

¿Podemos mejorar la especificidad de la RM de mama? Hallazgos benignos que el radiólogo debería conocer.

Ana Antón González¹ Begoña Cajal Campo¹, Javier Fernández García¹, Julia Castaños Cortina¹

Mario Arroyo Jiménez¹, Guillermo Guimaraens Aguado¹, Francisco Javier Sanz Carrio¹,

Jaime López Prieto¹

(1) Hospital Universitario Fundación Alcorcón

Objetivo docente

La resonancia magnética (RM) mamaria es la técnica más sensible para la detección de cáncer de mama, aunque con especificidad variable.

En este contexto, es fundamental que el residente conozca los hallazgos benignos más frecuentes, para:

- Evitar sobrediagnóstico
- Reducir biopsias innecesarias
- Disminuir la ansiedad de la paciente
- Optimizar la categorización BI-RADS



Revisión del tema

La RM mamaria multiparamétrica es la técnica más sensible para detectar cáncer de mama, especialmente los tumores agresivos y en estadios iniciales, aunque su especificidad es menor que la de la mamografía y otras técnicas.

Técnica	Sensibilidad	Especificidad
RM mama	85-89%	83-85%
Mamografía	40-55%	93-96%

Componentes de la RM Mamaria Multiparamétrica

- T1 pre y post contraste (gadolinio IV)
- T2
- Secuencias dinámicas (DCE)
- Difusión (DWI)
- ADC
- **Objetivo:** diferenciar benignidad vs malignidad

La RM mamaria dinámica es
con contraste siempre

Estrategia de interpretación (BI-RADS) para RM

El sistema BI-RADS, publicado por el American College of Radiology en 1993, se creó para estandarizar la descripción de las lesiones mamarias en las técnicas de imagen y mejorar la toma de decisiones clínicas y la elaboración de informes radiológicos.

Cantidad de tejido fibroglandular (TFG)	a. Casi completamente graso b. Tejido fibroglandular disperso c. Tejido fibroglandular heterogéneo d. Tejido fibroglandular extremo		Hallazgos asociados	Retracción de pezón Infiltración de pezón Retracción cutánea Engrosamiento cutáneo Infiltración de la piel	
Realce parenquimatoso de fondo (RPF)	Nivel	Mínimo		Infiltración directa Cáncer inflamatorio	
		Leve			
		Moderado			
		Marcado			
Simétrico o asimétrico	Simétrico				
	Asimétrico				
Foco			Lesiones que contienen grasa	Ganglios linfáticos	
Nódulo	Morfología	Ovalada		Normales	
		Redondeada	Patológicos		
		Irregular			
	Borde	Circunscrito	Localización de la lesión	Necrosis grasa	
		No circunscrito: - Irregular - Espiculado		Hamartoma	
	Características del realce interno	Homogéneo	Descripción de la curva cinética Intensidad de señal (IS) / tiempo (t)	Seroma postquirúrgico/hematoma con grasa	
Heterogéneo		Localización			
Anular		Profundidad			
Septos internos hipointensos		Fase inicial		Lenta	
				Media	
Realce no masa	Distribución	Focal	Prótesis		Rápida
		Lineal		Fase tardía	Persistente
		Segmentaria	Material protésico y tipo de luz	Meseta	
		Regional		Lavado	
		Múltiples regiones		Suero salino	
		Difusa		Silicona	
	Patrones de realce interno	Homogéneo		- Intacta	
		Heterogéneo		- Rota	
		Agrupado		Prótesis de otro material	
		Racimo de anillos		Tipo de luz	
					Retroglandular
Ganglio intramamario				Localización de la prótesis	Retropectoral
Lesión cutánea			Controno protésico anormal	Abultamiento focal	
Hallazgos sin realce	Ductos con hiperintensidad de señal en secuencias potenciadas en T1		Hallazgos en la silicona intracapsular	Pliegues radiales	
	Quiste			Línea subcapsular	
	Colecciones postquirúrgicas (hematoma/seroma)		Signos de la cerradura (lágrima, lazo)		
	Trabeculación y engrosamiento cutáneo post-tratamiento		Signo del lingüini		
	Masa sin realce		Silicona extracapsular	Mamaria	
	Distorsión arquitectural			En ganglios linfáticos	
	Vacío de señal de cuerpos extraños, clips, etc.		Gotitas de agua		
			Líquido periprotésico		

Cambios en nuevo BIRADS v 2025 para RM

1. Se elimina el hallazgo de 'foco de realce' (masa < 5 mm)
2. La intensidad de señal en T2 se añade como un sub hallazgo de masa con los siguientes descriptores añadidos: hiperintensa en T2 /no hiperintensa en T2
3. La evaluación de los ganglios linfáticos se ha ampliado e incluye la morfología, el informe y la estadificación de los ganglios linfáticos intramamarios, axilares y de la cadena mamaria interna
4. Se añaden a hallazgos típicamente benignos: necrosis grasa, hamartoma, lesiones cutáneas con realce
5. Se reorganiza la estructura del informe radiológico

Report organization:

1. Indication for examination
2. Comparison to previous examination(s)
3. Acquisition parameters
4. Amount of fibroglandular tissue (FGT)
5. Level of background parenchymal enhancement (BPE)
6. Clear description of any important findings
7. Assessment
8. Management recommendations

