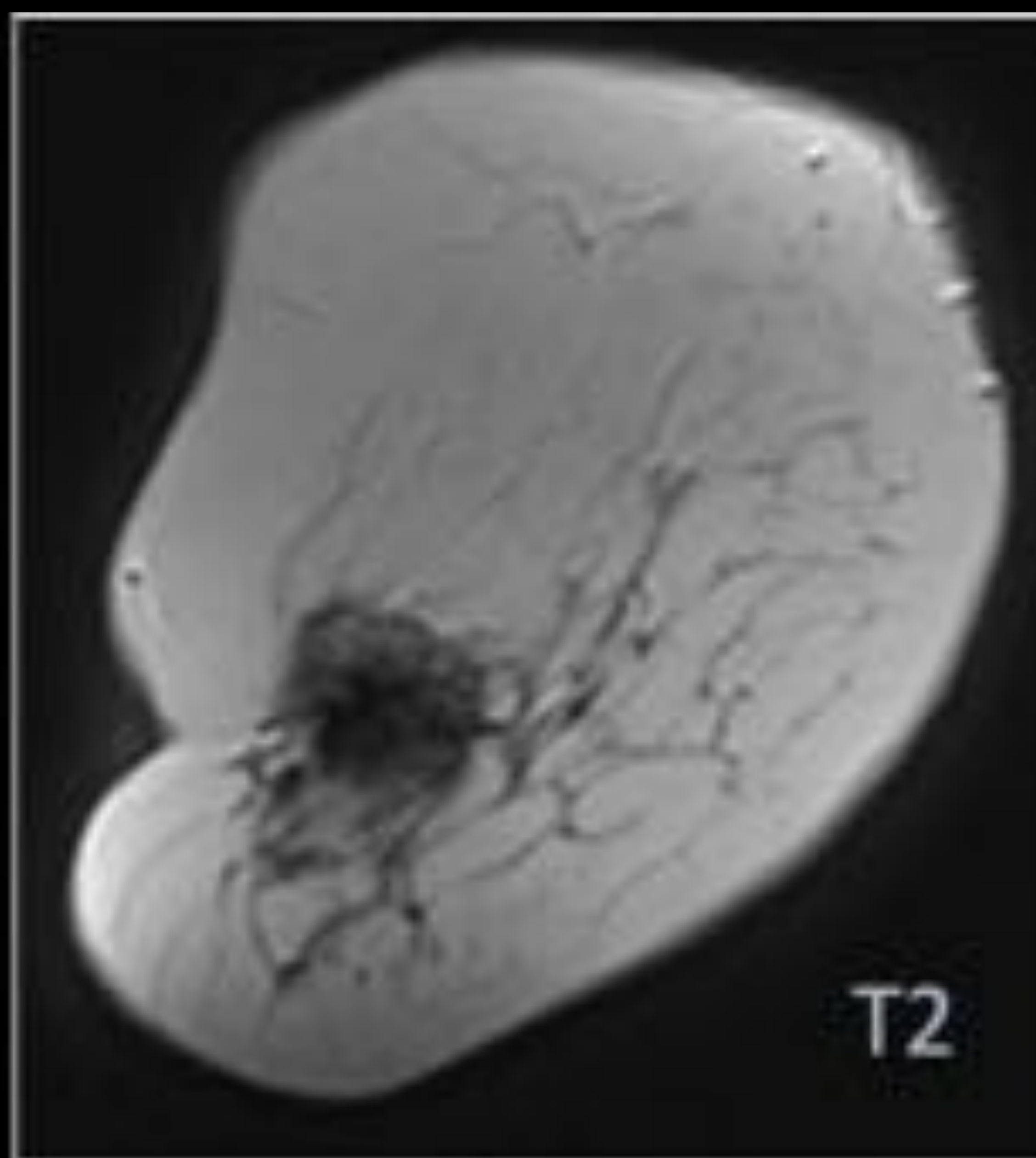
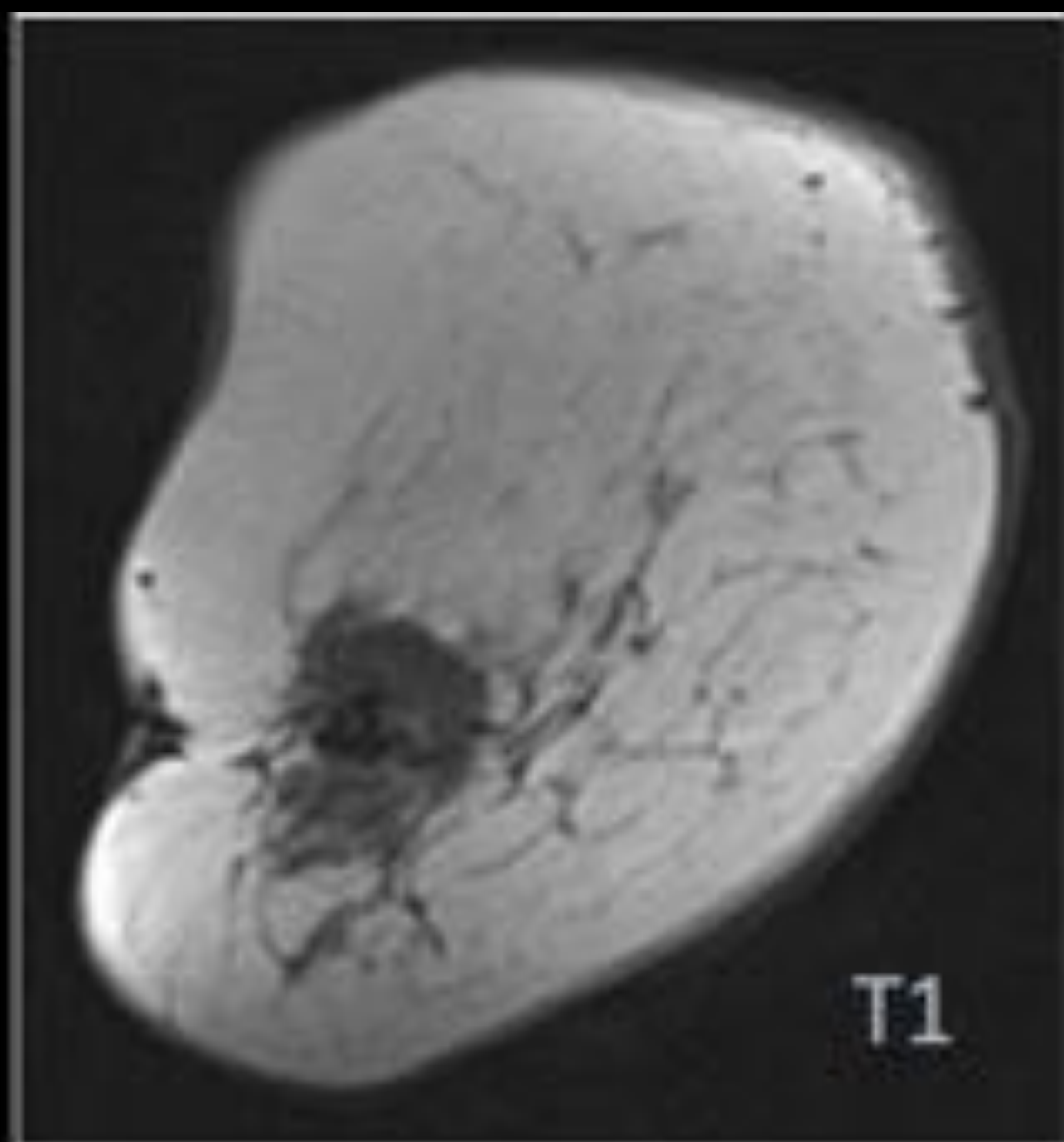
DWI + ADC
Áreas con restricción de la difusión y ADC bajo
Hiperintensas en DWI
Hipointensas en ADC

