

# Mamografía con Inyección de Contraste: Experiencia inicial y revisión de la literatura

*D. Lehrer, M. Kaplan, K. Lanzilotti,  
C. Ugalde, V. Seňuk, F. Rusnok,  
M. Urrutia, M. Kruchowski*

## RESUMEN

### Objetivo

El objetivo de la presente investigación es evaluar nuestra experiencia inicial en la implementación de la mamografía con inyección de contraste (MCIC) y realizar una revisión de la literatura actual respecto de sus indicaciones.

Los estudios se realizaron utilizando mamógrafo con capacidad de realizar MCIC, inyección de contraste yodado endovenoso y posterior toma de las imágenes mamográficas habituales (baja y alta energía).

Se incluyeron 20 pacientes, invitadas a participar entre quienes concurren a realizar biopsias por punción histológicas. Una paciente realizó un segundo estudio al finalizar la terapia neoadyuvante.

Dos de 20 (10%) pacientes tuvieron solo lesiones benignas que no realzaron y 18/20 (90%) lesiones malignas que realzaron. Se biopsiaron 27 lesiones, 4 (15%) fueron benignas y 23 (85%) malignas.

La extensión del realce coincidió con la lesión visible en imágenes de baja energía en 9/18 (50%) pacientes, en 1/18 (5%) parte del realce mayor a la imagen de baja energía correspondió a una lesión benigna.

Correo electrónico: lehrerdan@hotmail.com

na (falso positivo) y en 8/18 (45%) el realce mayor a la imagen de baja energía se corroboró histológicamente. En 4 (22%) pacientes se modificó la estrategia quirúrgica.

En el examen post neoadyuvancia se observó respuesta imagenológica completa, reportándose en la cirugía, lesión residual invasora de 2 mm.

No se presentaron reacciones alérgicas ni otras complicaciones.

Se realizó revisión de indicaciones en la literatura.

## Conclusiones

Nuestra experiencia inicial y curva de aprendizaje muestran que la MCIC es segura y con buenos resultados.

## Palabras Clave

Mamografía, inyección de contraste, indicaciones, ventajas y desventajas.

## ABSTRACT

### Objective

The purpose of the investigation is to evaluate our initial experience with the implementation of contrast enhanced mammography (CEM) and a review of the current publications regarding its indications.

The study was performed with a mammographic unit with CEM capability and iodine-based contrast medium injection. Low and high energy images (recombined image) were obtained in standard incidences.

Twenty patients were invited to participate among those that came to undergo breast core biopsies. One patient had two studies, the second after neoadjuvant therapy.

Two of 20 (10%) patients had only benign lesions that did not enhance and 18/20 (90%) had malignant lesions that enhanced.

Twenty-seven lesions were biopsied, 4 (15%) were benign and 23 (85%) were malignant. Enhancement was coincident with low energy images size in 9/18 (50%) patients, in 1/8 (5%) part of the enhancement, larger than the lesion in low energy images was due to a benign lesion (false positive) and 8/18 (45%) the size of the lesion that enhanced was truly larger than low energy images (histology proved). Because of this, surgery strategy was modified in 4 (22%) patients.

There was radiologic complete response after neoadjuvant therapy and the surgical path report described a 2mm residual invasive carcinoma.

There were no allergic reactions or other complications.

A review of the published indications of the method was performed.

## Conclusions

Our initial experience and learning curve shows that CEM is safe with good clinical outcome.

## Key words

Mammography, contrast injection, Indications, advantages and disadvantages.

## INTRODUCCIÓN

En programas de tamizaje mamográfico, de varios condados, en Suecia se ha registrado disminución de los carcinomas fatales de mama del 41%, seguidos durante 10 años desde el diagnóstico y 25% de los carcinomas avanzados, en las mujeres que realizaron mamografías.<sup>1</sup>

A pesar de ello, en 119 países, es la primera causa de mortalidad por cáncer en mujeres, según datos de 2019.<sup>2</sup>

La sensibilidad de la mamografía se ve limitada en mamas con alta densidad mamográfica, llegando a sólo el 50% en mamas extremadamente densas.<sup>3</sup> El incremento de la densidad mamaria también disminuye la especificidad, incrementa el riesgo de tener cáncer mama entre 1,8 y 6 veces, los carcinomas detectados en promedio son de mayor tamaño, con mayor número de axilas comprometidas y los carcinomas del intervalo son más frecuentes.<sup>4</sup>

Estas limitaciones de la mamografía estimularon la búsqueda y desarrollo de otros métodos de tamizaje suplementarios.

