

Mamografía con contraste. Revisión de su utilidad en las diferentes indicaciones con correlación radio- patológica.

Rosa María Lorente Ramos, Javier Azpeitia Armán, Carlos Oliva Fonte, Ana Pérez Bartolomé, María Teresa Montero Alameda, Ana Inés Rubio Aguilera.

**Hospital Universitario Infanta Leonor. UCR de la CAM.
Madrid**

Objetivo docente.

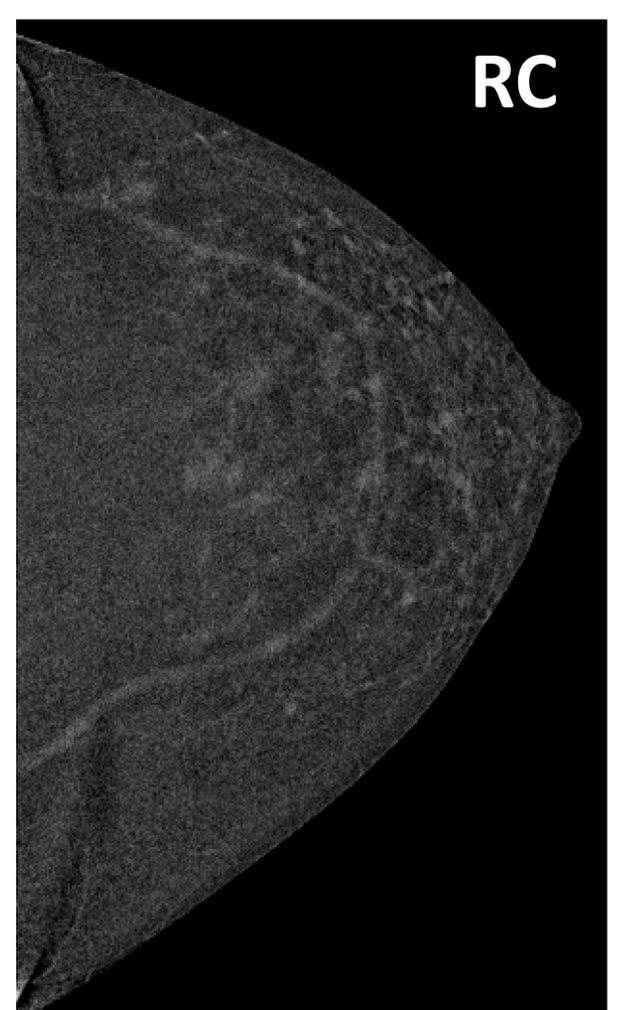
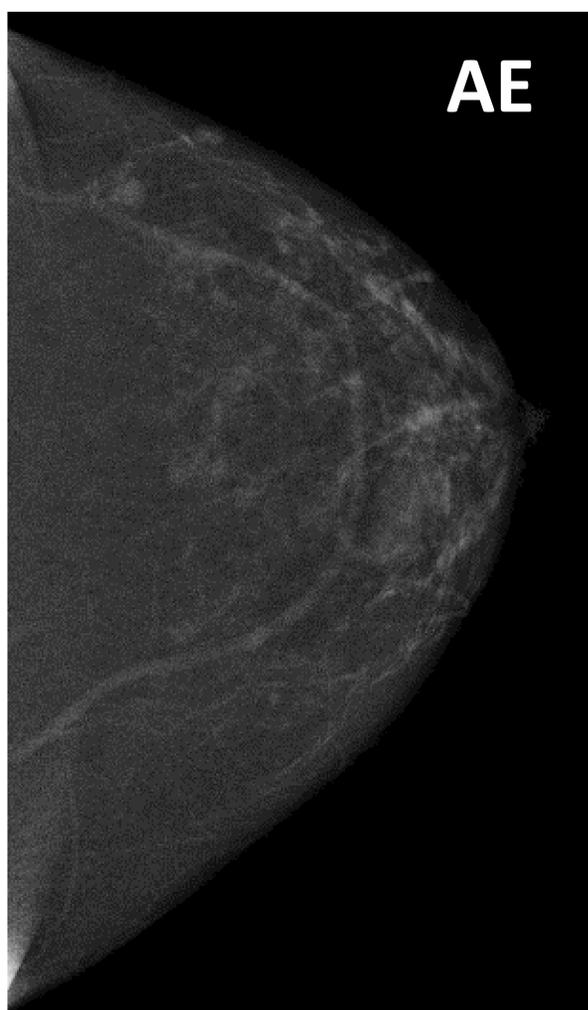
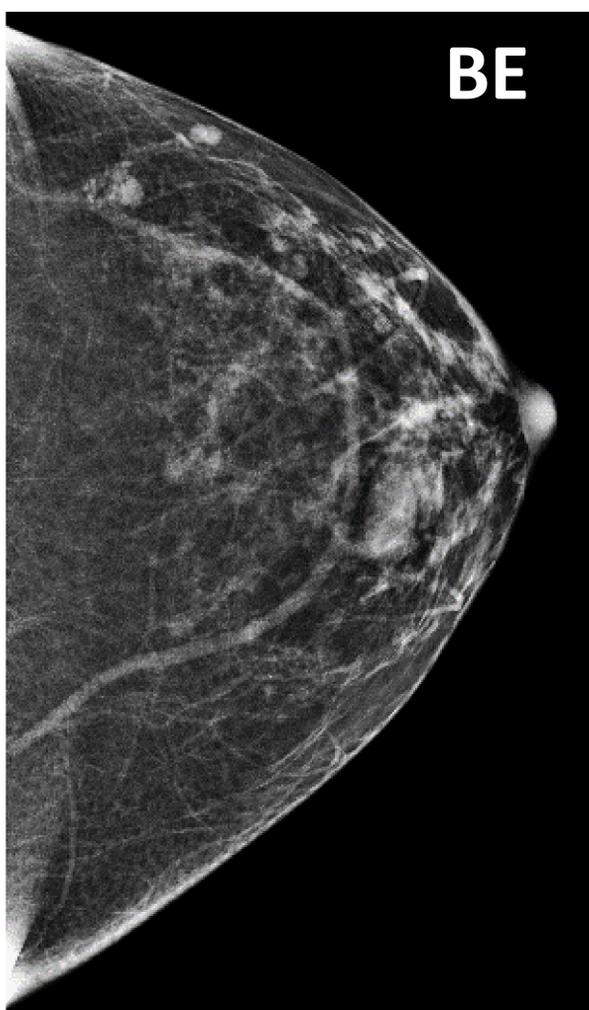
- Describir la **técnica** de la mamografía con contraste (CEM).
- Discutir **utilidad y limitaciones** de la mamografía con contraste.
- Revisar los **hallazgos en imagen** de mamografía con contraste **en diferentes indicaciones** con correlación con ecografía, RM y anatomía patológica.
- Analizar las dificultades diagnósticas.

Revisión del tema. Introducción.

- La mamografía con contraste (CEM) es la técnica que combina **mamografía digital** con el uso de **contraste intravenoso**, añadiendo a la **imagen morfológica (mamografía) un estudio funcional (contraste)** lo que aumenta la sensibilidad para la detección de cáncer.
- La **FDA** (Food and Drug Administration) aprobó el uso de CEM en 2011 como “**complemento tras mamografía y/o ecografía para localizar una lesión conocida o sospechada**”.
- Desde entonces su uso se ha extendido y han aparecido **otras indicaciones**.
- En nuestro centro se han realizado 1269 mamografías con contraste desde febrero de 2021 hasta diciembre de 2023.

Técnica.

- Con cada exposición se obtienen varias imágenes:
 - **Baja energía:** por debajo del límite K del yodo (33KeV). Imagen similar a la mamografía digital (yodo presente sin representación)
 - **Alta energía:** por encima del límite K del yodo. Imagen no diagnóstica)
 - **Recombinada o de sustracción** entre ambas. La imagen representa áreas con realce.



Técnica.

- Con la **paciente sentada**, mama no comprimida: Inyección de **contraste 350 mg I/mL o 300 mg I/ml, dosis 1.5 ml/kg, flujo 3 ml/s**. Preferiblemente con inyector.
- **Dos minutos tras el inicio de inyección** se inicia la adquisición. **Disponemos de 8 minutos** para realizar proyecciones.
- El kilovoltaje del tubo depende del espesor de la mama y la densidad del parénquima.
 - **baja energía:** 26 y 30 KV (pico)
 - **alta energía:** 45 y 49 kV.

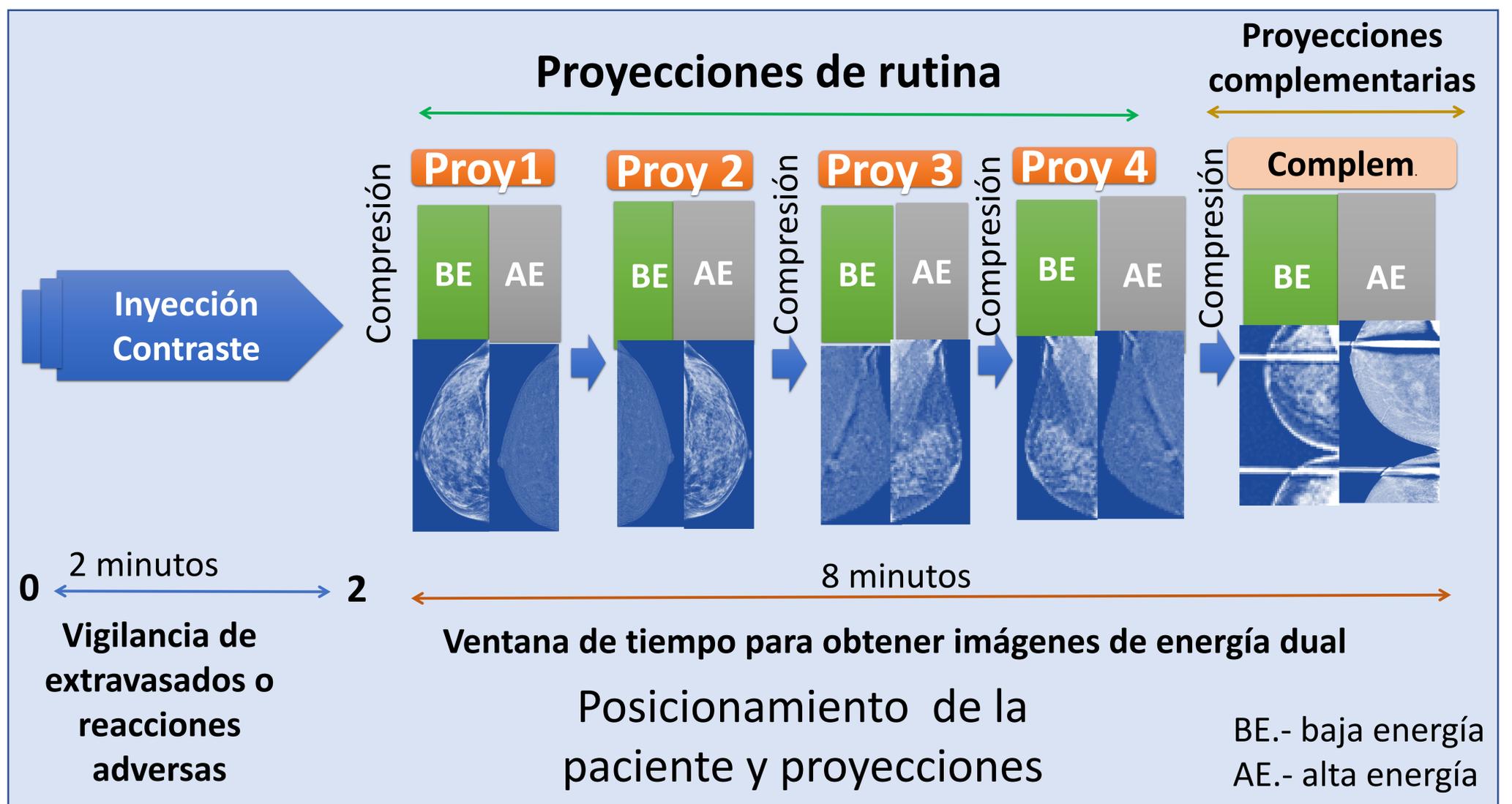


Técnica.