HALLAZGOS MALIGNOS

Mujer de 65 años tratada por CDI en MD que consulta por masa a nivel de cicatriz postquirúrgica.

Estudio RM: **relace tipo masa sin restricción** de la difusión con **ADC alto**.

Resultado anatomopatológico de malignidad: **RECURRENCIA**.



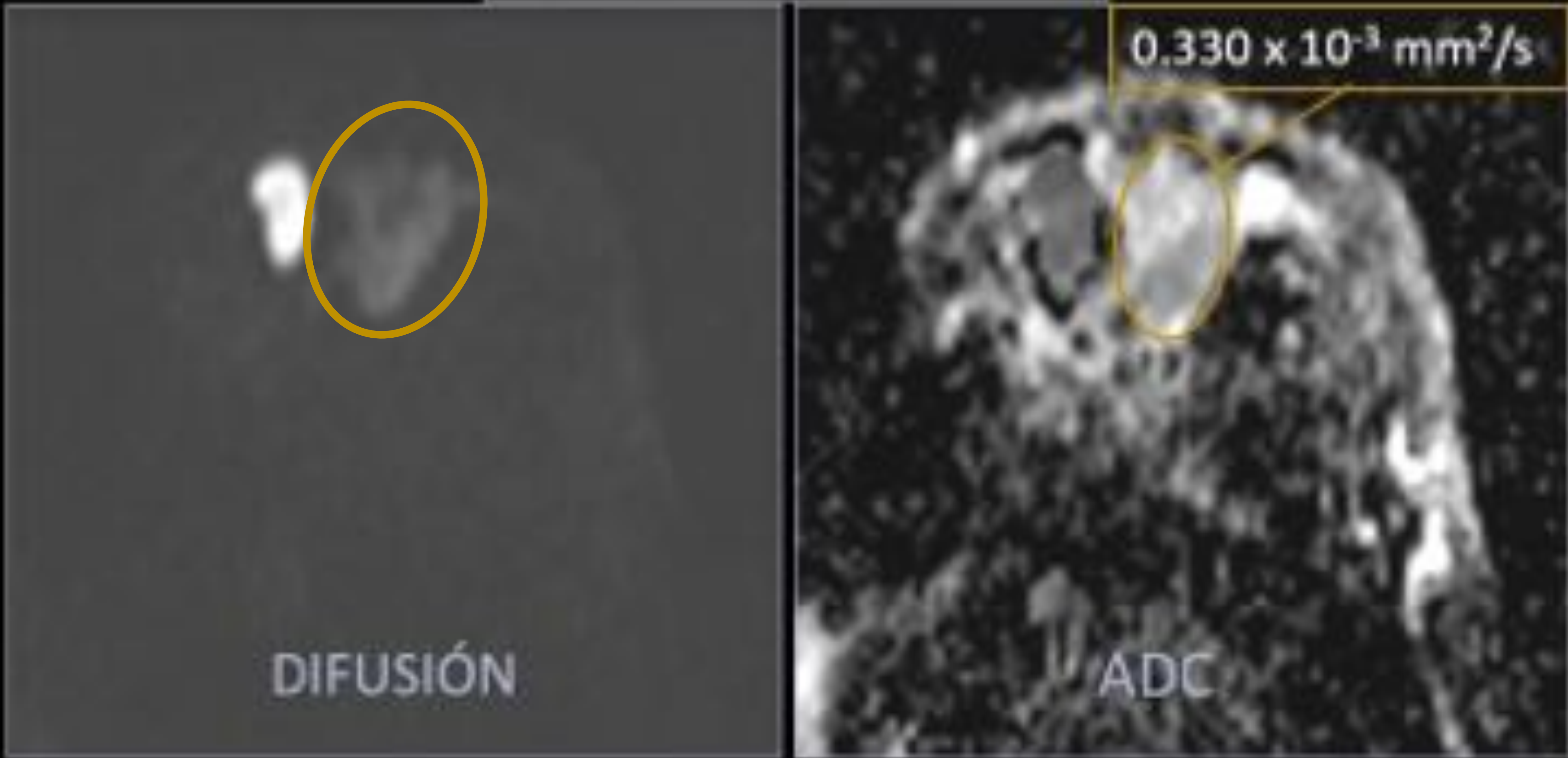