La tomosíntesis permitió mejorar la sensibilidad y especificidad simultáneamente, al incrementar la detección de carcinomas entre 1-2% y disminuir la recitación, mostrando ciertamente ser una mejor mamografía, pero con resultados limitados.<sup>5</sup>

El ultrasonido, una tecnología disponible y de costo aceptable, mostró, como método suplementario de la mamografía, y aún de la tomosíntesis, incrementar la detección de carcinomas entre 2-4%, también mostró disminuir los carcinomas del intervalo, pero es criticado por su baja especificidad (aumenta el número de biopsias por lesiones benignas).<sup>5</sup>

La RM (RM) es el examen con mayor sensibilidad para mujeres sin y con riesgo elevado. Hasta el momento, se considera el examen más apropiado, con recomendación avalada por todas las sociedades médicas, como tamizaje, solo en pacientes con riesgo aumentado, fundamentalmente debido a su mayor costo y accesibilidad limitada.<sup>6-7</sup>

La aprobación de la mamografía digital fue en el año 2000. Basados en esta tecnología, en el año 2003, se publican dos trabajos pioneros de la mamografía con inyección de contraste (MCIC).

El primero describe la técnica de “sustracción temporal”, en el que se evalúa solamente una mama. En una posición con la mama comprimida, se realizan tomas pre-contraste (máscara) y luego de la inyección del contraste, varias durante 5-7 minutos, que se sustraen de la imagen pre-contraste. Las limitaciones principales de esta técnica son que se evalúa solo una mama en una única posición, siendo limitada la posibilidad de identificar ubicación de la lesión en otros planos. Para realizar el estudio en otra posición o evaluar la otra mama es necesario una nueva inyección de contraste. Hay posibilidades que la mama se mueva, dado el largo tiempo que debe permanecer comprimida.<sup>8</sup>

El segundo corresponde a la técnica denominada “energía dual”, que es la que se utiliza actualmente, que fue descrita por el Dr. J. Lewin.<sup>9</sup> Esta técnica se basa en la diferente atenuación de los Rayos X por el tejido mamario y el contraste iodado. (descripción ampliada en Materiales y Métodos).

La MCIC fue aprobada por la FDA en 2011 como un método “adjunto a la mamografía y/o ultrasonido para localizar una lesión conocida o sospechada”<sup>10</sup>, al aprobarse el primer equipo comercial en condiciones de realizarla.

Los resultados de las primeras investigaciones científicas demostraron que la MICC era superior a la mamografía convencional y com-

parable con la RM<sup>11,12</sup>. Sin embargo, dado que para realizar MCIC era necesario realizar actualizaciones de en los equipos mamográficos existentes, fue necesario esperar que las instituciones renovaran su equipamiento con mamógrafos de última generación para observar un marcado incremento en el número de investigaciones referentes a las diferentes posibles indicaciones del método.

En esta publicación presentamos nuestra experiencia inicial realizando MCIC y una revisión de las posibles indicaciones del método, ventajas y limitaciones, de acuerdo con la literatura actual.

## MATERIAL Y MÉTODO

Realizamos estudios de MCIC en 20 pacientes, en forma prospectiva, como curva de aprendizaje del método.

Las pacientes fueron seleccionadas entre quienes concurren a realizar biopsias en nuestra institución. Por lo tanto, todas las pacientes tuvieron confirmación histológica, al menos de la lesión que originó la biopsia. No hubo lesiones de sospecha alejadas de la lesión inicial que no hayan realizado biopsia.