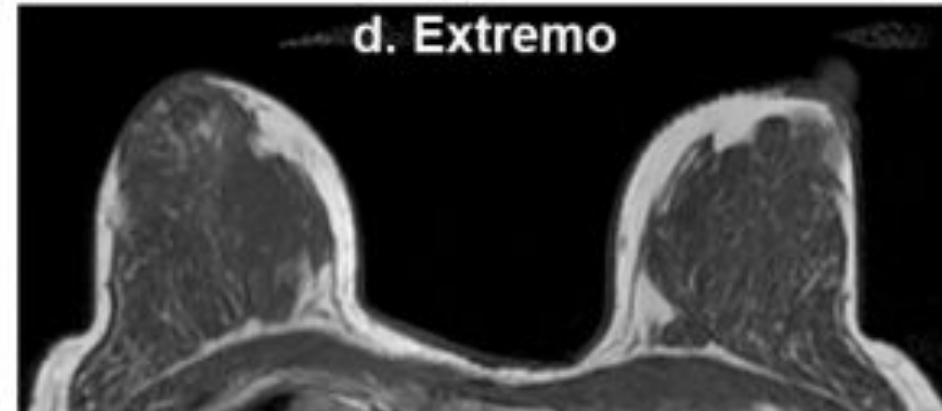
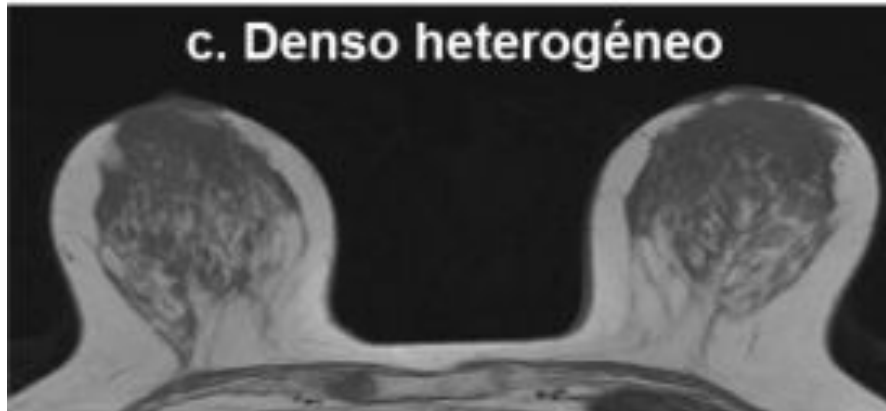
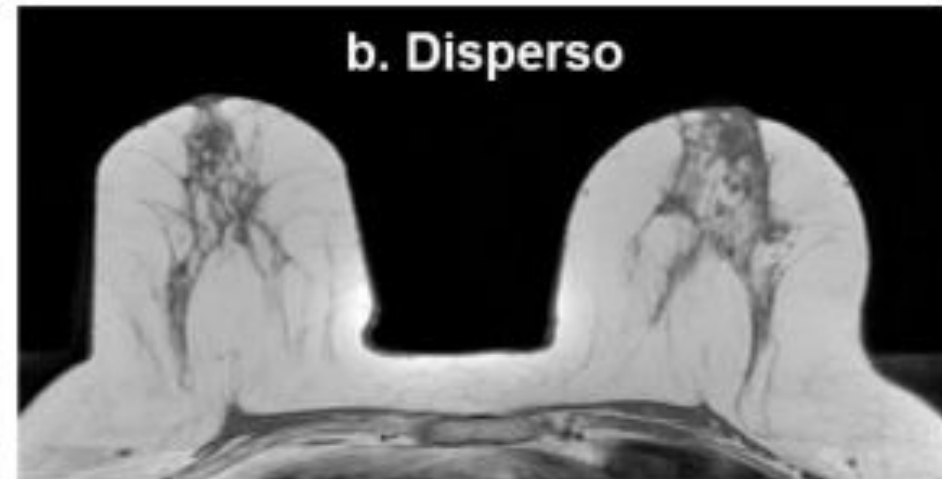
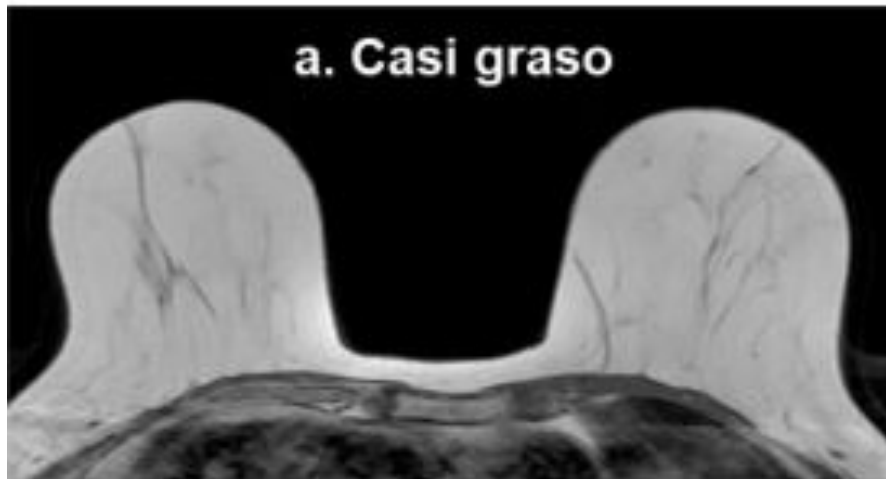
Cantidad de tejido fibroglandular

En la composición de la mama se consideran dos aspectos diferenciados: la **‘cantidad de tejido fibroglandular’** (TFG) y el **‘realce parenquimatoso de fondo’** (RPF).

La RM es una técnica que permite obtener datos 3-D de la imagen y separar la grasa del parénquima fibroglandular con relativa facilidad, permitiendo así valorar la cantidad de TFG que compone la mama.

La cantidad de TFG o parénquima mamario, se valora en la secuencia **T1 sin contraste** (con o sin saturación grasa). Descriptores: casi completamente grasa **(a)**, tejido fibroglandular disperso **(b)**, heterogéneo **(c)** y extremo **(d)**

- La cantidad de TFG **no** afecta negativamente la detectabilidad de las lesiones en RM.
- La RM mamaria puede revelar una lesión sospechosa si realiza tras la administración de contraste independientemente de cuál sea la composición de la mama.



Descriptores de cantidad de tejido fibroglandular

Realce parenquimatoso de fondo (RPF)

El realce parenquimatoso de fondo (RPF) es el grado de captación de contraste que muestra el tejido glandular normal de la mama tras administrar gadolinio. Refleja la vascularización y actividad hormonal del parénquima mamario, y puede variar según el ciclo menstrual, la edad o tratamientos hormonales.

Clasificación: - Mínimo
- Leve
- Moderado
- Marcado

! Puede disminuir especificidad:

BPE alto → más falsos positivos

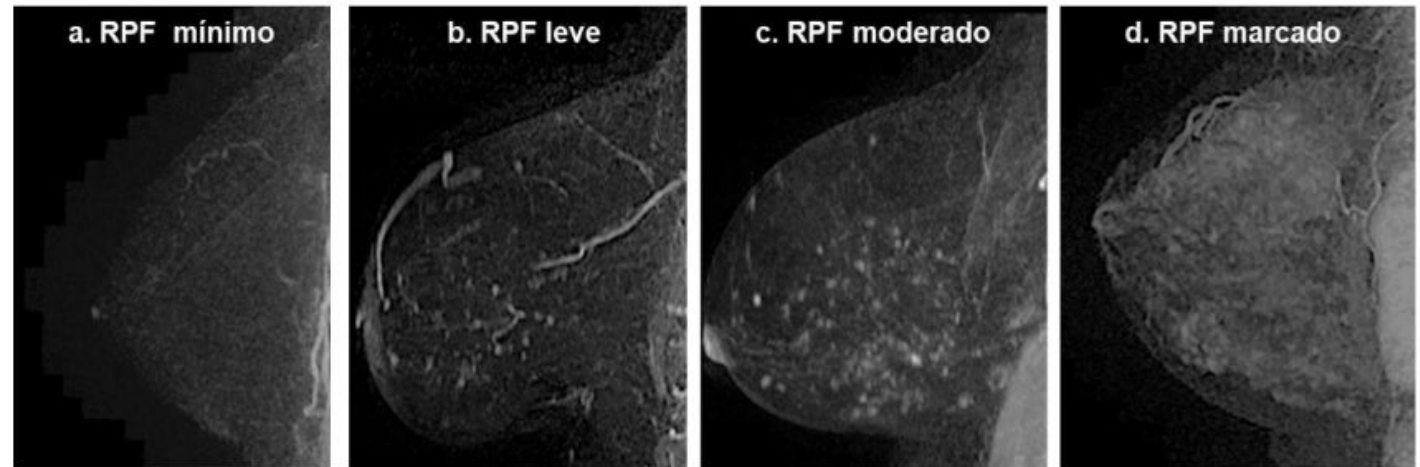


Figura 3. Descriptores BI-RADS® del RPF: mínimo (a), leve (b), moderado (c) y marcado (d). Reconstrucciones MIP en plano sagital de la sustracción del primer minuto del estudio dinámico.

Debe intentar realizarse la RM en mujeres premenopáusicas en fase folicular (día 7–14) para minimizar el RPF.

Utilidad de difusión (DWI) en RM mamaria

La DWI evalúa el movimiento de las moléculas de agua en los tejidos y así la celularidad tumoral.