• **Protocolo de adquisición.** Hay diferentes protocolos:

• En nuestro centro primero mama afecta CC, luego dos proyecciones (CC y OML) de mama sana, OML y lateral afecta (un disparo precoz y uno tardío de la afecta para estimar evolución del contraste de forma subjetiva).

• Proyecciones complementarias.

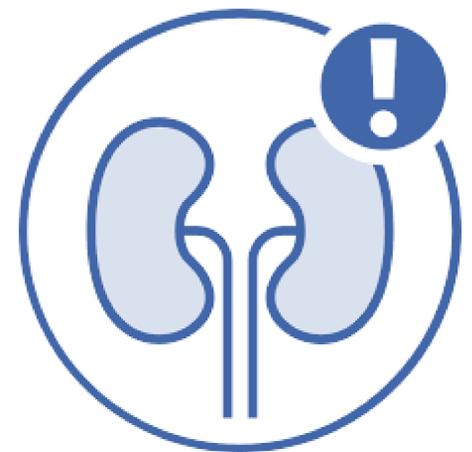
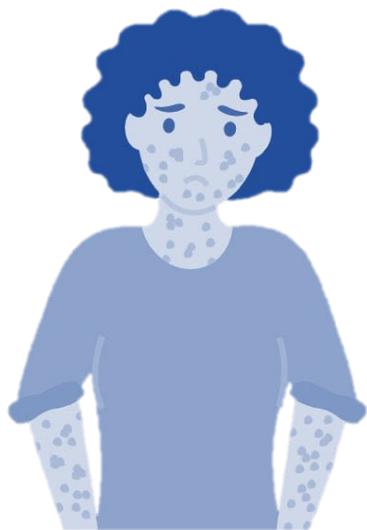


Indicaciones CEM.

- Evaluación de **mama sintomática**.
- **Reevaluación de dudas diagnósticas** en mamografía o ecografía
- **Recitación de cribado**.
- **Estadificación de cáncer**, sobre todo en pacientes que no pueden realizar RM : claustrofobia, marcapasos o implantes metálicos.
- **Seguimiento de quimioterapia neoadyuvante**.
- **Seguimiento de pacientes intervenidas de cáncer de mama**.
- **Cribado en mama densa, alto riesgo, riesgo intermedio**.

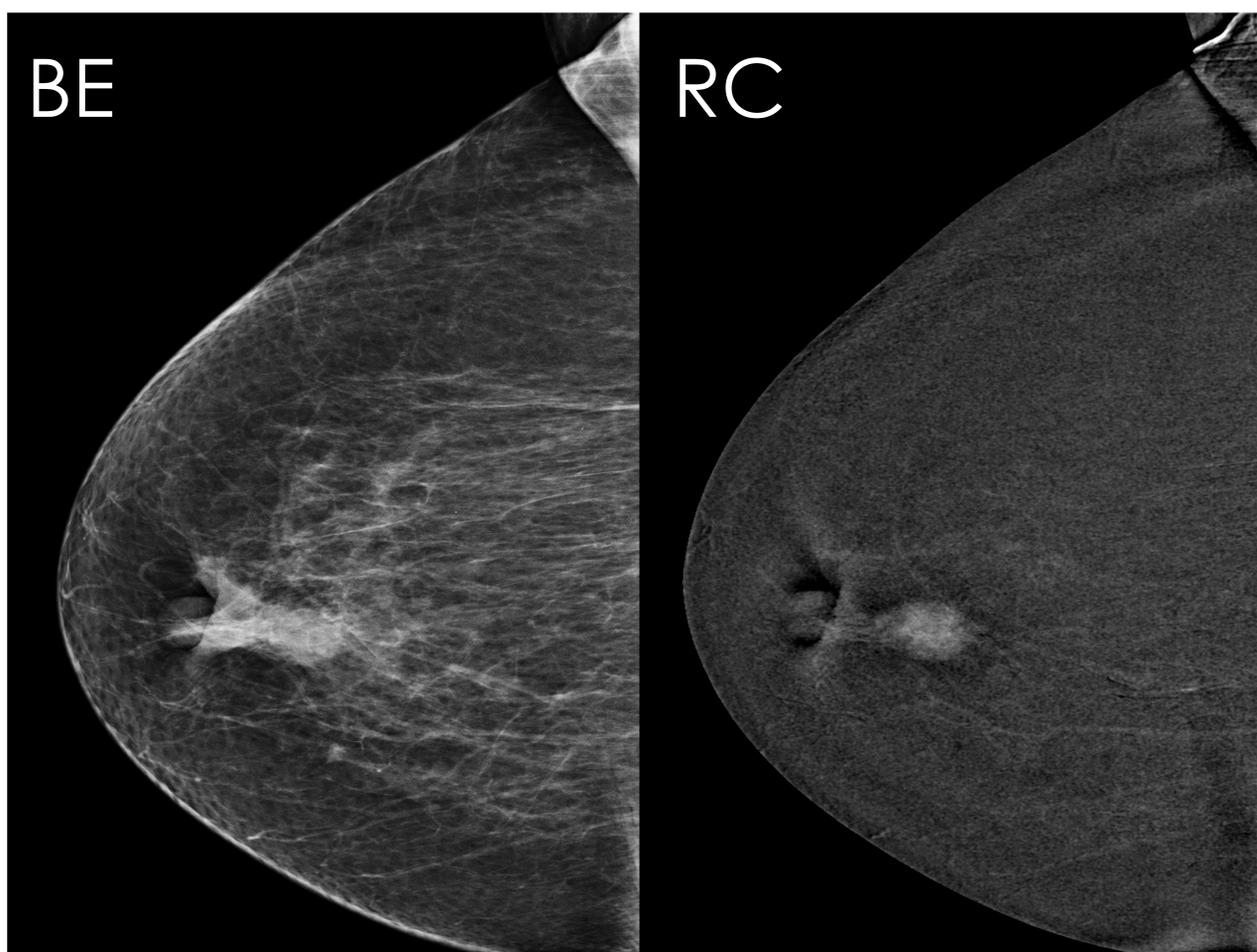
Contraindicaciones CEM.

- **Alergia el contraste**
- **Insuficiencia renal**
- **Embarazo**



Evaluación diagnóstica de mama sintomática.

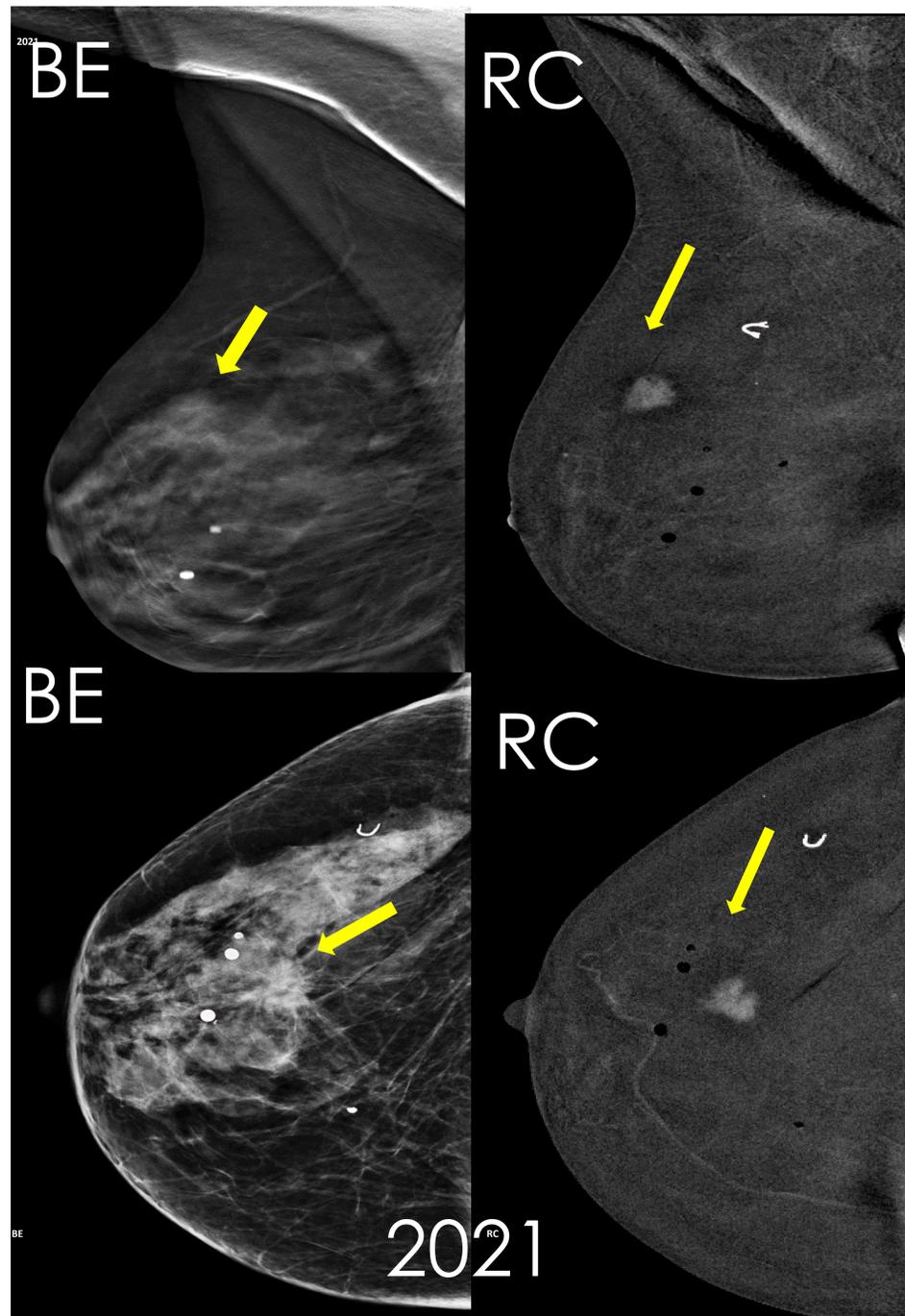
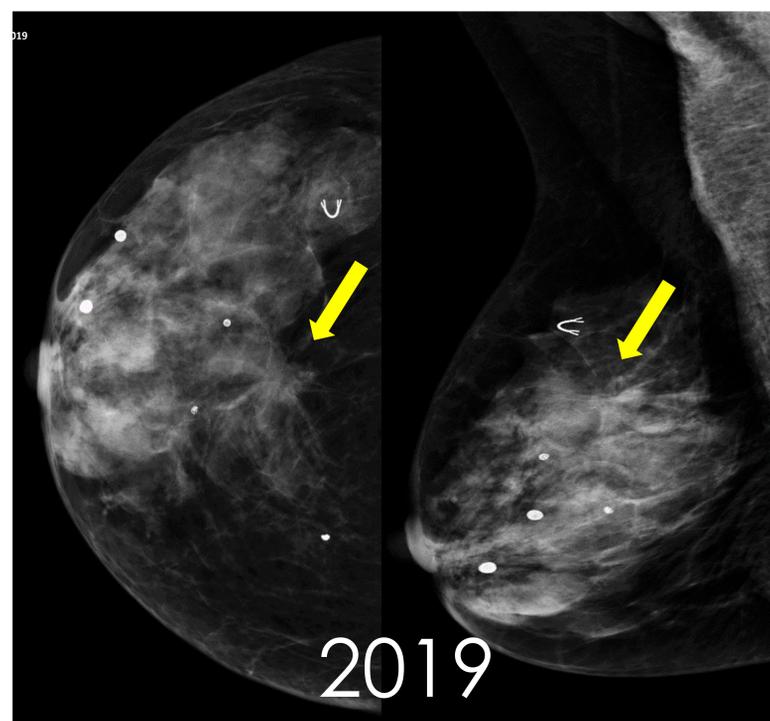
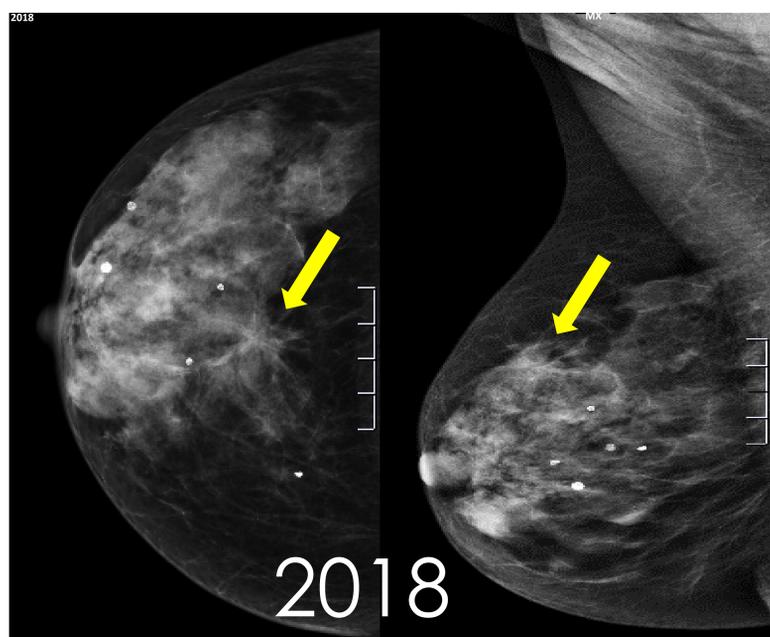
- La **definición de mama sintomática** es variable: masa palpable, retracción del pezón, dolor o telorrea/telorragia.
- En el contexto de mama sintomática la **sensibilidad y especificidad de la mamografía aumenta de forma significativa con CEM** (Sensibilidad de baja energía 84,4%, CEM 94,5%. Clin Radiol 2016;71:1148-55.)
- En estos casos se puede utilizar **ecografía o mamografía como triaje** y si la lesión no es claramente benigna se realiza CEM.