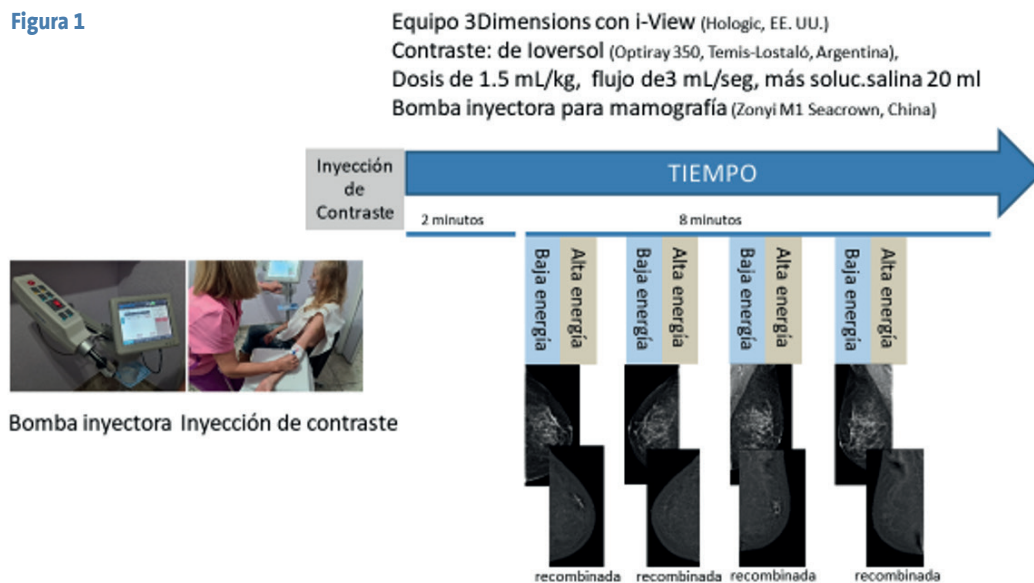
A todas las pacientes les fue informado oralmente en qué consistía el procedimiento, se les consultó por posibles contraindicaciones y se les entregó un consentimiento informado que firmaron el día del estudio. Los exámenes se realizaron en un equipo 3Dimensions con i-View (Hologic, EE. UU.), luego de inyección de Ioversol (Optiray 350, Temis-Lostaló, Argentina), a una dosis de 1.5 mL/kg, administrada a un flujo de 3 mL/seg, mediante una bomba inyectora para mamografía (Zonyi M1 Seacrown, China) y posterior bolo de solución salina de 20 ml.

Luego de aproximadamente 2 minutos de finalizada la inyección del contraste, se realizaron las incidencias mamográficas habituales: 1 craneocaudal y 1 oblicua medio-lateral por cada mama. El orden de realización de las incidencias es indistinto, según reporte previo.<sup>12</sup>

En esta serie, generalmente comenzamos con la incidencia craneocaudal de la mama con lesión sospechosa, luego la craneocaudal contralateral, oblicua medio-lateral de la mama con lesión sospechosa y oblicua medio-lateral contralateral. El tiempo útil para realizar incidencias es de aproximadamente 10 minutos, por lo que alcanza para realizar tomas adicionales: panorámicas o focalizadas.

Cada incidencia mamográfica consiste en dos disparos consecutivos bajo la misma compresión: uno de "baja energía" entre 25-34 kV y otro de "alta energía" entre 45-49 kV. Las imágenes de alta energía no son útiles para diagnóstico, pero son utilizadas en post-proceso para formar las "imágenes recombinadas" donde solo se ve las áreas que realzan con el contraste yodado. (Figura 1).

Figura 1



Los exámenes fueron evaluados e informados en la consola de mamografías. Las imágenes de baja energía reemplazan en este contexto a las imágenes mamográficas digitales convencionales con igual efectividad.<sup>13,14</sup> En el informe se utilizó la estructura de informe y el vocabulario (lexicón) específico

de BI-RADS® para mamografías en las imágenes de baja energía. Las imágenes recombinadas fueron evaluadas utilizando la estructura de informe y el vocabulario específico (descripción del realce parenquimatosos de fondo y hallazgos que realzan) de BI-RADS® para RM, ya que al momento de esta experiencia no había vocabulario específico para este estudio<sup>15-17</sup>, que fue publicado recientemente.<sup>18</sup> No se puede realizar estudio cinético (curvas de captación del contraste). Al finalizar el reporte realizamos la integración de ambos reportes con una única categorización de BI-RADS®.