↓ **ADC** = ↑ **celularidad** = **sospecha de malignidad**

Características:

- Lesiones malignas (alta celularidad) → **ADC bajo**
- Lesiones benignas → **ADC más alto**



ADC < 0,8-1,2 x 10⁻³ mm²/s

No es un valor absoluto rígido

La difusión (DWI) complementa a la RM con contraste, reduciendo falsos positivos del realce dinámico. Por ejemplo, una lesión que realza pero tiene un ADC alto, probablemente sea benigna.

Los cambios en ADC ocurren **antes** que los morfológicos. Puede ser útil para evaluar la respuesta a la quimioterapia neoadyuvante, así una lesión que aumenta su ADC, es indicativo de buena respuesta, mientras que un ADC persistente, de una respuesta desfavorable.

Es una alternativa, cuando no se puede usar contraste (Insuficiencia renal, alergia), permitiendo estudio 'funcional' sin contraste.

Limitaciones: lesiones pequeñas (<1 cm), artefactos técnicos, algunos tumores malignos (ej. mucinosos) presentan ADC alto (falso negativo)

Realce no masa (RNM)

El realce no masa (RNM) es un área de realce tras contraste **sin** formar una masa definida. No tiene forma tridimensional clara y no desplaza estructuras.

Distribución	Significado	Sospecha
Focal	Área pequeña localizada	Baja
Lineal	Sigue un conducto	Intermedia
Segmentaria	Sigue árbol ductal	Alta (muy sospechoso)
Regional	Área amplia no ductal	Intermedia
Difusa	Generalizada	Baja

sugiere origen ductal → CDIS



Patrón interno de realce: alta sospecha si ‘clumped’ (agrupado) o ‘clustered ring’ (en anillo)

El patrón de **cinética** se superpone al de las masas, pero resulta menos útil (curvas tipo II y III de mayor sospecha)

¡El criterio más importante en RNM es la distribución!

Curvas dinámicas

Evalúan cómo capta y elimina el contraste una lesión en el tiempo

Tipo I → Persistente (más frecuente en benignidad)

Características

- Captación **progresiva continua**
- No hay descenso de señal
- Frecuente en **lesiones benignas**

Ejemplos posibles:

- Fibroadenoma
- Cambios fibroquísticos

Tipo II → Plateau

Características

- Realce **rápido inicial**
- Luego **se estabiliza (plateau)**
- **Sospecha intermedia**

Puede verse en:

- Lesiones benignas o malignas

Tipo III → Curva washout (sospechosa de malignidad)

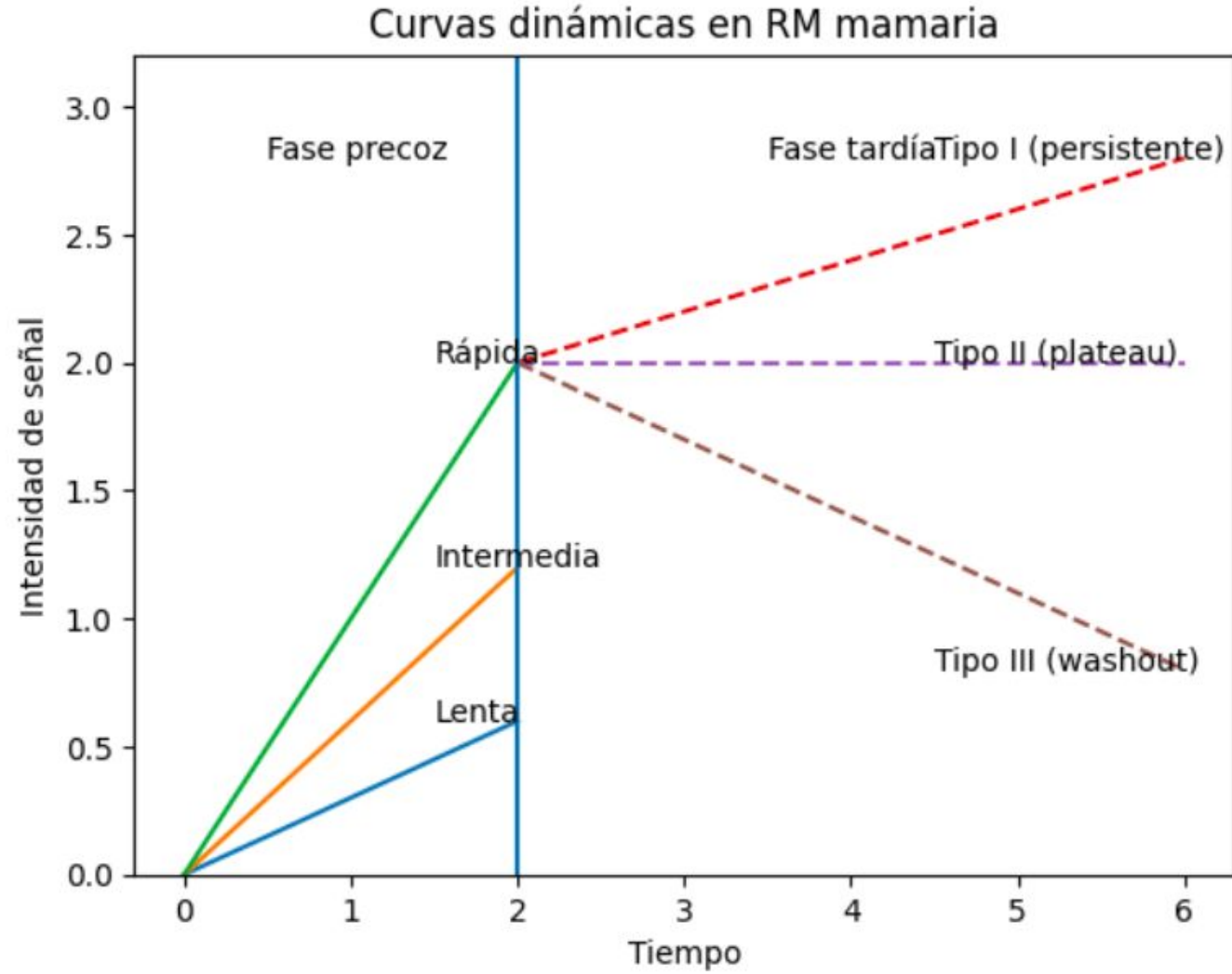
Características

- **Captación muy rápida inicial**
- Después **disminuye la señal (washout)**
- **Alta sospecha de malignidad**