70 años.
Retracción del
pezón. Masa
retroareolar
con bordes
irregulares y
realce por
contraste.
AP. Ca ductal
Infiltrante

Reevaluación de dudas diagnósticas en mamografía o ecografía

- Aporta datos, fundamentalmente **comportamiento funcional**, en casos dudosos en mamografía o ecografía.



67 años. 2018. Mx. Distorsión arquitectural. BAV guiada por estereotaxia. Adenosis esclerosante.

2019. Estable.

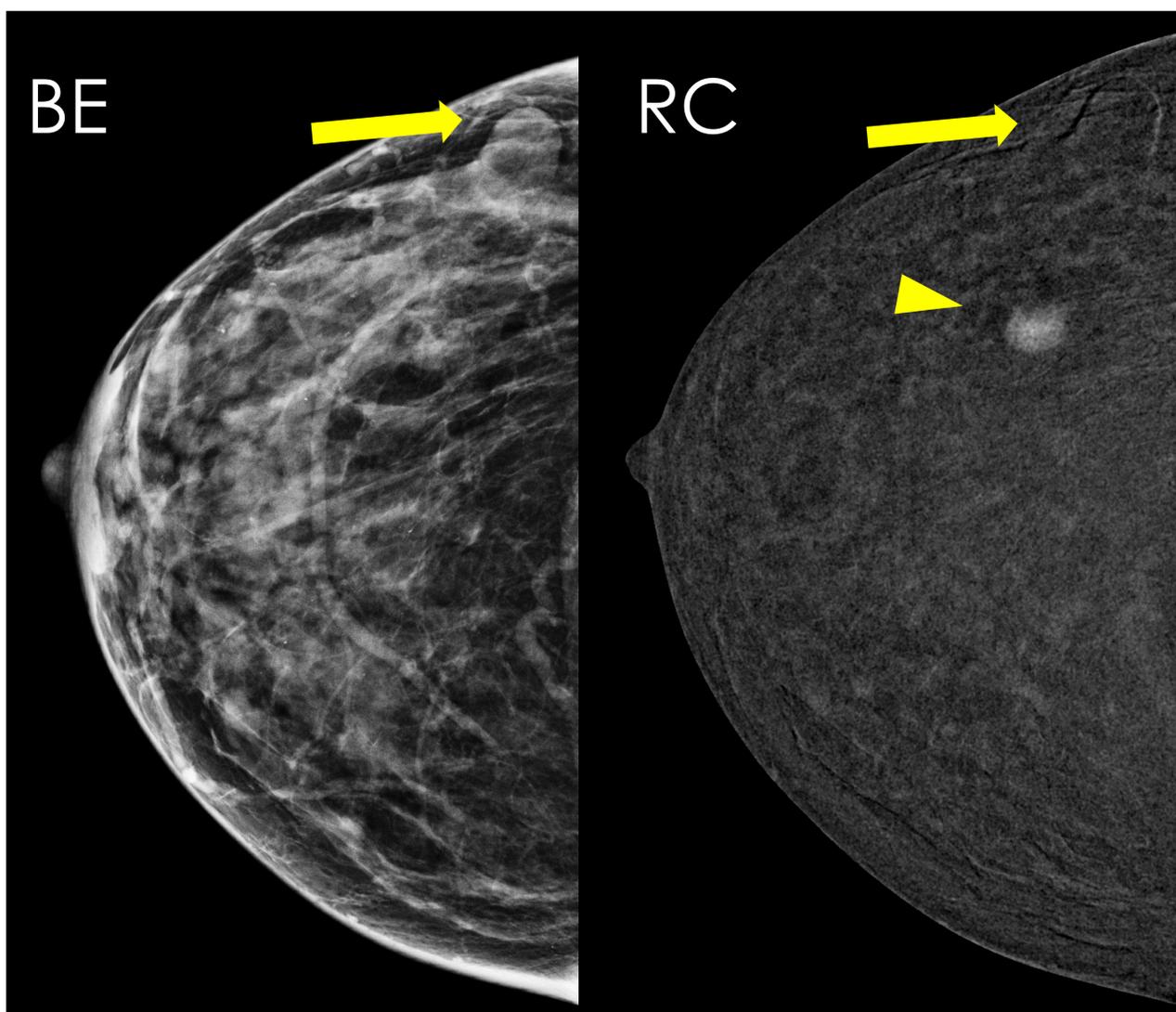
2021. CEM. Distorsión y masa con bordes espiculados con realce nodular AP. Ca ductal Infiltrante.

Reevaluación de dudas diagnósticas: recitación de cribado.

- En recitación de cribado lo más importante es **detección de lesiones adicionales.**

(Eur Radiol 2014;24(7): 1668–1676

Eur Radiol 2016;26(12): 4371–4379)



VENTAJAS.

- Solución de problemas
- Reducción de tiempo de diagnóstico con biopsia en acto único.

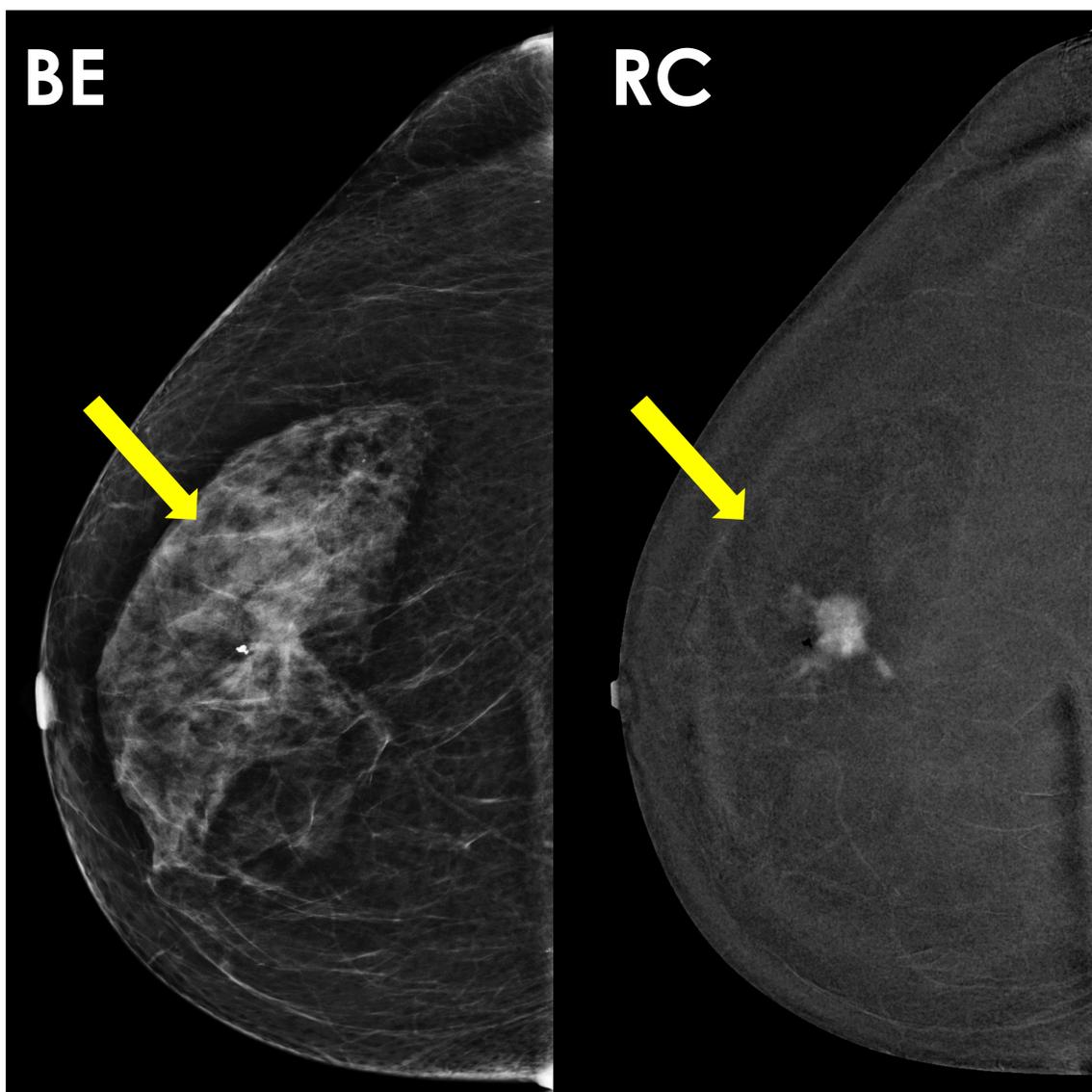
58 años. Masa circunscrita detectada en cribado (flecha). En CEM es un nódulo sin realce (fibroadenoma) pero se detecta lesión adicional (cabeza de flecha) con bordes irregulares y realce por contraste.

AP. Ca ductal Infiltrante

Estadificación de cáncer de mama y planificación quirúrgica.

- **Evaluación de tamaño de la lesión.**
- Comparando el tamaño de la lesión detectado en CEM, la **correlación es buena con el espécimen quirúrgico (AP), ecografía y RM.**
- En algunos estudios se vio leve sobreestimación de tamaño en CEM

(Clin Imaging 2017;46:78–84)»»



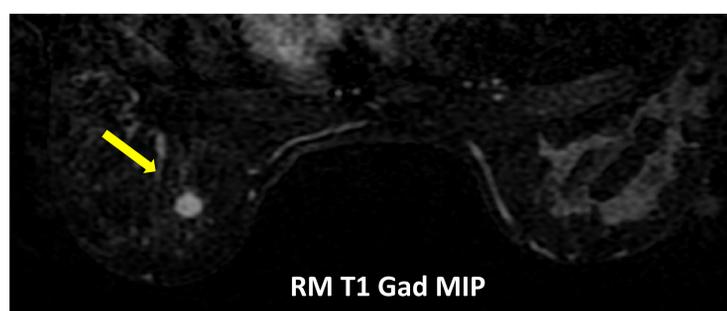
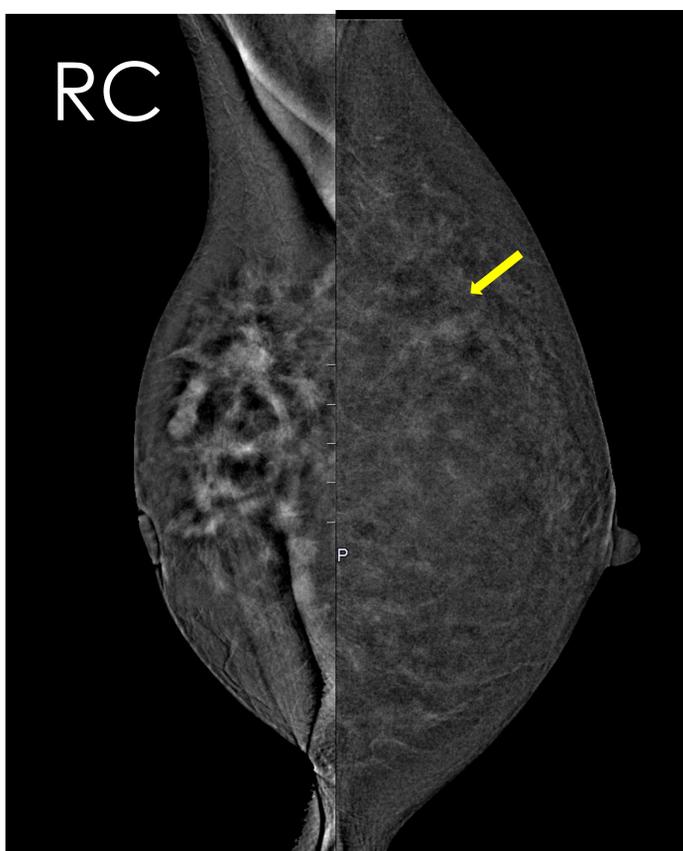
65 años. Masa con bordes espiculados visible en baja energía. El tamaño es mayor en la sustracción por realce de las espículas (flecha).
AP. Ca ductal Infiltrante

Estadificación de cáncer de mama y planificación quirúrgica.