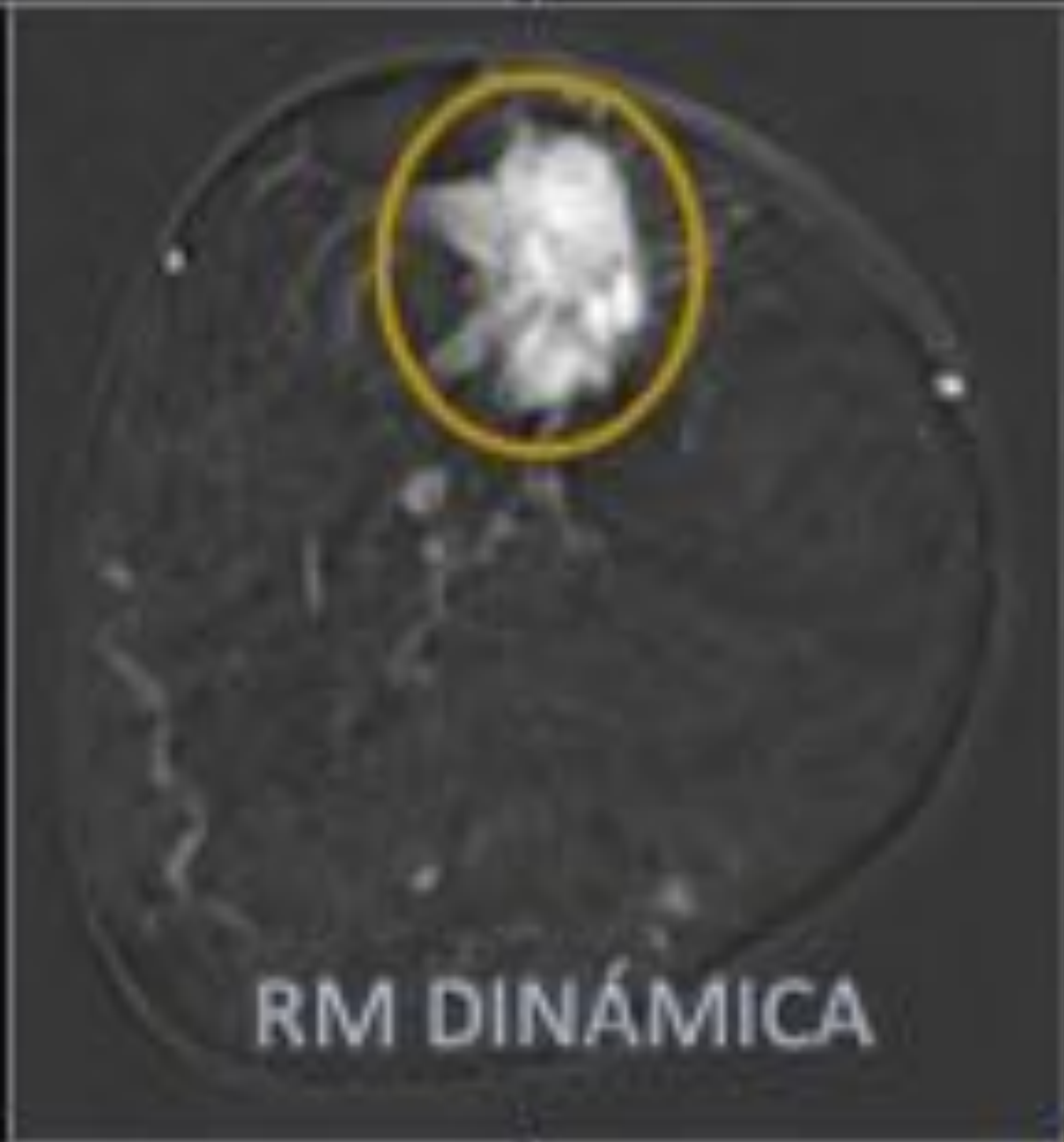
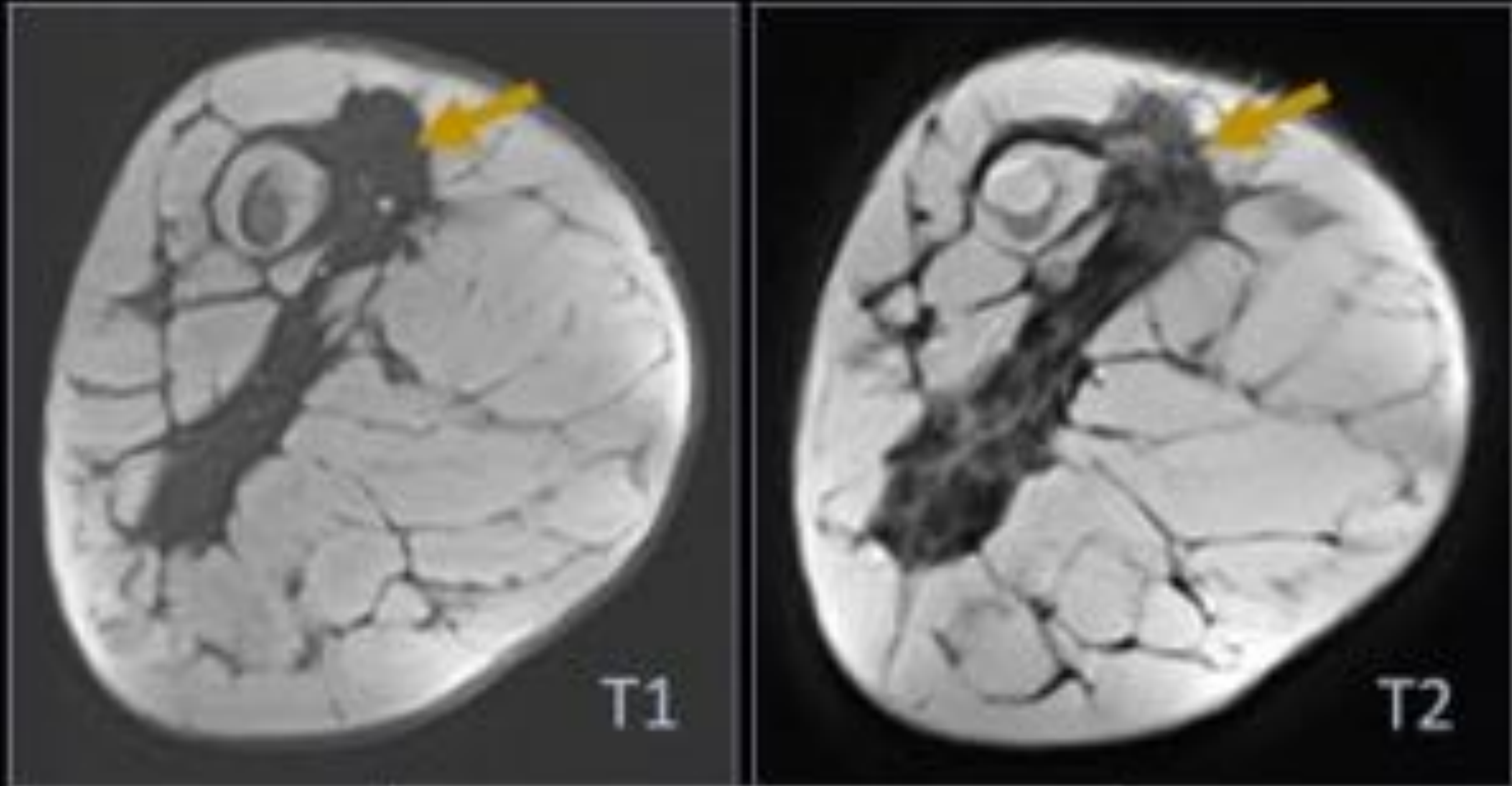
Secuencias potenciadas en T1 y T2
Masa heterogénea con márgenes espiculados en área postquirúrgica