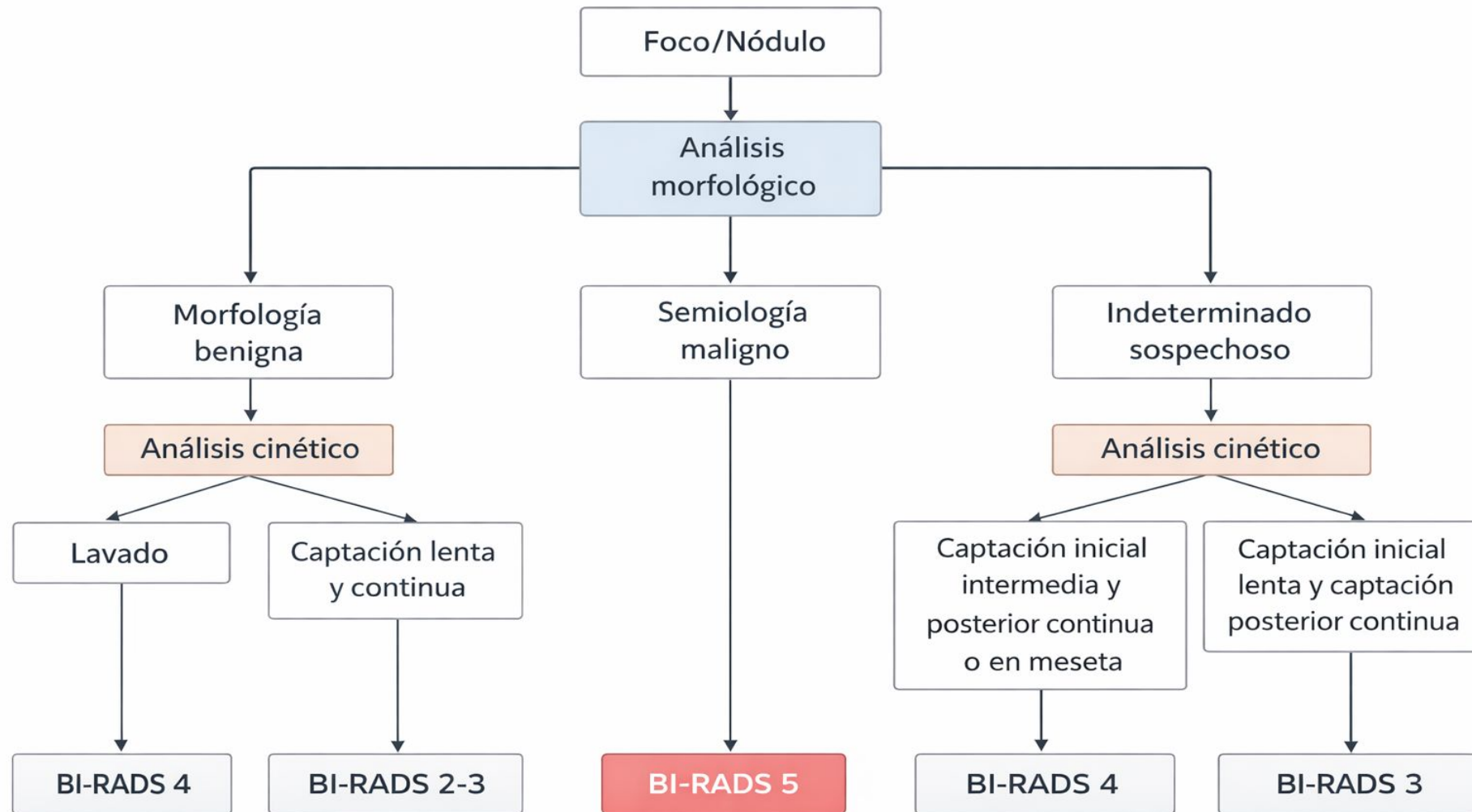
Frecuente en:

- Carcinoma ductal invasivo
- Otros cánceres de mama

La cinética sólo NO es diagnóstica



Curvas tiempo/intensidad en el estudio dinámico de la RM de la mama

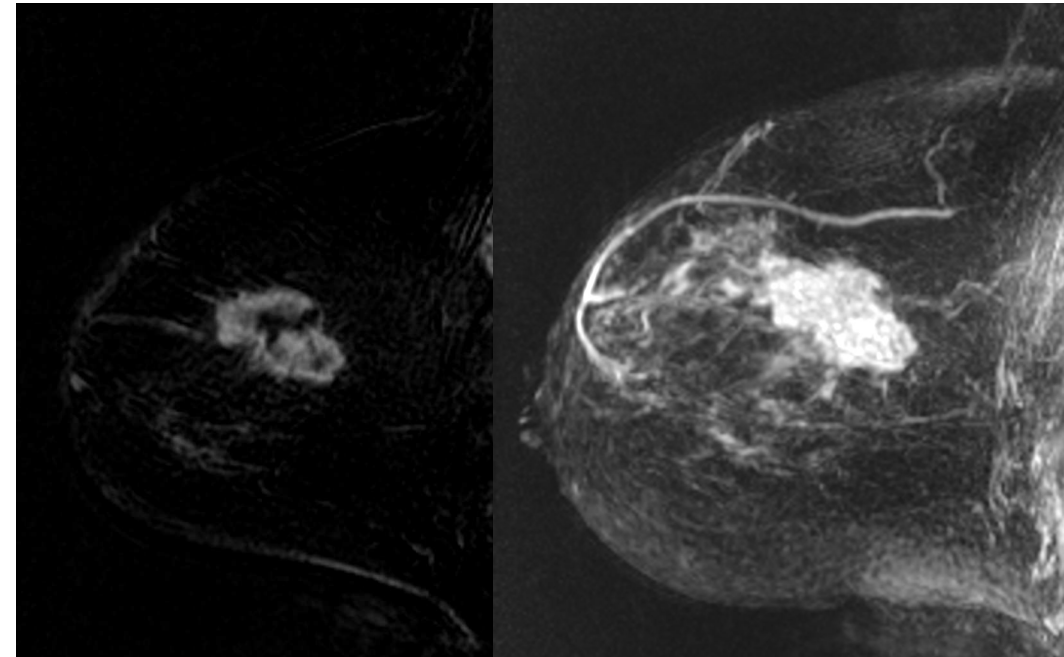


Algoritmo diagnóstico ante focos o nódulos en RM (modificado de Camps et al 2011)

Signos de malignidad en masas

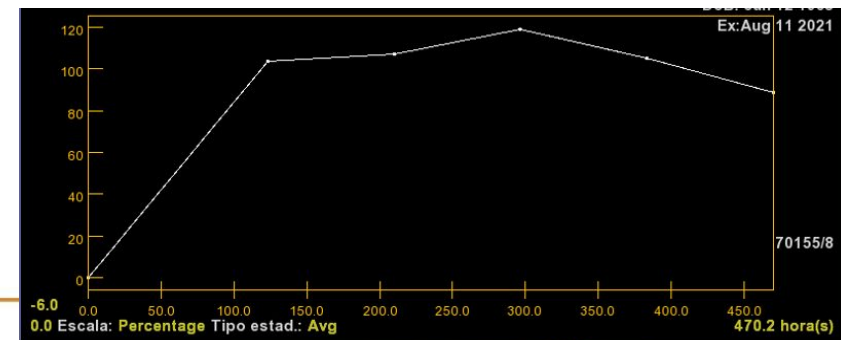
Características sospechosas:

- Bordes mal definidos
- Realce heterogéneo o en anillo
- Realce inicial rápido
- Curva plateau o washout
- ADC bajo en difusión
- Crecimiento en controles



Estos hallazgos suelen indicar **biopsia**.