- **Detección de lesiones adicionales en la misma mama o contralateral.**
- Comparando CEM con mamografía digital y RM, la **tasa de detección** de la lesión índice en CEM es **mayor que en mamografía convencional y similar a RM.**
- La **detección** de lesiones en la **mama contralateral** es según los estudios **similar/levemente menor que en RM,** pero en todos los estudios con **menos falsos positivos.**

(Radiology 2013;266(3):743–751.

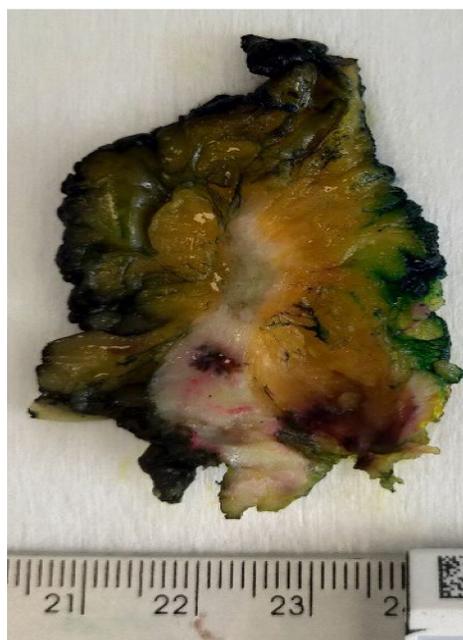
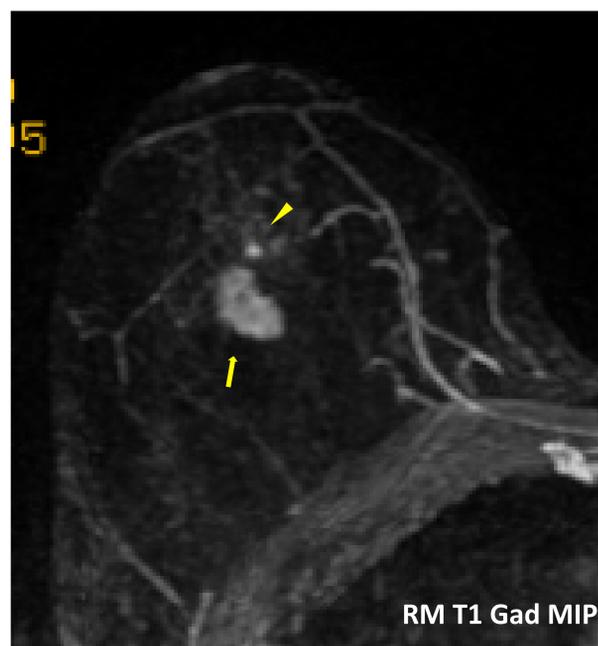
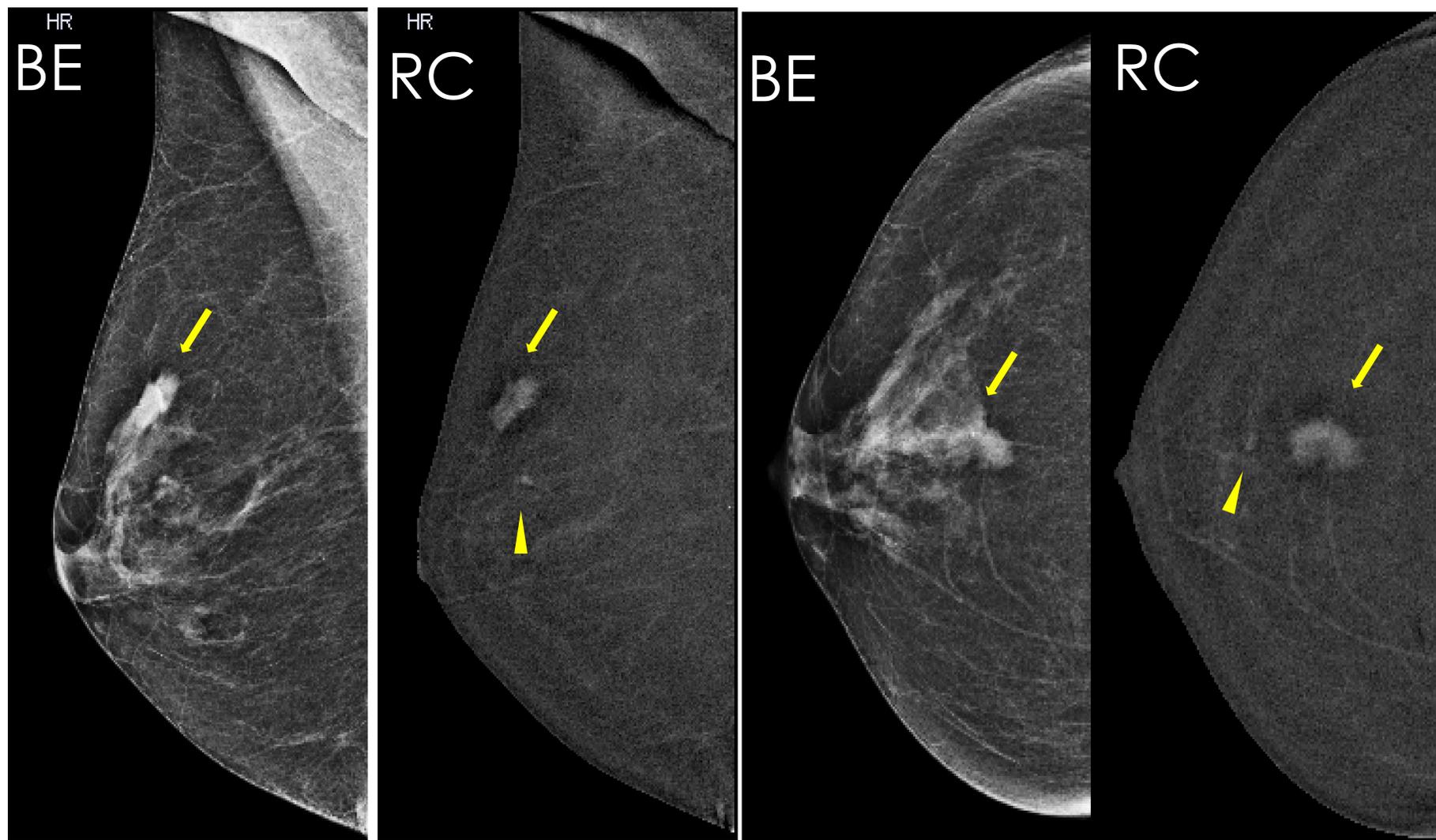
J Comput Assist Tomogr 2019;43:245-251.).



29 años. Masa palpable en mama derecha de gran tamaño. En CEM se demuestra ca localmente avanzado en mama derecha y ca ductal infiltrante en mama izquierda (flecha) también visible en RM AP. Ambos Ca ductal Infiltrante

Estadificación de cáncer de mama y planificación quirúrgica.

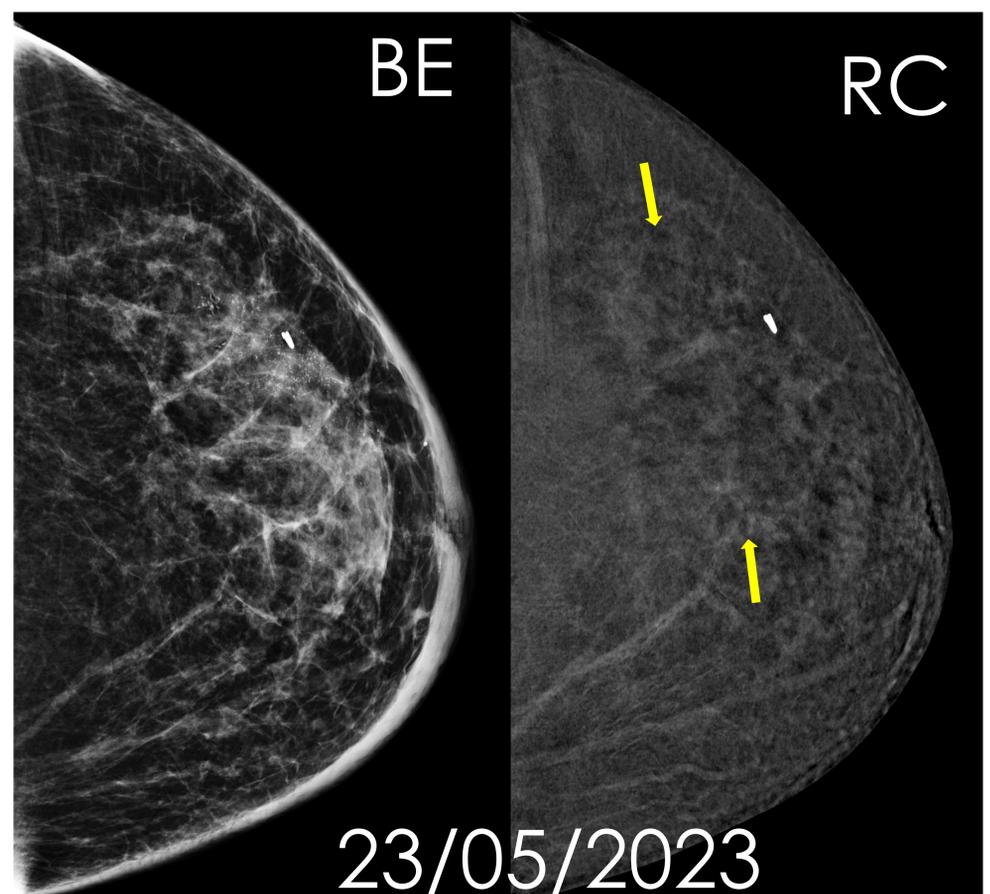
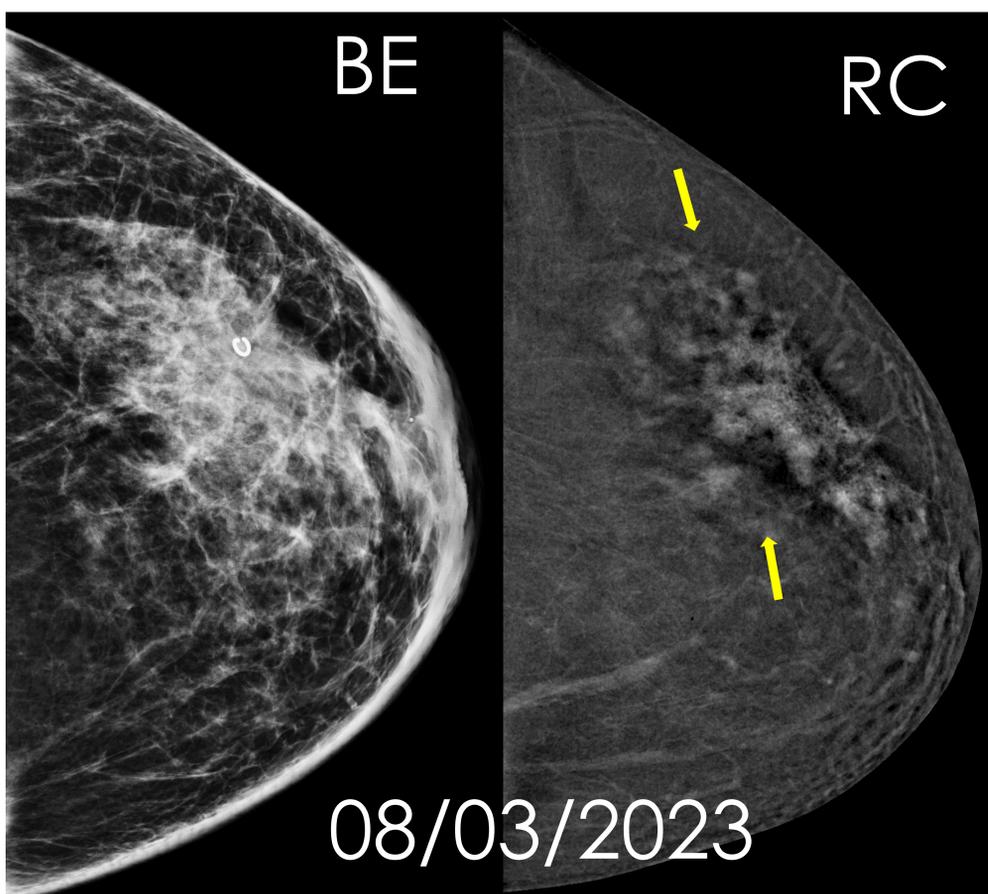
- **Detección de lesiones adicionales en la misma mama o contralateral.**



65 años. Masa palpable. En CEM se demuestra la lesión (flecha) y segundo foco (cabeza de flecha) también visible en RM
AP. Ambos Ca ductal Infiltrante

Evaluación de la respuesta a quimioterapia.