Estudio dinámico con CIV
Masa con **realce en anillo precoz** que persiste tardíamente

DWI + ADC
Lesión sin restricción de la difusión con elevado valor de ADC

HALLAZGOS MALIGNOS

Mujer de 52 años tratada por carcinoma en MD años antes, consulta por masa en la unión de cuadrantes superiores de la misma mama.
Estudio RM: **realce tipo masa con restricción de la difusión y bajo valor de ADC.**
Resultado anatomopatológico de malignidad: **RECURRENCIA.**



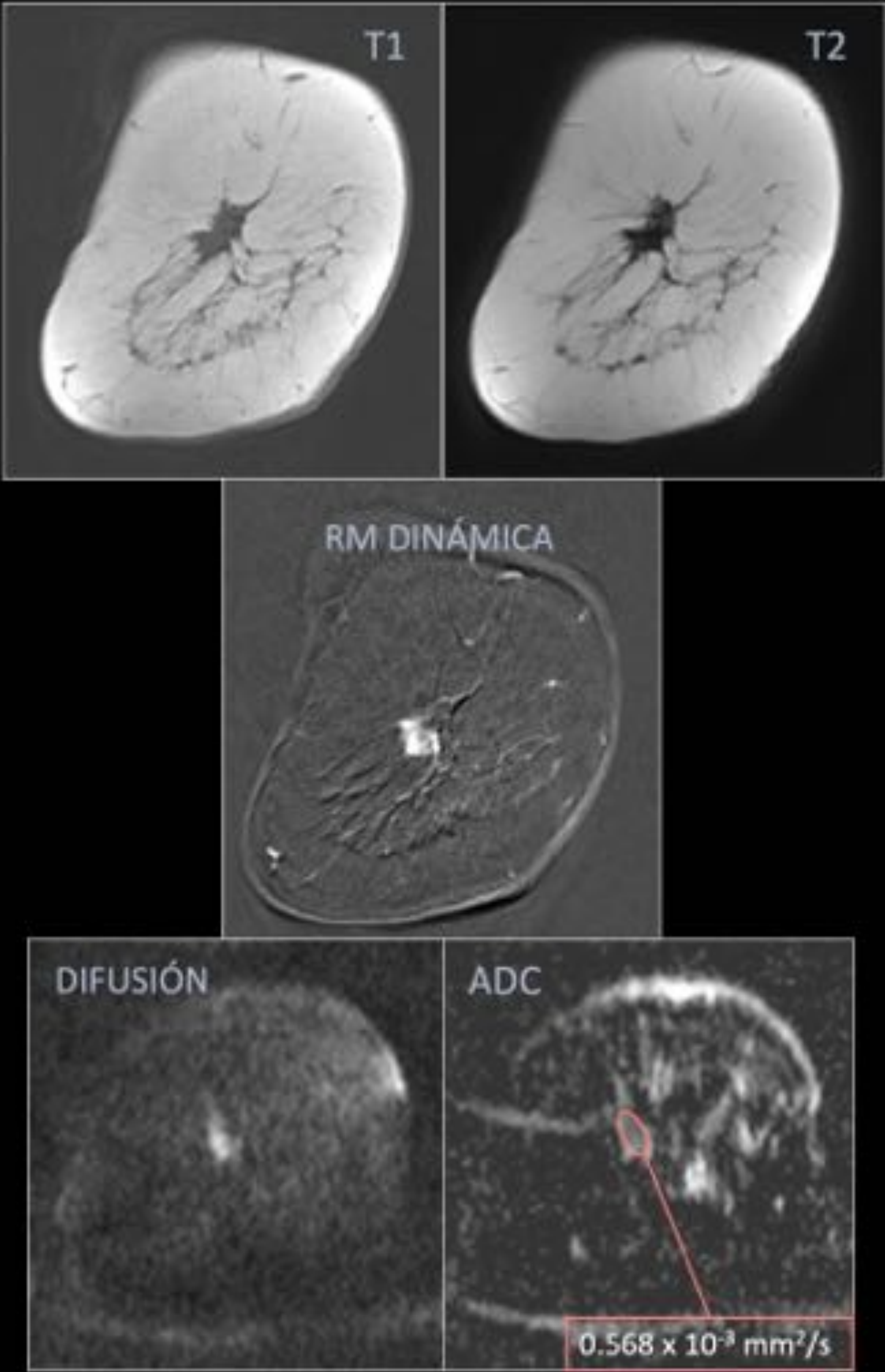
Nódulo espiculado en la unión de cuadrantes superiores de la MD
hipointenso en T1
heterogéneo en T2