- A) Lesión BI-RADS 6 en CSE MD con realce tipo masa de morfología irregular con captación intensa heterogénea en su interior y curva dinámica tipo III (lavado)



Hallazgos benignos en RM mamaria

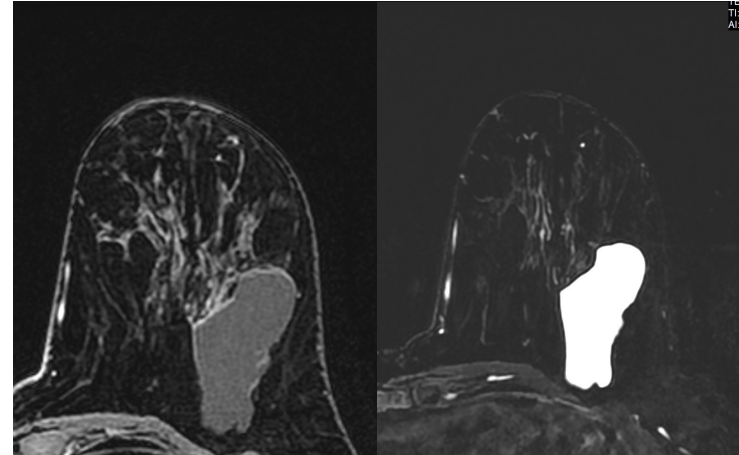
Cambios fibroquísticos

- Quistes múltiples, ectasia ductal, adenosis, hiperplasia
 - Realce ausente o leve
 - Distribución difusa y bilateral (normalmente)
 - Frecuente en premenopáusicas
 - Cinética con curvas tipo I (persistente) y no restringen en difusión
-

Hallazgos benignos en RM mamaria

Quistes simples

- Redondeados / ovalados
- T1 hipointenso
- T2 hiperintenso
- Sin realce post contraste
- BI-RADS 2



B) Quiste simple en CSE de MI que se muestra hipointenso en T1 e hiperintenso en T2

Confirmar ausencia de componente sólido

Quistes complicados

- Contenido proteináceo o hemático, niveles líquido-líquido
- Puede ser hiperintenso en T1
- Sin realce interno/o en anillo
- Sin realce post contraste
- Pared fina y uniforme

⚠ Diferenciar de carcinoma quístico

Hallazgos benignos en RM mamaria

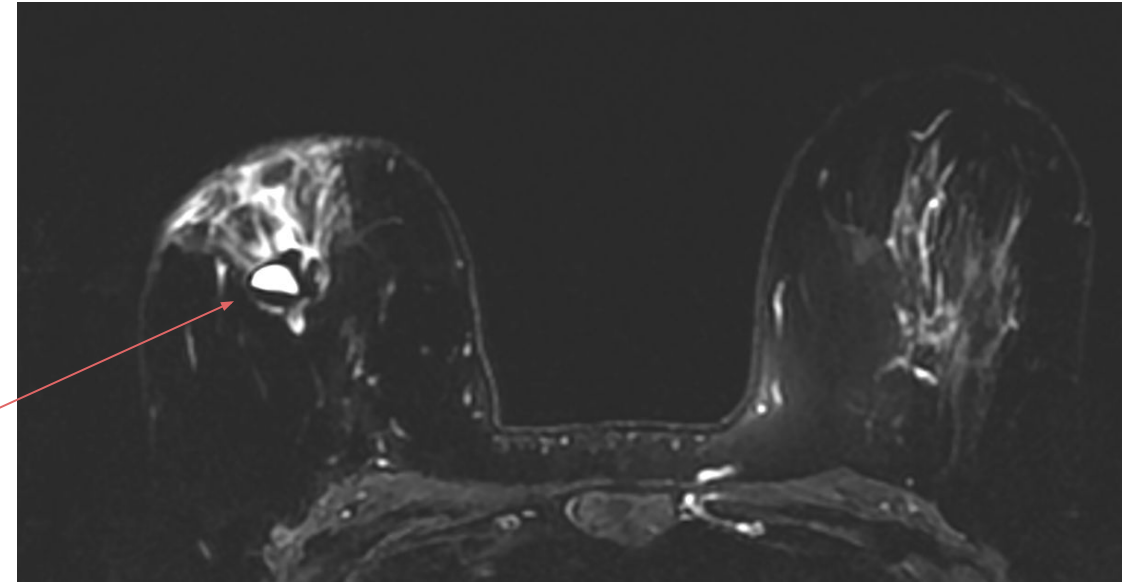
Cambios postquirúrgicos

Hallazgos benignos frecuentes:

- **Seroma**
- **Cicatriz quirúrgica**
- **Edema postradioterapia**
- **Engrosamiento cutáneo**

Características:

- pueden persistir **años tras cirugía**
- realce periférico fino

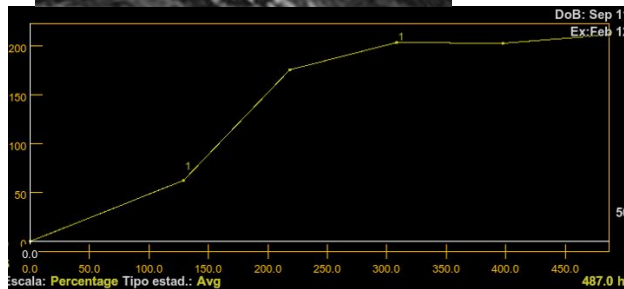
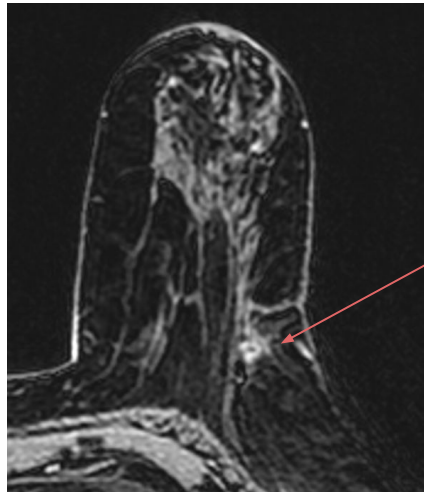


C) En UCS de MD se observan cambios postquirúrgicos con distorsión parenquimatosa, retracción cutánea y vacíos de señal secundarios a grapas quirúrgicas, así como colección en lecho quirúrgico hiperintensa en T2 compatible con seroma de unos 9 mm.

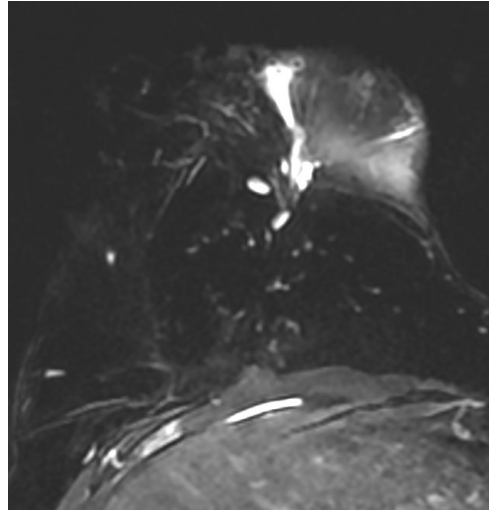
¡Importante comparar con estudios previos!

Hallazgos benignos en RM mamaria

Cambios postquirúrgicos

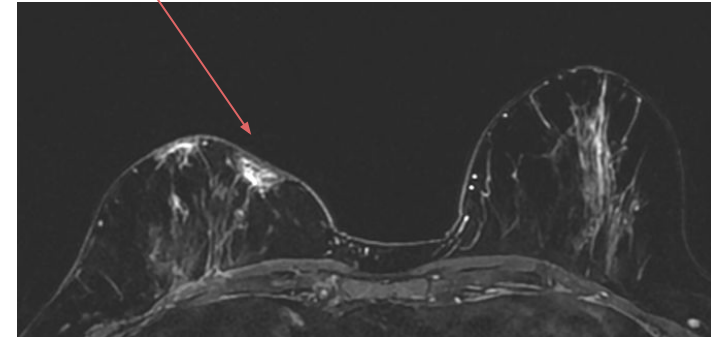


Cambios postquirúrgicos en UCE de MI con realce lineal de 9 mm de eje AP con curvas de captación progresivas, estables.