- La CEM se puede utilizar para evaluar la respuesta a quimioterapia neoadyuvante, especialmente en pacientes que no pueden realizar RM.
- CEM y RM tienen la **misma sensibilidad y VPP para detectar lesión residual** (Ann Surg Oncol 2018;25(5):1350–1356), aunque **ambas infraestiman la extensión del tumor residual..**



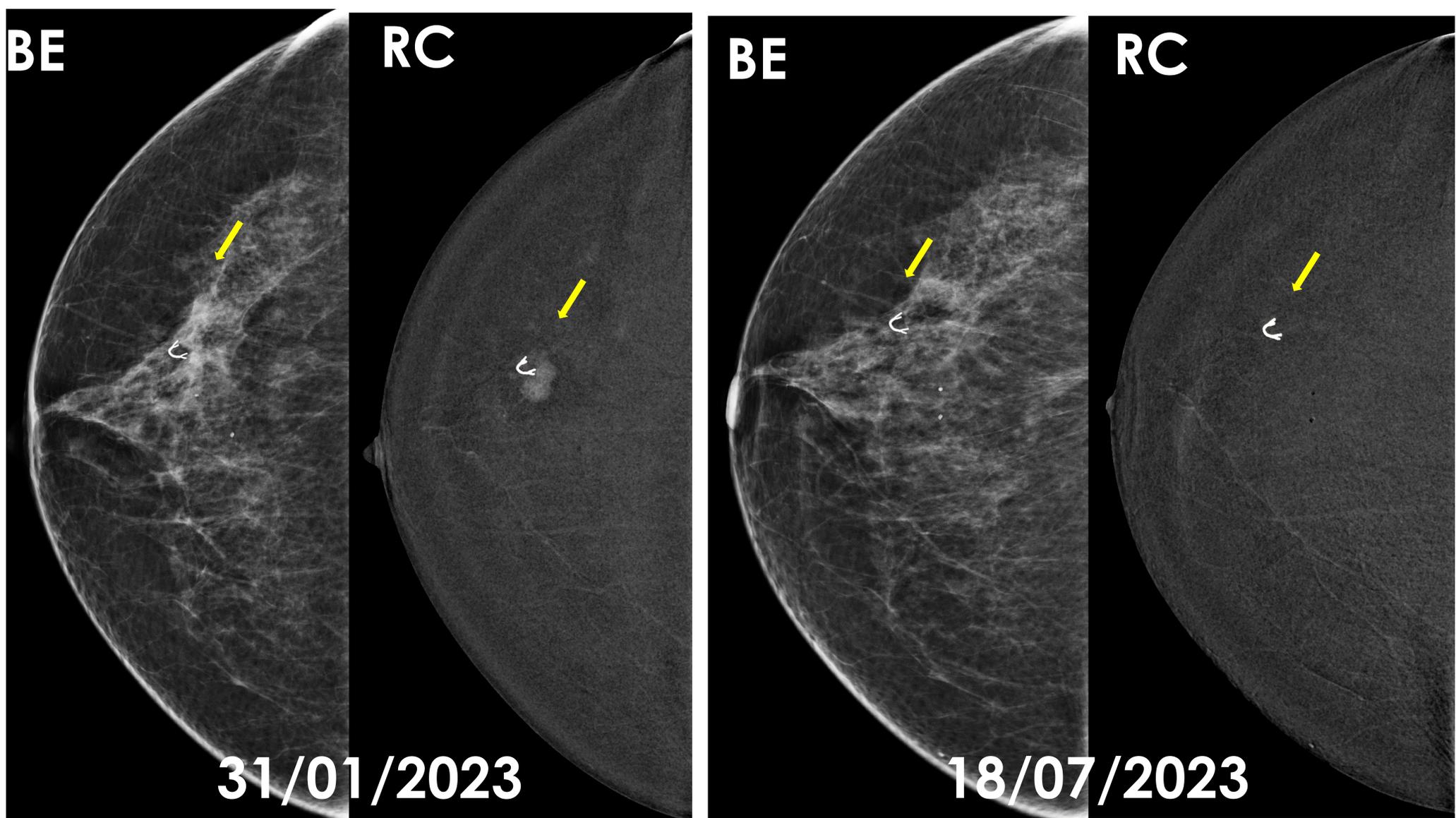
67 años. Masa palpable. En CEM se demuestra área de realce no masa (flechas). AP. Ca ductal Infiltrante.

Respuesta parcial mayor con presencia de focos de lesión residual (realce).

Evaluación de la respuesta a quimioterapia.

- La CEM detecta respuesta patológica completa mejor que la RM tanto en lesiones tipo masa como no-masa.

(Breast Cancer Res 2017;19(1):106.)

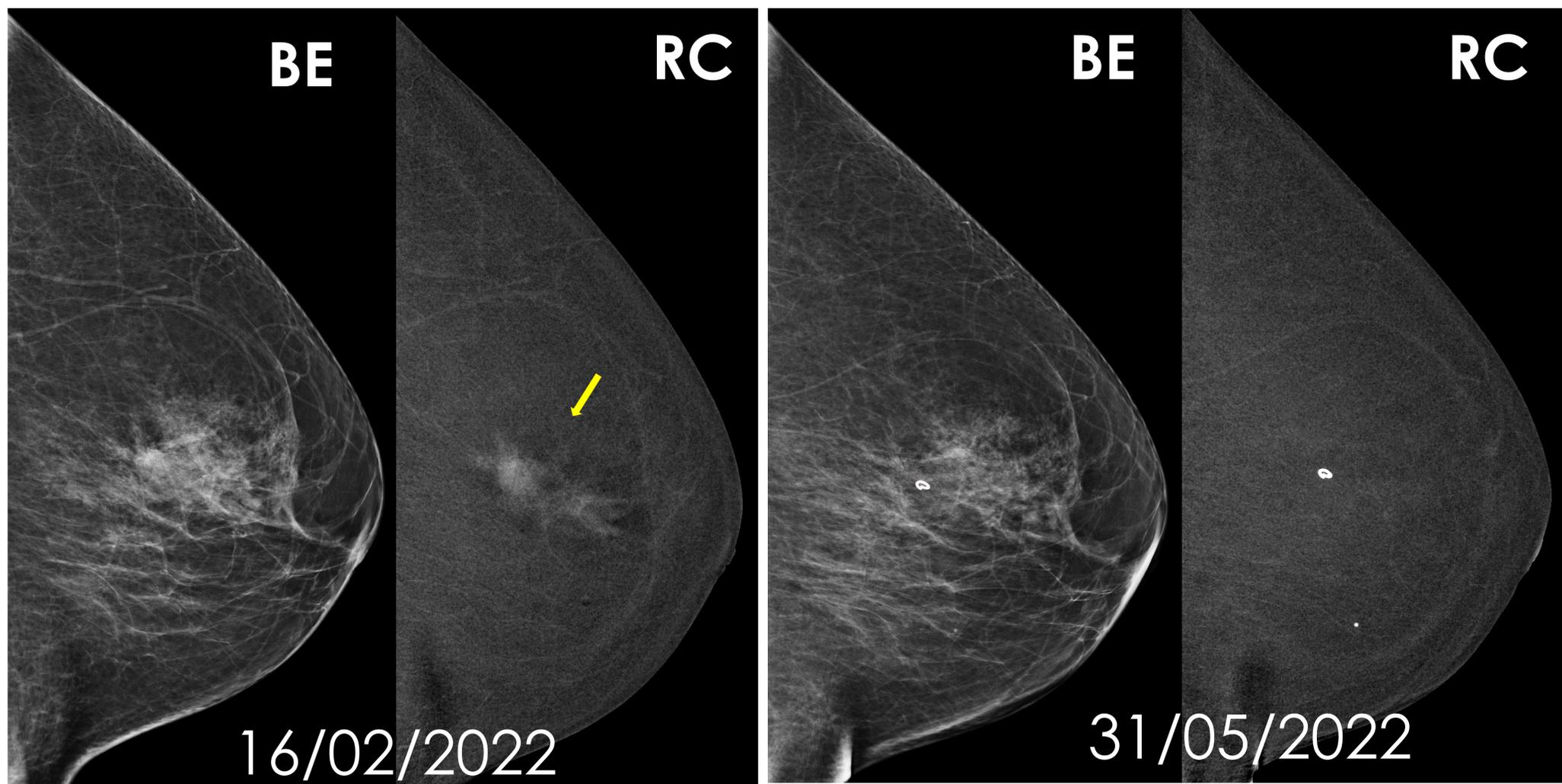


58 años. Lesión detectada en cribado. En CEM se demuestra masa (flecha) con marcador postBAG. AP.Ca ductal Infiltrante.
Respuesta completa sin realce que sugiera lesión residual.

Evaluación de la respuesta a quimioterapia.

- La CEM **detecta respuesta patológica completa mejor que la RM** tanto en lesiones tipo masa como no-masa.

(Breast Cancer Res 2017;19(1):106.)

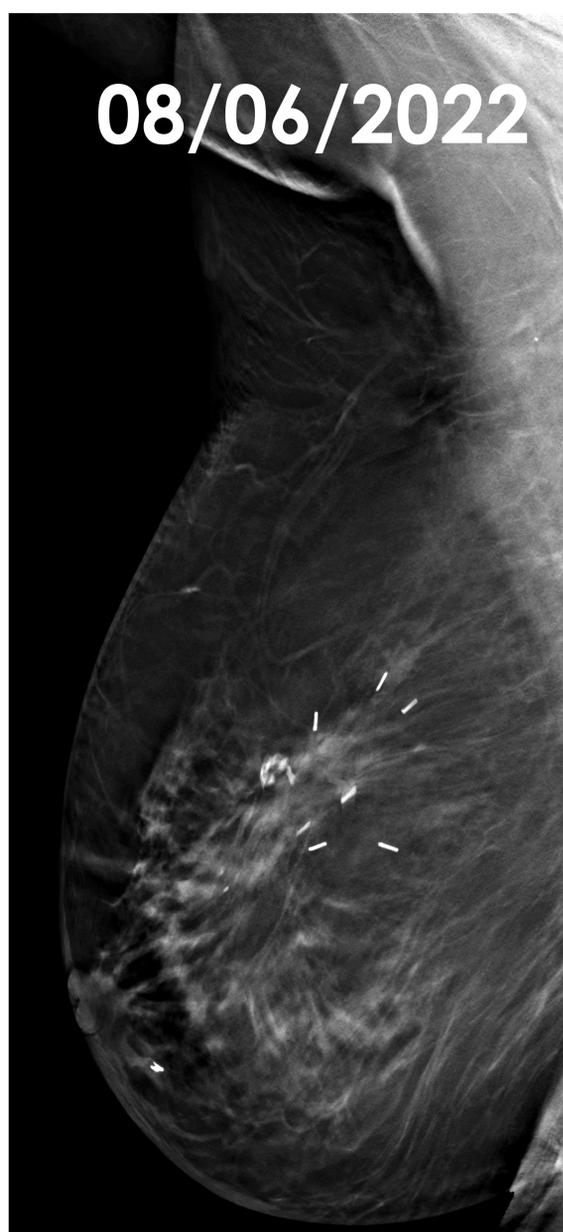


63 años. Lesión palpable. En CEM se demuestra realce no masa (flecha). AP. Ca ductal Infiltrante.