Estudio dinámico con CIV
Realce tipo masa precoz que persiste tardíamente en última sustracción (5')

DWI + ADC
Restricción de la difusión con **bajo** valor de **ADC**
Hiperintenso en DWI
Hipointenso en ADC

HALLAZGOS MALIGNOS

Mujer de 48 años tratada de CLI en MD.
 Estudio RM de control: **nódulo espiculado** con patrón de **realce tardío**, **restricción de la difusión** y **ADC bajo**, en el CSE de la MD.
 Resultado anatomopatológico de malignidad: **RECURRENCIA.**



Secuencias potenciadas en T1 y T2
Nódulo hipointenso de bordes espiculados en el CSE de la MD

Estudio dinámico con CIV
Realce nodular tardío

DWI + ADC
Restricción de la difusión con **bajo** valor de **ADC**
 Hiperintenso en DWI
 Hipointenso en ADC

Conclusiones

- Los hallazgos radiológicos en pacientes tratadas por cáncer de mama representan un reto diagnóstico.
- Mediante un **análisis retrospectivo** de casos de nuestro centro, tratamos de evaluar la utilidad de las secuencias de RM en la caracterización de hallazgos durante el seguimiento de pacientes tratadas por cáncer de mama.
- **RM dinámica: realce tipo masa precoz con patrón persistente.**
- Gran utilidad de las secuencias de **difusión** y mapas de **ADC** en la evaluación de **lesiones malignas**:
 - **Restricción** de la difusión con **bajos** valores de ADC.
 - Valor medio de ADC en casos de malignidad: $0.683 \times 10^{-3} \text{ mm}^2 / \text{s}$.