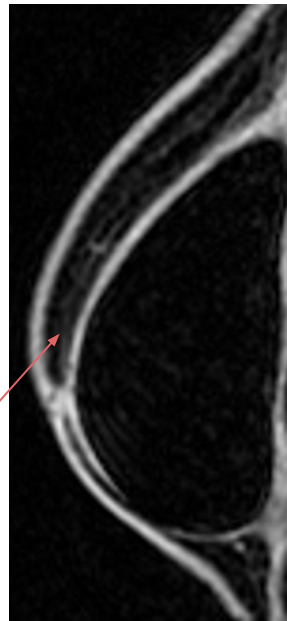
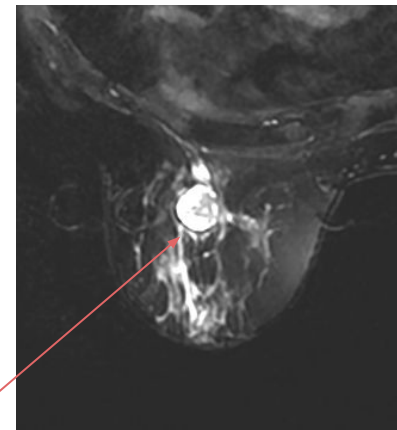


Cambios postquirúrgicos en CII MD, con presencia de grapas, área de **necrosis grasa** de 9 mm, distorsión parenquimatosa y retracción cutánea. Hiperintensidad de señal en T2 en el parénquima adyacente a la cicatriz y engrosamiento cutáneo, en relación con cambios por **radiodermitis**

Hematoma post-BAV perilesional



Cambios postquirúrgicos en región RA y CII de MD, con distorsión del parénquima y retracción cutánea así como engrosamiento dérmico secundario a **radiodermitis**.



Cambios postquirúrgicos de mastectomía izquierda reconstruida con **colgajo de dorsal ancho** y prótesis retropectoral íntegra

Hallazgos benignos en RM mamaria

Fibroadenoma

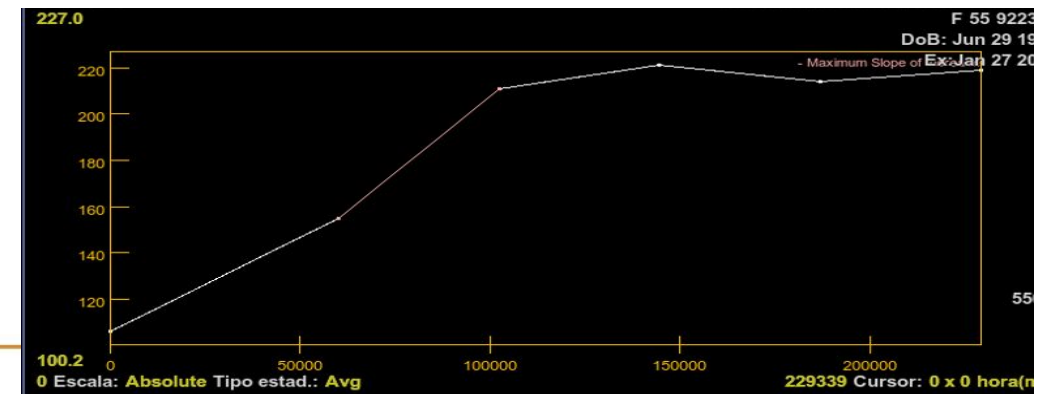
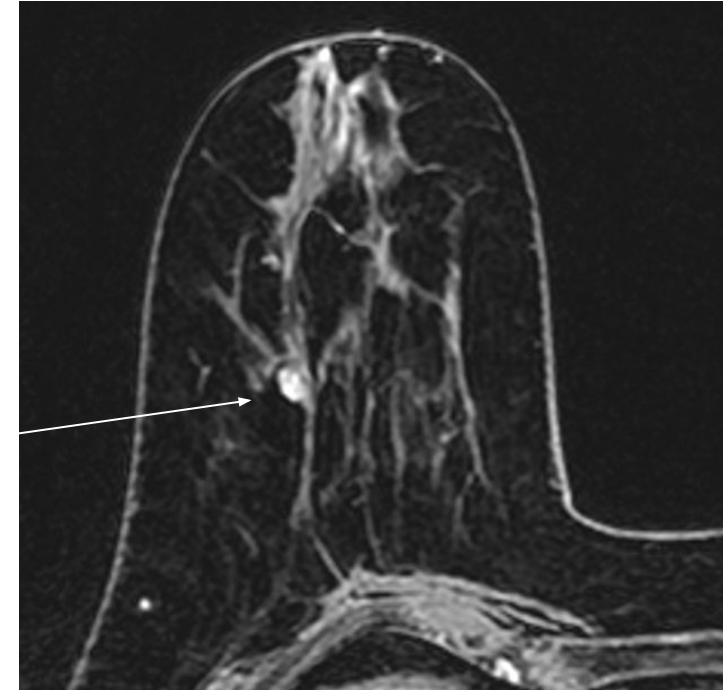
Un **fibroadenoma** es el tumor benigno sólido más frecuente de la mama, compuesto por proliferación de estroma fibroso y tejido epitelial glandular.

- Masa oval/lobulada
- Márgenes circunscritos
- Realce homogéneo
- Curva tipo I (persistente) → puede evitar biopsia!!
- ADC alto ($> 1.7 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)