Respuesta completa con marcador postBAG sin realce que sugiera lesión residual.

Evaluación de cambios postquirúrgicos y seguimiento de pacientes intervenidos de cáncer de mama.

En el **seguimiento de pacientes con tumorectomía** por cáncer de mama, CEM tiene **mayor tasa de detección de cáncer** que la mamografía digital convencional (Cancers 2020 Nov 24;12(12):3495.)



54 años. Cambios postquirúrgicos de tumorectomía. En CEM se demuestra masa con realce (flecha). AP. Ca ductal Infiltrante.

Cribado en diferentes situaciones.

- La mamografía con contraste podría ser útil para el **cribado en diferentes situaciones**:
 - Mama densa.
 - Alto riesgo.
 - Riesgo intermedio.

Practice Guideline > J Am Coll Radiol. 2021 Nov;18(11S):S456-S473.

doi: 10.1016/j.jacr.2021.09.002.

ACR Appropriateness Criteria® Supplemental Breast Cancer Screening Based on Breast Density

Expert Panel on Breast Imaging; Susan P Weinstein¹, Priscilla J Slanetz², Alana A Lewin³, Tracy Battaglia⁴, Anees B Chagpar⁵, Sandra Dayaratna⁶, Elizabeth H Dibble⁷, Mita Sanghavi Goel⁸, Jessica H Hayward⁹, Charlotte D Kubicky¹⁰, Huong T Le-Petross¹¹, Mary S Newell¹², Matthew F Sanford¹³, John R Scheel¹⁴, Nina S Vincoff¹⁵, Katherine Yao¹⁶, Linda Moy¹⁷

> Radiology. 2019 Oct;293(1):81-88. doi: 10.1148/radiol.2019182660. Epub 2019 Aug 27.

Performance of Dual-Energy Contrast-enhanced Digital Mammography for Screening Women at Increased Risk of Breast Cancer

Janice S Sung¹, Lizza Lebron¹, Delia Keating¹, Donna D'Alessio¹, Christopher E Comstock¹, Carol H Lee¹, Malcolm C Pike¹, Miranda Ayhan¹, Chaya S Moskowitz¹, Elizabeth A Morris¹, Maxine S Jochelson¹

Observational Study > AJR Am J Roentgenol. 2021 Jun;216(6):1486-1491.

doi: 10.2214/AJR.20.23480. Epub 2021 Mar 31.

Contrast-Enhanced Digital Mammography Screening for Intermediate-Risk Women With a History of Lobular Neoplasia

Molly P Hogan¹, Tali Amir¹, Varadan Sevilimedu², Janice Sung¹, Elizabeth A Morris¹, Maxine S Jochelson¹

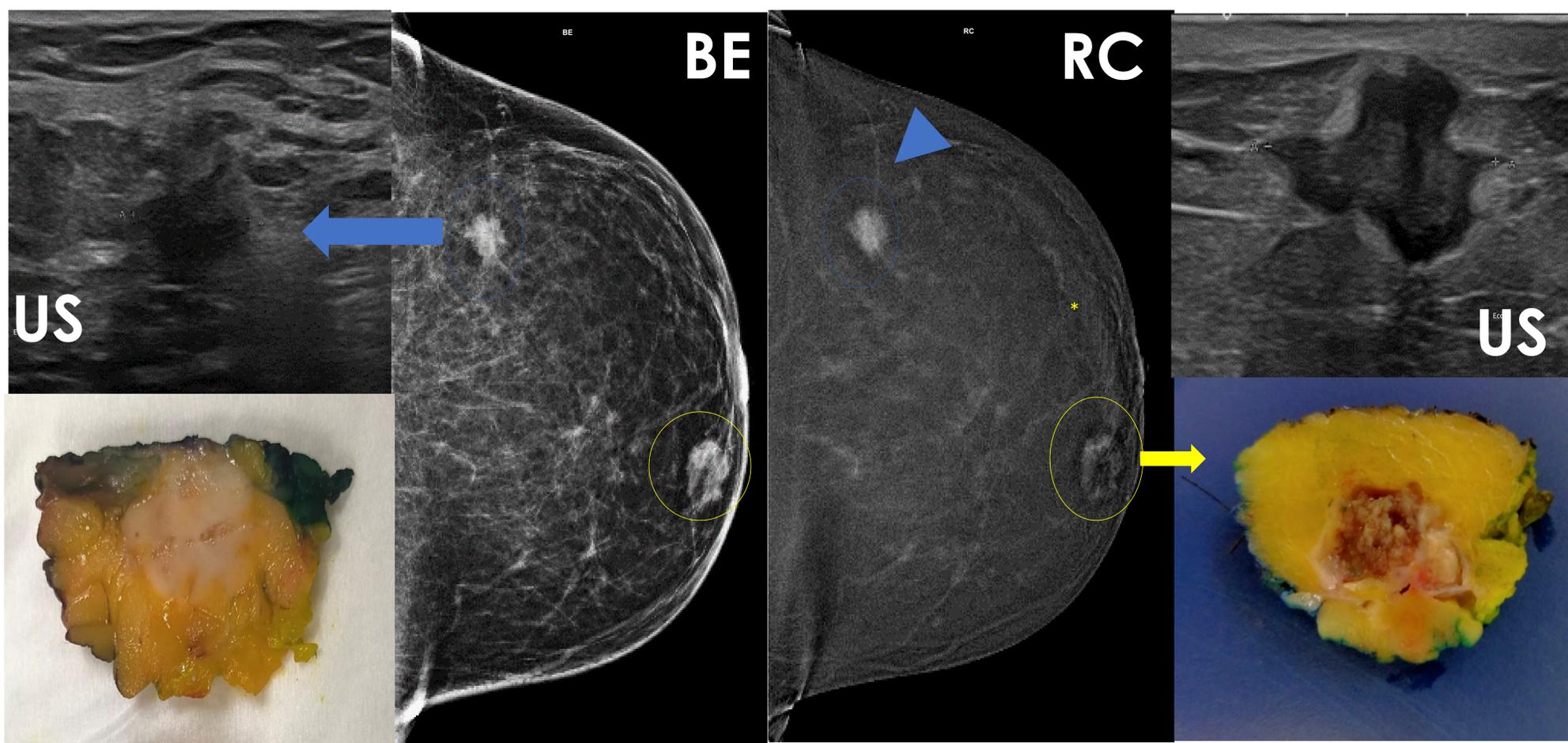
Indicaciones CEM.

- La mamografía con contraste aporta información en los diferentes tipos de lesión:
- Hallazgos solo en baja energía:
 - Masa
 - Microcalcificaciones
 - Distorsión arquitectural
 - Asimetría
- Hallazgos solo en sustracción:
 - Masa
 - Realce no masa
 - Asimetría con realce
- Hallazgos en baja energía y sustracción

Indicaciones CEM. Masas.

Masas malignas.

- Masas únicas o múltiples.
- Masas irregulares, con bordes irregulares, espiculados o microlobulados en BE
- Realce por contraste en RC homogéneo, heterogéneo o en anillo

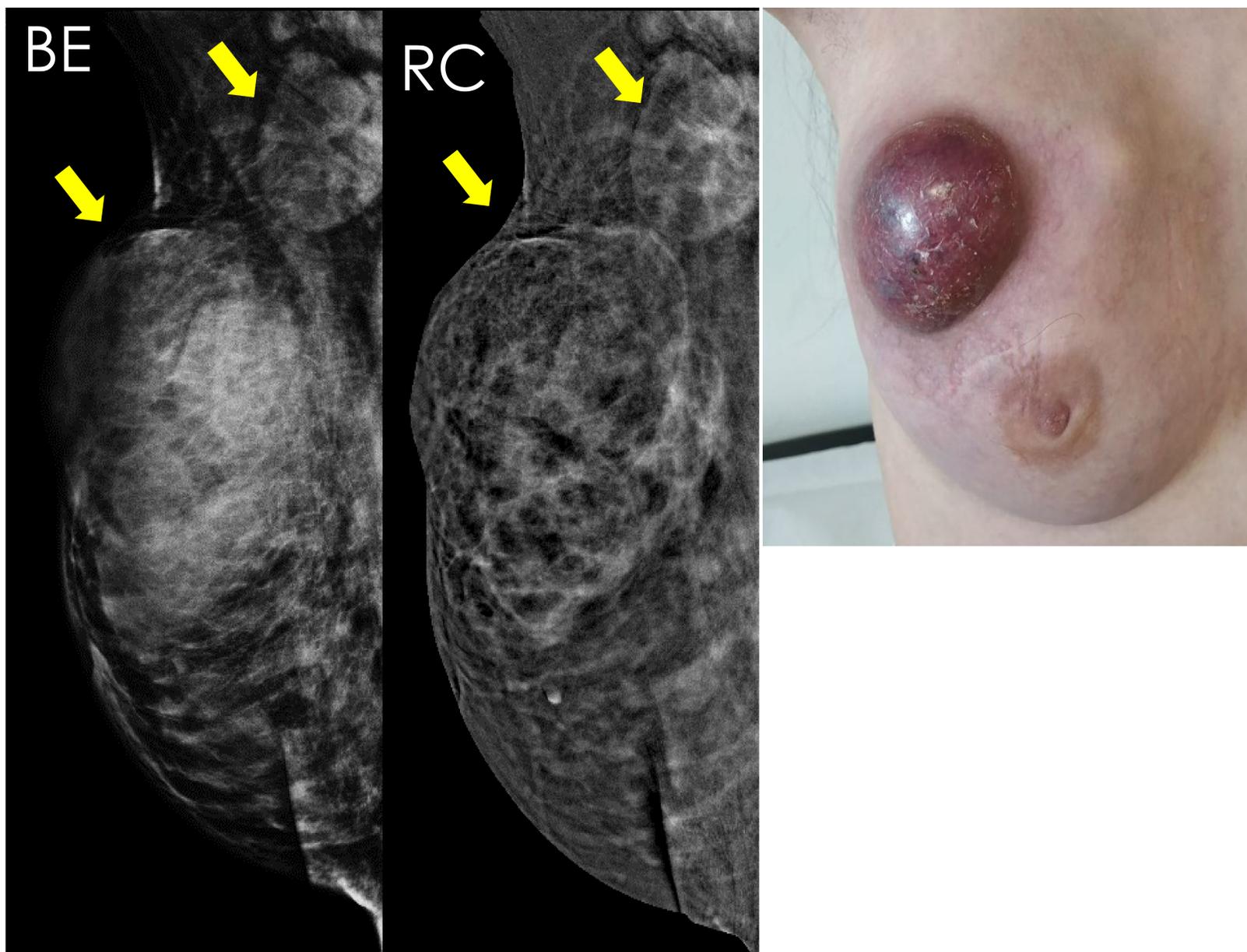


31 a lesión palpable. Obesa mórbida
CEM. Dos masas con bordes irregulares:(flecha) palpable realce en anillo, (cabeza de flecha) no palpable, realce homogéneo.
AP. ca ductal Infiltrante.

Indicaciones CEM. Masas.

Masas malignas.