## RESULTADOS

Entre el 22/9/2021 y el 21/3/2022 se realizaron las 21 MCIC programadas en 20 pacientes. Diecinueve fueron seleccionadas entre quienes concurren a realizar biopsias histológicas por punción. Una fue invitada a participar luego de rehusarse a realizar una RM por claustrofobia, teniendo ya un diagnóstico mediante biopsia por punción, de carcinoma ductal in situ. El último estudio fue el control post neoadyuvancia de una paciente que había realizado MCIC previamente, al momento de la biopsia diagnóstica.

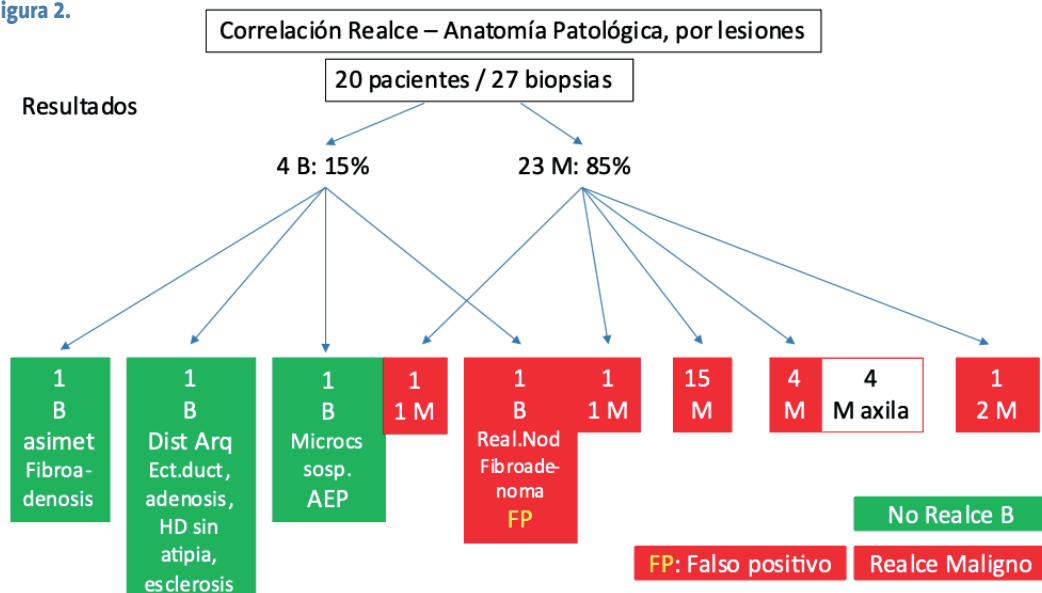
El promedio de edad de las pacientes fue de 50 años.

Fueron benignas las biopsias en 2/20 (10%) pacientes y malignas en 18/20 (90%) pacientes.

Se biopsiaron 27 lesiones en las 20 pacientes (Figura 2).

4/27 (15%) fueron benignas en 4 diferentes pacientes. En dos pacientes la lesión "index que originó la biopsia fue benigna (1 asimetría mamográfica categorizada Birads: 2 por nosotros (exámenes origina-

Figura 2.



B: benigno, M: maligno, asimet: asimetría, HD: hiperplasia ductal, AEP: atipia epitelial plana.

les de otra institución), anatomía patológica: fibroadenosis y la otra una sutil distorsión de la arquitectura mamográfica, categorizada por nosotros Birads: 4B antes y al momento del examen, aunque no realizó con el contraste), anatomía patológica: ectasia ductal, adenosis, hiperplasia ductal sin atipia y sectores de fibroesclerosis. Una paciente tuvo, además del realce de la lesión maligna, un realce nodular en la misma mama, que resultó en un fibroadenoma; por lo la consideramos como falso positivo. Finalmente, en una paciente con microcalcificaciones sospechosas (zona que no realzó post contraste), se diagnosticó una lesión proliferativa (atipia epitelial plana) en el mismo cuadrante que una lesión invasora (lesión index, que realzó), con iguales histologías en la biopsia quirúrgica. Resultaron malignas 23/27 (85%) lesiones en 18 pacientes, una de ellas presentó dos lesiones y cuatro correspondieron a metástasis ganglionares, todas asociadas a biopsias de lesiones en parénquima mamario. (Figura 2) En 2/20 (10%) pacientes no se observó realce post contraste de la lesión índice, coincidiendo con lesiones benignas, en 9/18 (50%) pacientes con lesiones malignas, el tamaño del realce post contraste coincidió con el de la lesión visible en la mamografía de baja energía, en 9/18 (50%) pacientes el examen contrastado evidenció mayor extensión de la lesión u otros focos de sospecha que los señalados en el estudio mamográfico aportado por la paciente o el de baja energía. En una de las nueve pacientes con realce mayor a la lesión visible en la incidencia de baja energía 1/18 (5%), parte de ese realce correspondió a un fibroadenoma (falso positivo) y en 8/18 (44%) se confirmó histológicamente el mayor tamaño. Se modificó la estrategia quirúrgica en 4/18 (22%) de ellos.