Puede presentar septos internos hipointensos

FA esclerosado → baja señal en T2

FA mixoide → alta señal en T2



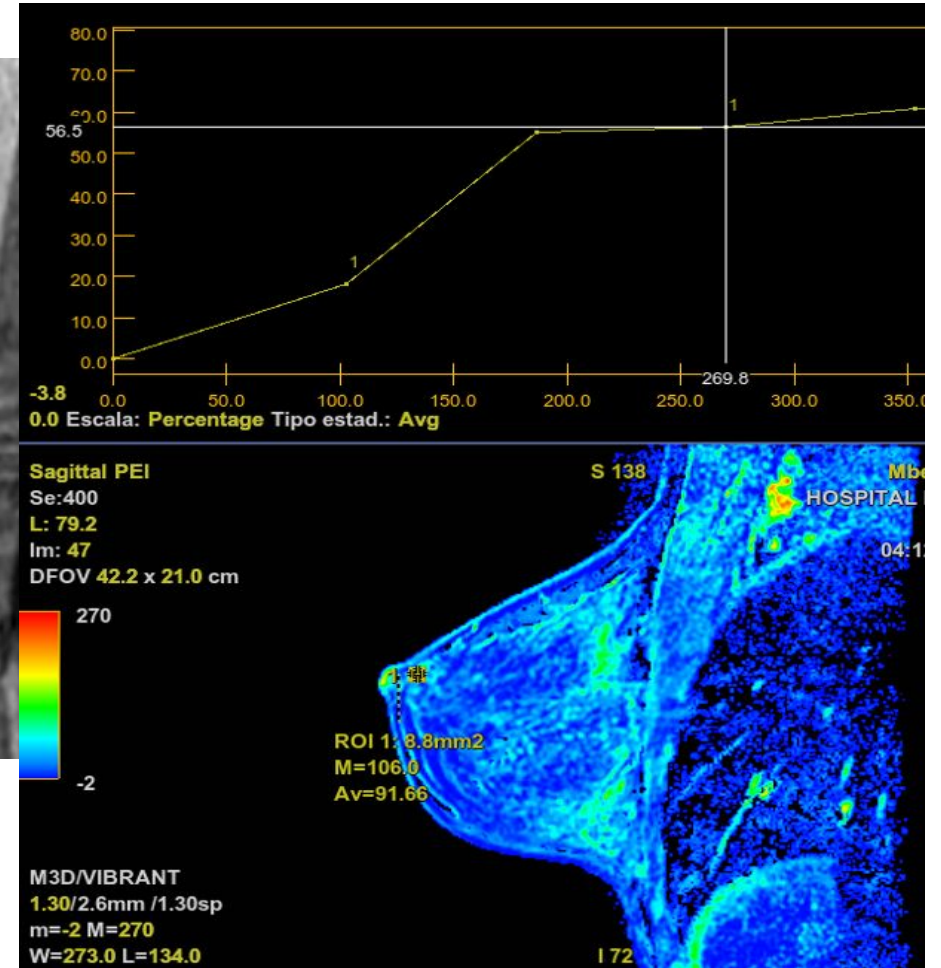
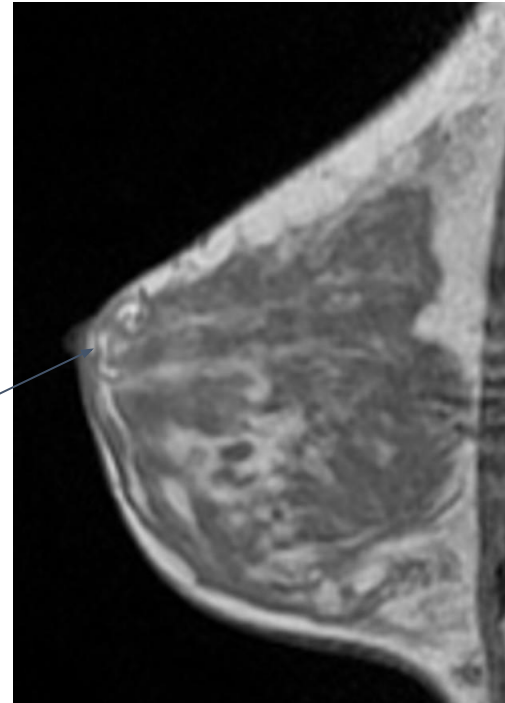
Hallazgos benignos en RM mamaria

Papiloma intraductal

‘proliferacion epitelial con eje fibrovascular’

- Lesión intraductal, 70-90% periareolares
- Puede verse como masa pequeña
- Realce homogéneo
- Puede asociarse a telorrea

⚠ Puede simular CDIS



En región PA sup-ext de MI se identifica un ducto dilatado que presenta asociado realce de unos 6 mm con curva tipo I compatible con lesión intraductal con AP de papiloma intraductal

Hallazgos benignos en RM mamaria

Hamartoma

Masa bien circunscrita con mezcla de señal grasa y fibroglandular, rodeada por pseudocápsula fina

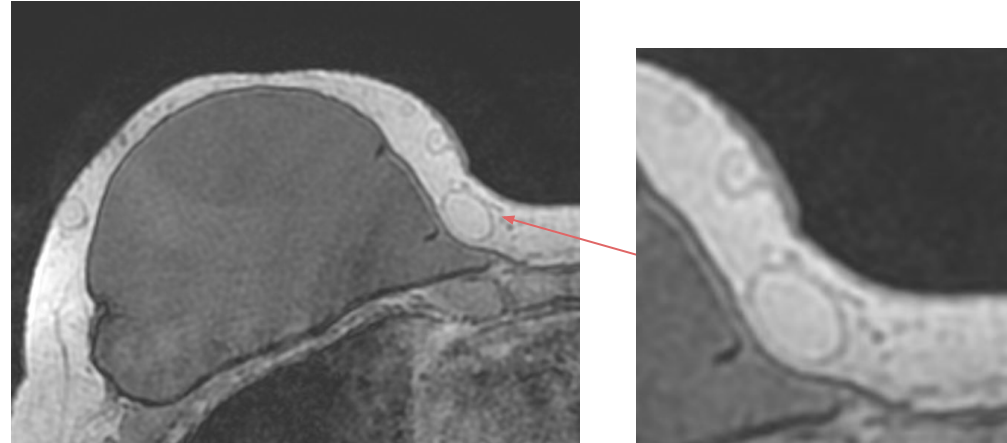
- lesión bien delimitada: ovalada o redondeada
- a veces con pseudocápsula
- señal heterogénea con mezcla de tejidos
- grasa intralesional: hiperintensa en T1 que suprime con secuencias de supresión grasa
- realce leve o moderado habitualmente curvas tipo I
- No infiltra tejido mamario ni produce distorsión arquitectural marcada

Hallazgos benignos en RM mamaria

Necrosis Grasa

- Antecedente quirúrgico o traumático
- Hiperintensa en T1
- Suprime con saturación grasa
- Puede realzar periféricamente

⚠ Puede simular carcinoma inflamatorio



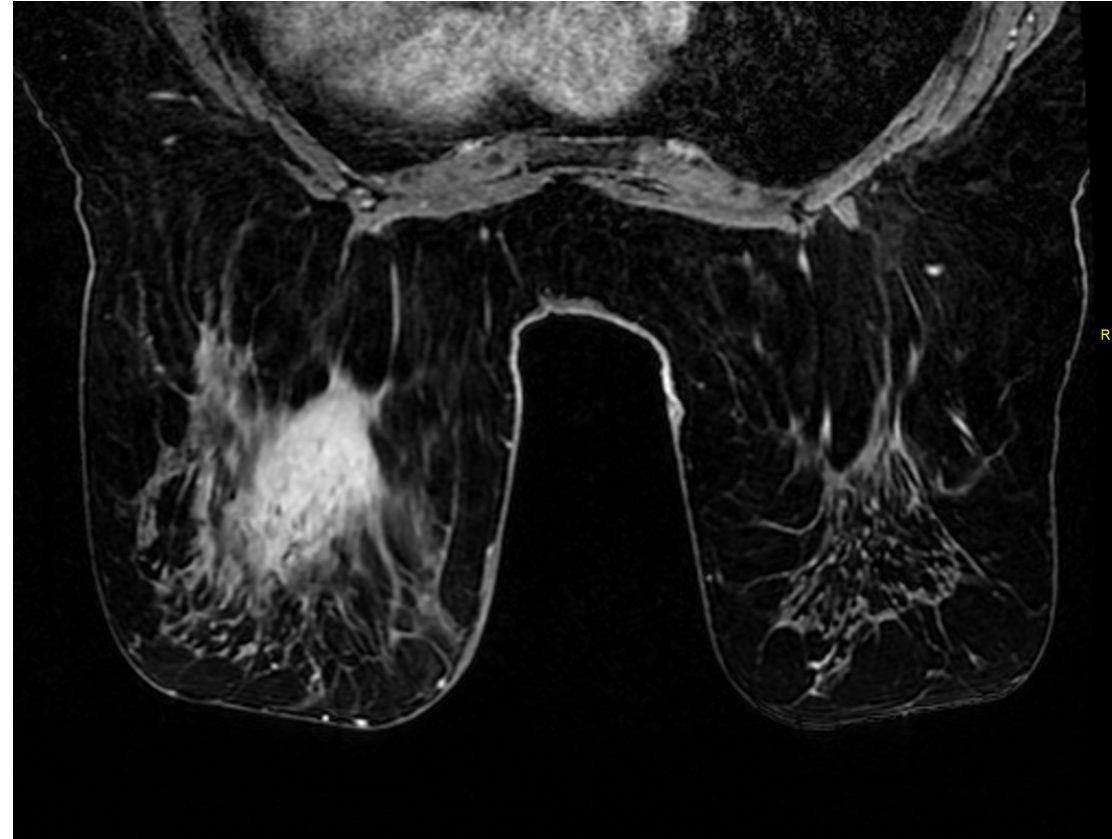
Prótesis retropectoral derecha. Múltiples imágenes nodulares circunscritas con centro graso y periferia lineal, compatibles con necrosis grasa (acorde con con antecedente de "lipofilling").