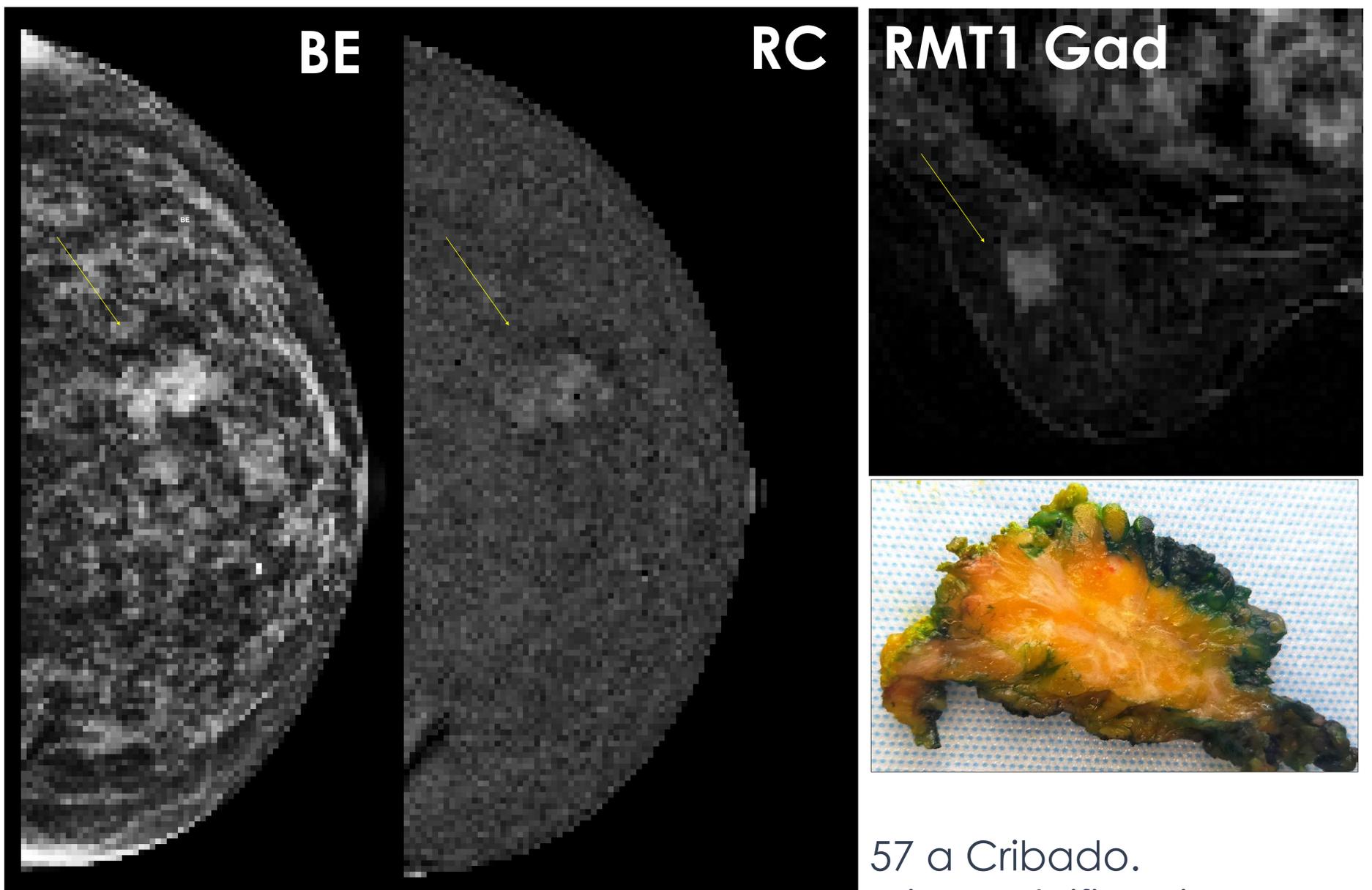
- Masas únicas o múltiples.
- Características de malignidad en BE
- Realce por contraste en RC homogéneo, heterogéneo o en anillo



27 a lesió palpable. Múltiples nódulos malignos.
AP ca ductal infiltrante triple negativo

Indicaciones CEM. Calcificaciones.

- La presencia de **realce** sugiere malignidad, pero la **ausencia de realce** no la excluye.
- Es imprescindible realizar **biopsia de las calcificaciones con morfología sospechosa con independencia de la presencia de realce por contraste en su localización.**



57 a Cribado.
Microcalcificaciones con
realce por contraste.
AP ca ductal infiltrante

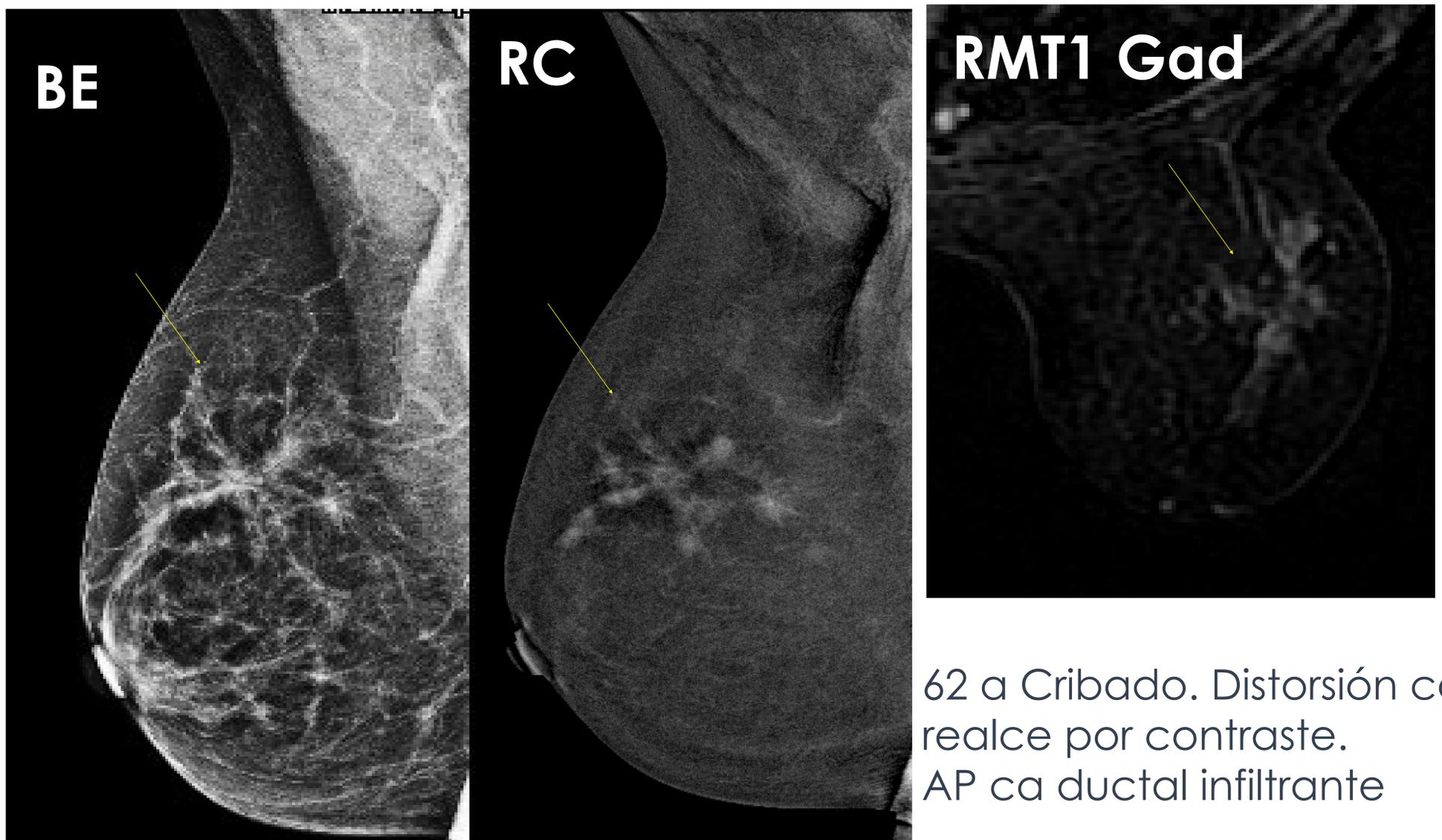
Indicaciones CEM. Distorsión arquitectural.

- **CEM tiene alta sensibilidad y valor predictivo negativo en distorsiones.** La ausencia de realce indica benignidad.

(Clin Imaging 2017;46:44–52.)

- Sin embargo, la presencia de distorsión sospechosa en baja energía, aun en ausencia de contraste puede requerir biopsia

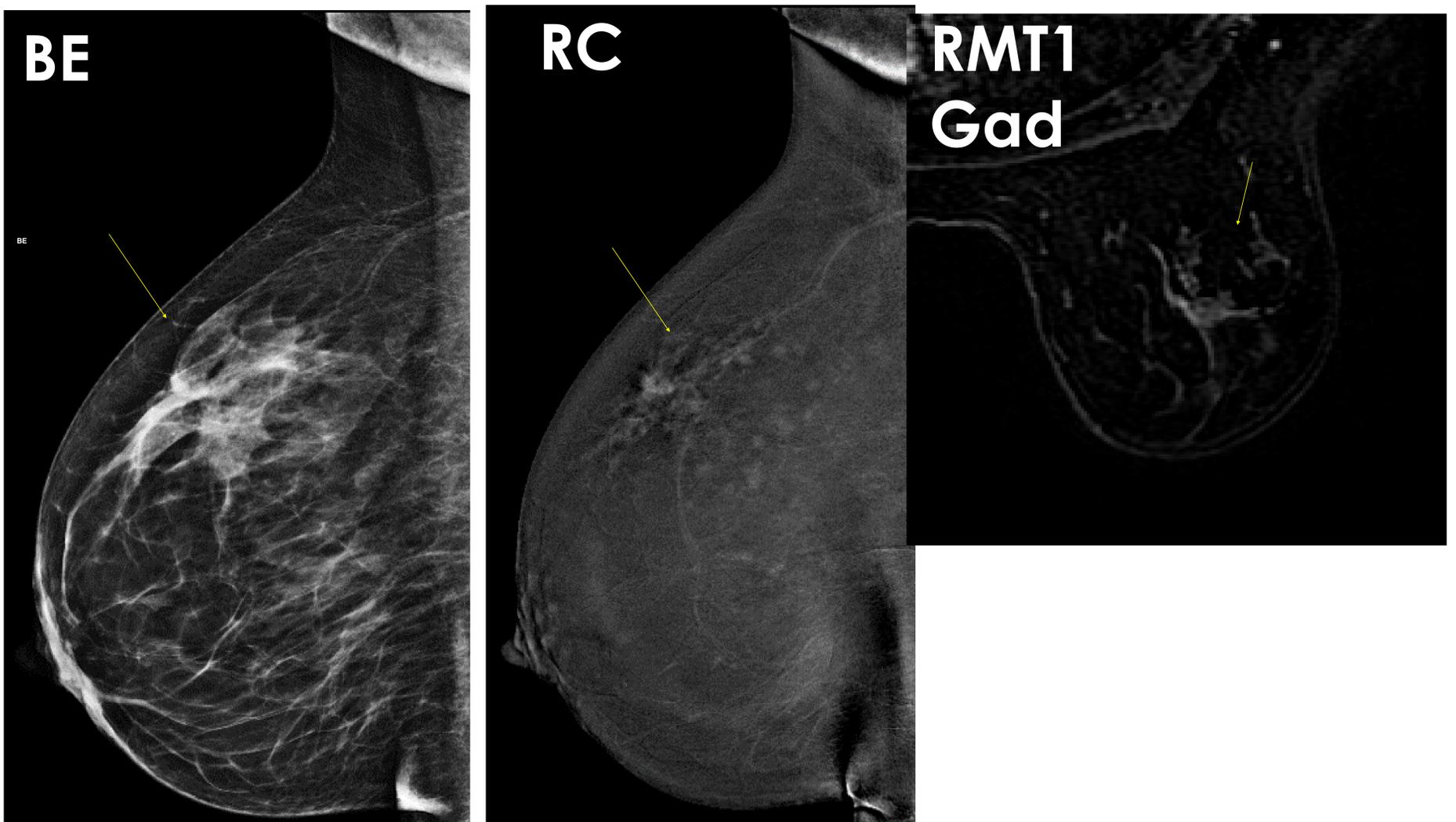
(Radiographics 2019;39(7):1907-1920.)



62 a Cribado. Distorsión con realce por contraste.
AP ca ductal infiltrante

Indicaciones CEM. Distorsión arquitectural.

- La presencia de **realce en una distorsión** es **sospechosa pero no es concluyente de malignidad**.
- Ciertas lesiones como cicatriz radial causan distorsión generalmente sin realce, pero a veces con él..