BENIGNO

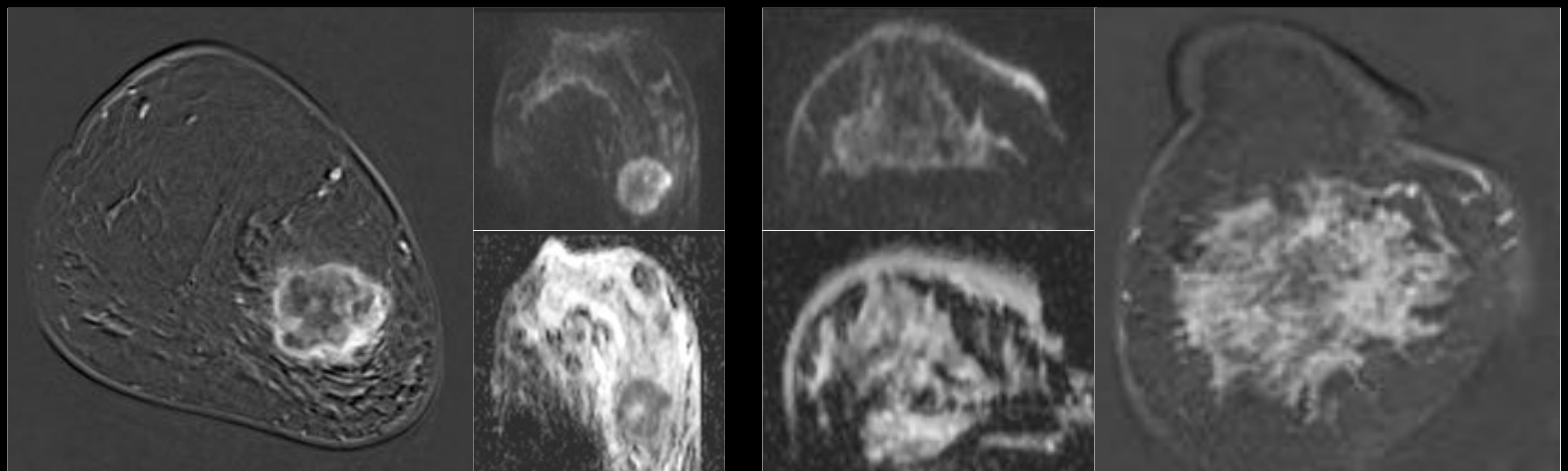
MALIGNO

CASO	VALOR ADC ($1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	CASO	VALOR ADC ($1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)
1	2.174	1	0.752
2	0.702	2	1.082
3	2.300	3	0.330
4	0.450	4	0.568
5	0.733		
MEAN ADC VALUE	1.272	MEAN ADC VALUE	0.683

Bibliografía

1. Brennan S, Liberman L, Dershaw DD, Morris E. **Breast MRI screening of women with a personal history of breast cancer.** AJR Am J Roentgenol. Agosto de 2010; 195(2): 510-6.
2. Drukteinis JS, Gombos EC, Raza S, Chikarmane SA, Swami A, Birdwell RL. **MR imaging assessment of the breast after breast conservation therapy: distinguishing benign from malignant lesions.** Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc. Febrero de 2012; 32(1): 219-34.
3. Li J, Dershaw DD, Lee CF, Joo S, Morris EA. **Breast MRI After Conservation Therapy: Usual Findings in Routine Follow-Up Examinations.** Am J Roentgenol. 1 de septiembre de 2010; 195(3): 799-807.
4. Sanabria-Toro MA, R D la M-C, Quiroz-Rojas LY, Ortega-Marrugo VA. **Difusión: principios básicos y aplicaciones clínicas más allá del sistema nervioso central.** An Radiol México. 2014; 13(4): 428-34.
5. Soffia S P. **DIFUSIÓN POR RESONANCIA MAGNÉTICA: BASES Y APLICACIONES ONCOLÓGICAS EN ÓRGANOS EXTRACRANEANOS.** Rev Chil Radiol. 2009; 15:17-24.
6. Marinovich ML, Houssami N, Macaskill P, Sardanelli F, Irwig L, Mamounas EP, et al. **Meta-Analysis of Magnetic Resonance Imaging in Detecting Residual Breast Cancer After Neoadjuvant Therapy.** JNCI J Natl Cancer Inst. 6 de marzo de 2013; 105(5): 321-33.
7. Trimboli RM, Carbonaro LA, Cartia F, Leo GD, Sardanelli F. **MRI of fat necrosis of the breast: The «black hole» sign at short tau inversion recovery.** Eur J Radiol. 1 de abril de 2012; 81(4): e573-9.

Seguimiento en el cáncer de mama: RM-difusión como aliada del radiólogo.



**COMPLEJO HOSPITALARIO
DE TOLEDO**



Ana Rodríguez-Sánchez¹, Paul Martin Aguilar Angulo¹,
CRISTINA ROMERO CASTELLANO¹, María Montaña Merideno
García¹, Rubén Giovanetti González¹, Lina Marcela Cruz
Hernández¹.

¹Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Virgen de la Salud.
Toledo.