Hallazgos benignos en RM mamaria

Lesiones Inflamatorias

- Mastitis infecciosa/ absceso
- Realce en anillo
- Edema circundante
- Restricción en difusión (absceso)

¡Importante correlacionar con exploración clínica-analítica!



Marcados cambios inflamatorios en la mama izquierda no presentes en mamografía previa y consistentes en marcado aumento de tamaño y engrosamiento de tamaño que se acompaña en RM de extenso realce no masa central de aproximadamente 4,5 x 10 x 2,3 cm (T,AP,CC) y pequeñas colecciones, todo ello compatible con cambios inflamatorio – infecciosos agudos.

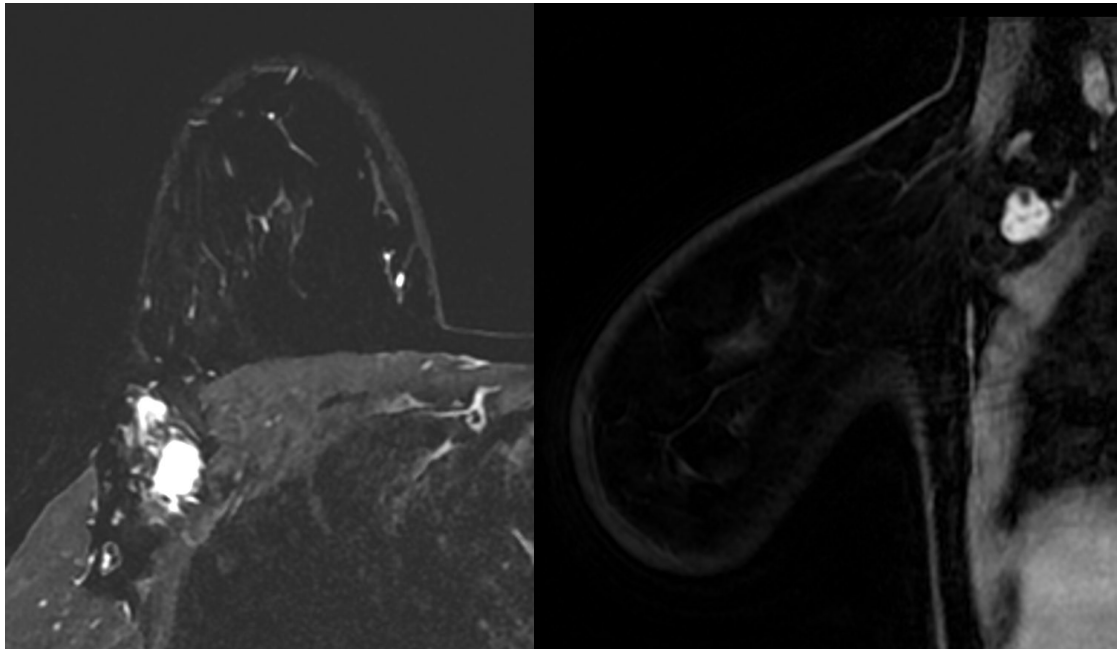
Hallazgos benignos en RM mamaria

Lesiones raras

- Mastitis granulomatosa
 - PASH (hiperplasia estromal pseudoangiomatosa)
 - Fibromatosis
 - Malformaciones vasculares
-

Hallazgos benignos en RM mamaria

Angioma prolongación axilar



Lesión nodular axilar derecha de 18x13mm, de morfología ovalada, bien delimitada y con intensa captación homogénea de contraste, en relación con angioma conocido y estable.

Claves para el residente.

- No todo realce es cáncer
 - La simetría suele ser tranquilizadora (e.g cambios fibroquísticos)
 - Los antecedentes son clave (contexto hormonal, antecedentes quirúrgicos y traumáticos)
 - La correlación multimodal es obligatoria
 - Siempre comparar con estudios previos
-

Conclusiones

- La RM es altamente sensible
 - La especificidad depende del conocimiento de patrones benignos
 - Interpretación sistemática reduce las biopsias innecesarias
 - La experiencia y el estudio es el mejor rendimiento diagnóstico
 - ¿Futuros avances con Inteligencia Artificial?
-

Bibliografía

1. Jones LI, Klimczak K, Geach R. Breast MRI: an illustration of benign findings. *Br J Radiol* (2023) 10.1259/bjr.20220280.
 2. GR V, Sakalecha A K, Baig A (February 17, 2022) Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in Evaluation of Benign and Malignant Breast Masses with Pathological Correlation. *Cureus* 14(2): e22348. DOI 10.7759/cureus.22348
 3. Kayadibi Y, Kılıç F, Yılmaz R, Velidedeoğlu M, Öztürk T, Tekcan DE, Üre Esmerer E, Aydoğan F, Yılmaz MH. Second Look Ultrasonography-Guided Breast Biopsy with Magnetic Resonance Imaging Confirmation by Intralesional Contrast Injection. *Eur J Breast Health* 2021; 17(1): 1-9.
 4. Miah PA, Pourkey N, Marmer A, Sevdalis A, Fiedler L, DiMaggio C, et al. Results of magnetic resonance imaging (MRI) screening in patients at high risk for breast cancer. *Ann Surg Oncol*. 2023;30:6275–6280. doi:10.1245/s10434-023-14052-8.
 5. Malich, A. *et al.* (2005) 'Potential MRI interpretation model: Differentiation of benign from malignant breast masses', *American Journal of Roentgenology*, 185(4), pp. 964–970. doi:10.2214/ajr.04.1073.
 6. Cajal Campo B (2019). IMPACTO DIAGNÓSTICO DEL REALCE PARENQUIMATOSO DE FONDO DE LA 5a EDICIÓN DEL SISTEMA BI-RADS® (Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid)
 7. Camps Herrero J. [Breast magnetic resonance imaging: state of the art and clinical applications]. *Radiologia* 2011 Jan-Feb;53(1):27-38.
 8. Baltzer PAT, Dietzel M, Kaiser WA. A simple and robust classification tree for differentiation between benign and malignant lesions in MR-mammography. *Eur Radiol* 2013 Aug;23(8):2051-2060.
 9. Gity M, Ghazi Moghadam K, Jalali AH, Shakiba M. Association of Different MRI BIRADS Descriptors With Malignancy in Non Mass-Like Breast Lesions. *Iran Red Crescent Med J* 2014 Dec;16(12):e26040.
-