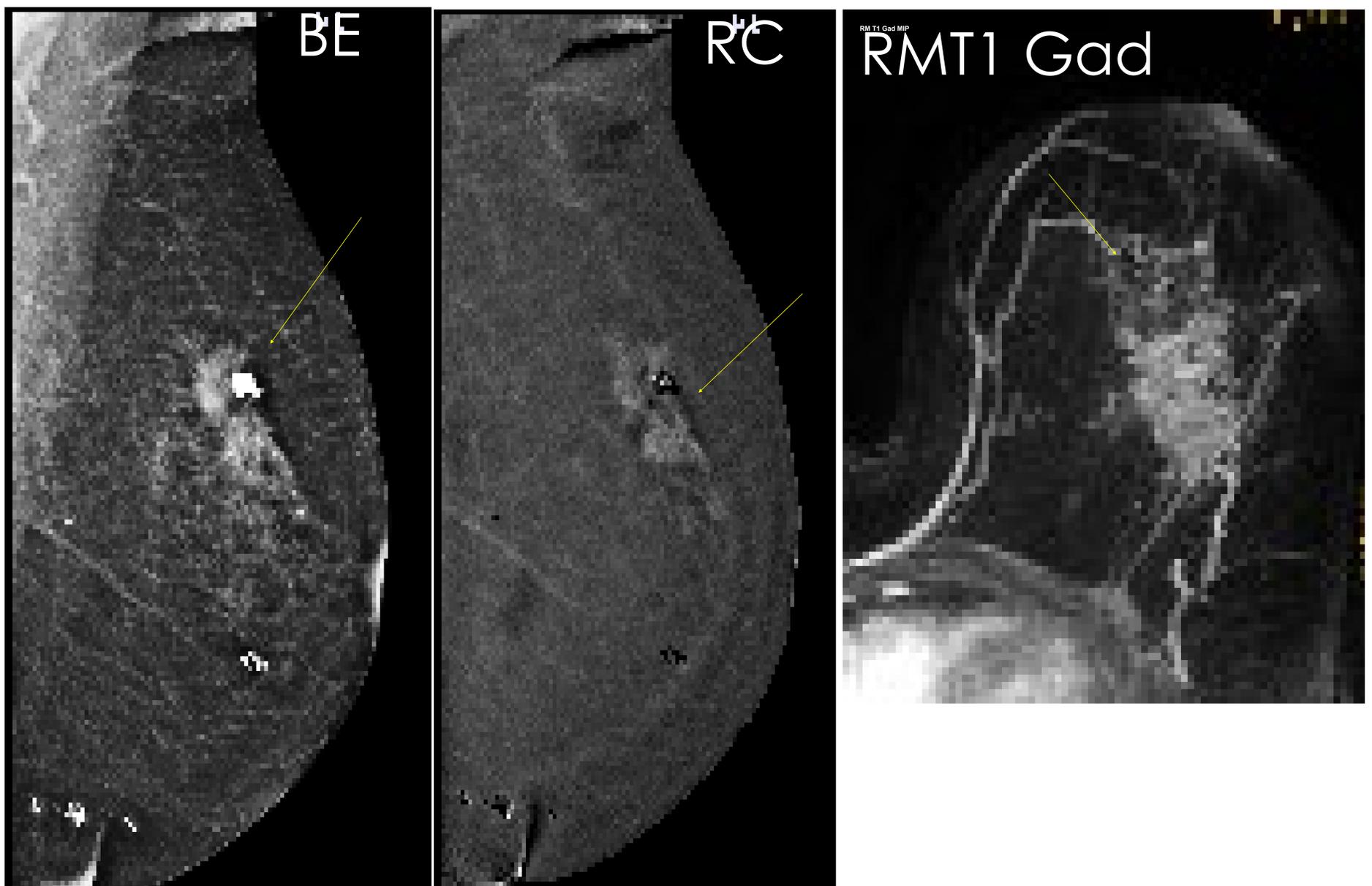


33 años. Lesión palpable. Distorsión con realce por contraste.

AP. Cicatriz radial

Indicaciones CEM. Asimetrías.

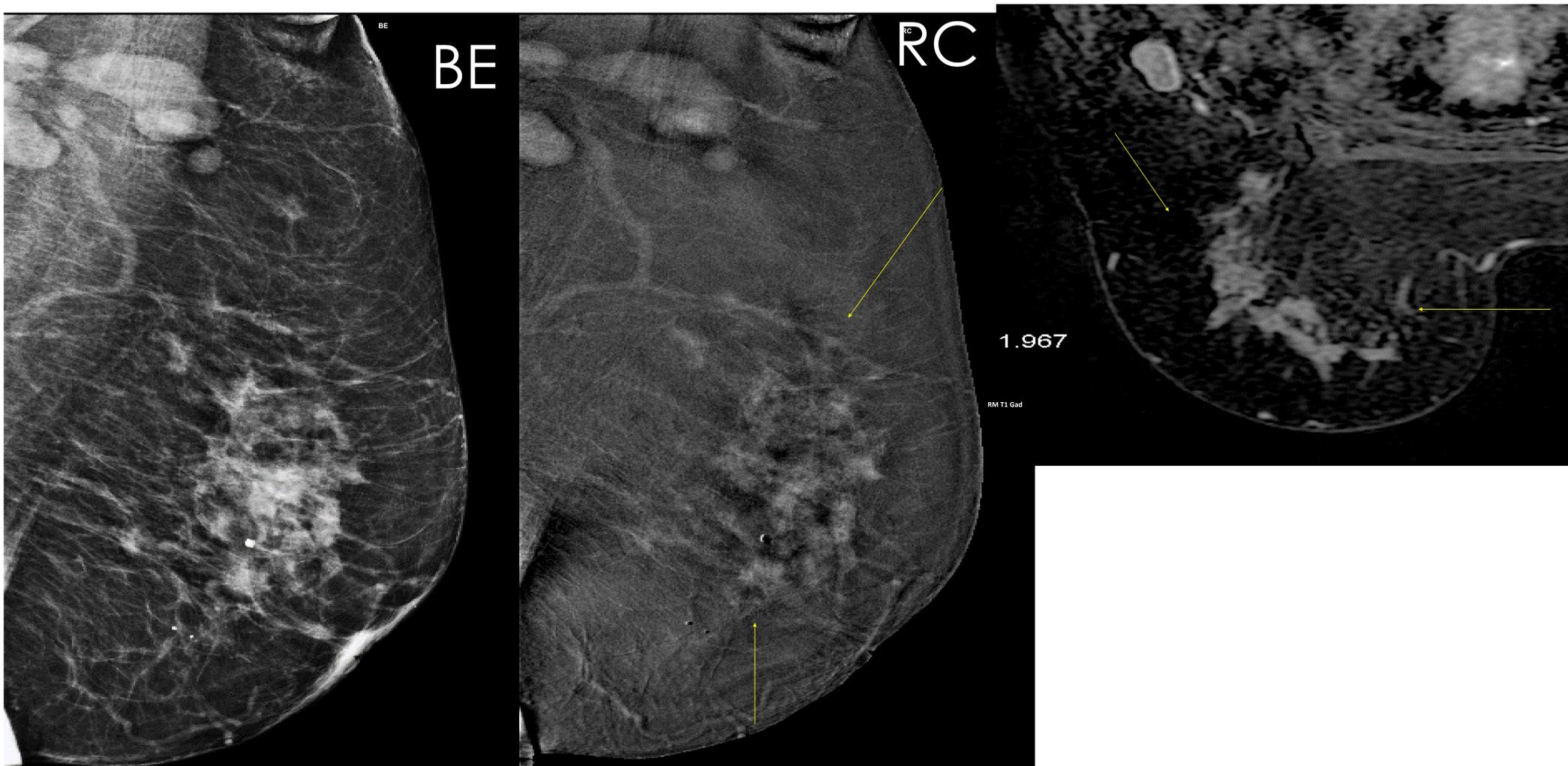
- Las asimetrías en mamografía son más frecuentemente benignas, salvo las asimetrías en desarrollo. La presencia de **realce en una asimetría** aumenta la **sospecha de malignidad**.
- Ca lobulillar infiltrante y ca ductal infiltrante, pueden presentarse con asimetrías, más frecuentemente con realce.



58 a Cribado. Asimetría focal con realce por contraste.
AP calobulillar infiltrante

Indicaciones CEM. Realce no masa.

- El realce no masa, sin o con asimetría en mamografía es sospechoso de malignidad.
- El diagnóstico diferencial es con realce de fondo



- 36 años. Mama izquierda. Realce no masa (flechas) y adenopatías axilares.
Ca ductal infiltrante

Dificultades diagnósticas.

- La mamografía puede tener **áreas ciegas** (imágenes no incluidas en el campo de visión).
 - -Cola mamaria
 - -Surco submamario/intermamario.
 - -Región superior y posterior de la mama (pared costal).
- **Realce parenquimatoso de fondo.**
- **Prótesis**
- **Artefactos**
- **Falsos positivos.**

Lesiones benignas con realce por contraste: lesiones fibroepiteliales, papilomas, lesiones dérmicas, ganglios intramamarios

- **Falsos negativos**

Lesiones malignas sin realce por contraste: ca de bajo grado, intraductal, coloide, papilar.

Conclusiones.

- La mamografía con contraste aporta información útil en diferentes indicaciones.
- Las **indicaciones fundamentales** son:
Evaluación de mama sintomática;
Reevaluación de dudas diagnósticas en estudios previos y recitación de cribado;
Estadificación de cáncer de mama y planificación quirúrgica con evaluación de tamaño de la lesión y detección de lesiones adicionales; Evaluación de respuesta a quimioterapia; evaluación de cambios postquirúrgicos y seguimiento de pacientes intervenidos de cáncer de mama; cribado .
- Es imprescindible para el radiólogo conocer la técnica, indicaciones, dificultades diagnósticas y diagnóstico diferencial.

Bibliografía.

- Tennant SL, James JJ, Conford EJ, et al. Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting. Clin Radiol 2016;71:1148-55.
- Lobbes MBI, Lalji U, Houwers J, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in patients referred from the breast cancer screening programme. Eur Radiol 2014;24(7): 1668–1676.
- Lalji UC, Houben IPL, Prevos R, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in recalls from the Dutch breast cancer screening program: validation of results in a large multireader, multicase study. Eur Radiol 2016;26(12): 4371–4379
- Patel BK, Garza SA, Eversman S, Lopez-Alvarez Y, Kosiorek H, Pockaj BA. Assessing tumor extent on contrast-enhanced spectral mammography versus full-field digital mammography and ultrasound. Clin Imaging 2017;46:78–84.
- Jochelson MS, Dershaw DD, Sung JS, et al. Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma. Radiology 2013;266(3):743–751
- Xing D, Lv Y, Sun B, Xie H, Dong J, Hao C, Chen Q, Chi X. Diagnostic value of contrast-enhanced spectral mammography in comparison to magnetic resonance imaging in breast lesions. J Comput Assist Tomogr 2019;43:245-251.

Bibliografía.

- Patel BK, Hilal T, Covington M, et al. Contrast-enhanced spectral mammography is comparable to MRI in the assessment of residual breast cancer following neoadjuvant systemic therapy. *Ann Surg Oncol* 2018;25(5):1350–1356.
- Iotti V, Ravaioli S, Vacondio R, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in neoadjuvant chemotherapy monitoring: a comparison with breast magnetic resonance imaging. *Breast Cancer Res* 2017;19(1):106.
- Gluskin J, Rossi Saccarelli C, Avendano D, Marino MA, Bitencourt AGV, Pilewskie M, Sevilimedu V, Sung JS, Pinker K, Jochelson MS. Contrast-Enhanced Mammography for Screening Women after Breast Conserving Surgery. *Cancers (Basel)*. 2020 Nov 24;12(12):3495.
- Patel BK, Naylor ME, Kosiorek HE, et al. Clinical utility of contrast-enhanced spectral mammography as an adjunct for tomosynthesis-detected architectural distortion. *Clin Imaging* 2017;46:44–52..
- Ghaderi KF, Phillips J, Perry H, Lotfi P, Mehta TS. Contrast-enhanced Mammography: Current Applications and Future Directions. *Radiographics*. 2019 Nov-Dec;39(7):1907-1920. ;