Una paciente incluida dentro del grupo en estudio realizó nueva mamografía con inyección de contraste al finalizar el tratamiento neoadyuvante. En el estudio se observó respuesta imagenológica completa, persistiendo carcinoma invasor de 2 mm en la anatomía patológica de la cirugía, con axila negativa

La mayoría de las pacientes experimentaron mínimas molestias durante la inyección del contraste iodado, que son considerados habituales. Ninguna presentó reacciones alérgicas.

## DISCUSIÓN

En nuestra experiencia inicial de MCIC hemos podido realizar todos los estudios programados, con efectividad diagnóstica y sin complicaciones. Nos ha servido para realizar la curva de aprendizaje tanto en lo técnico (flujo de trabajo, colocación de vías endovenosas, utilización de la bomba inyectora y optimización de la técnica mamográfica), como en la interpretación de las imágenes y generación de informes.

En 2022, hace pocos meses, se publicó un suplemento de la quinta edición del BI-RADS®, específico para MCIC.<sup>18</sup> Para las imágenes visibles en las mamografías de baja energía, indica utilizar el léxico del Bi-RADS para mamografías. Para las imágenes visibles en las incidencias recombinadas los descriptores son muy similares a los de RM. Algunos no fueron incluidos como foco, nódulo con septos oscuros o realce no nodular en anillos agrupados y se agregaron el realce de asimetría para aquellos realces visualizados en una sola incidencia, la conspicuidad del realce (lesión) respecto del realce parenquimatoso de fondo como baja, moderada o alta y la forma de integrar en el informe las lesiones visibles en incidencias de baja energía y recombinadas.

Considerando que la casuística es pequeña, que no fueron casos consecutivos y que hubo sesgo de selección, ya que las pacientes fueron invitadas teniendo en cuenta el interés clínico o para evaluar que aportes podría brindarnos el método para determinar la extensión de las lesiones, si se trataba de lesiones verdaderas que realizaban, o evaluar multifocalidad o multicentricidad, por lo que no es apropiado realizar afirmaciones ni sacar conclusiones definitivas.

De todas maneras, los exámenes realizados son útiles para comparar y ejemplificar los resultados señalados en la literatura.

En la sección de consideraciones generales del BI-RADS para MCIC, describe las posibles indicaciones del método: Extensión de la lesión recientemente diagnosticada, Respuesta a quimioterapia neoadyuvante.

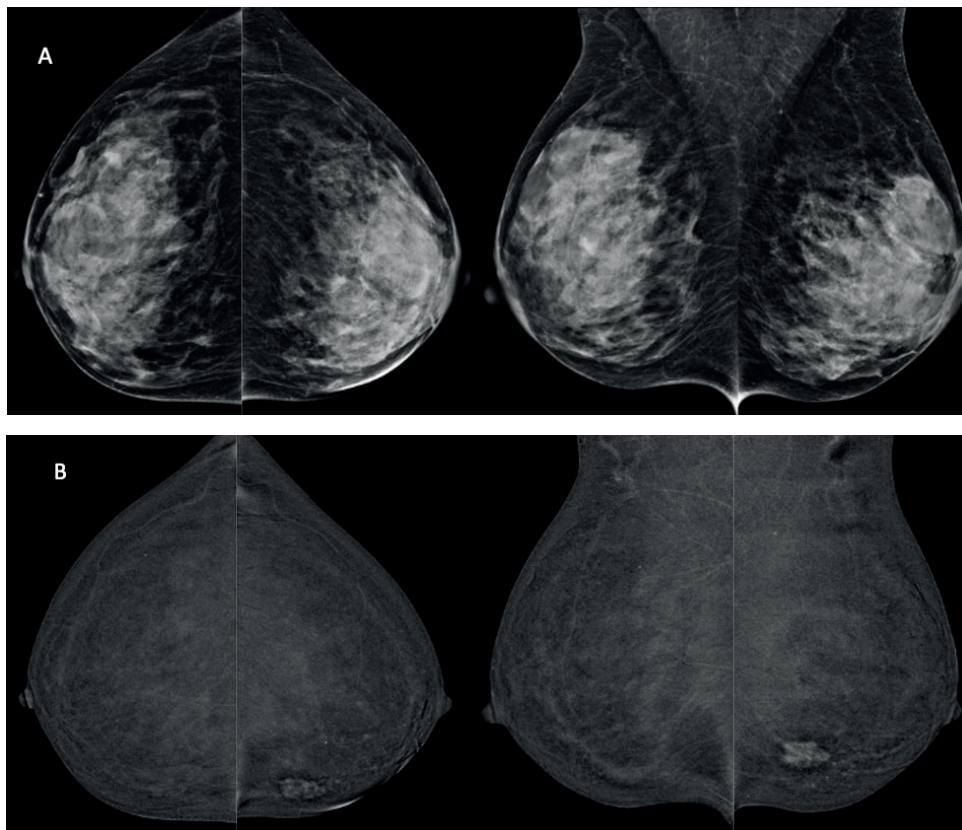


vante, Resolución de problemas y screening o tamizaje en pacientes con riesgo intermedio o elevado.<sup>18</sup>

**Resolución de problemas** (incluimos lesiones palpables y pacientes recitadas del tamizaje):

Las posibilidades que una paciente que concurre con una lesión palpable tenga un carcinoma son mayores que en el tamizaje. La MCIC fue superior a la mamografía en sensibilidad (95% vs 84%;  $p$  0.025) y especificidad (81% vs 63;  $p$  0,025).<sup>19</sup> Estos resultados fueron confirmados en otro estudio (Sensibilidad MCIC: 100% vs mamografía: 90%,  $p$  0.004)<sup>20</sup>. En dos estudios<sup>20,21</sup>, incluyendo el recientemente mencionado, la MCIC también mostró mejor sensibilidad que la ecografía, pero no hubo diferencias significativas en el área bajo la curva. (Figura 3).

**Figura 3.**



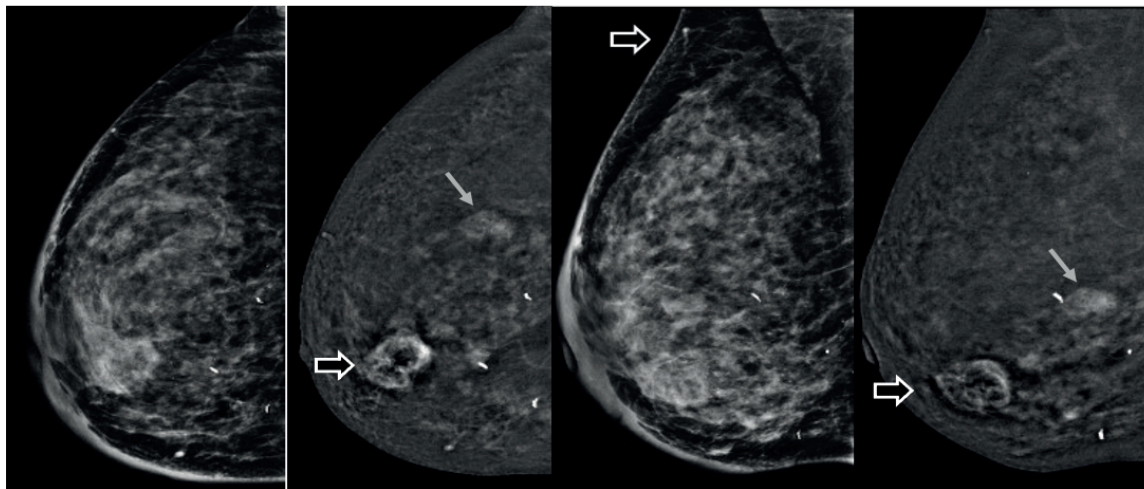
59 años. Lesión palpable mama izquierda.

A: Mamografía negativa, lesión vista por Ecografía .

B: Mamografía con inyección de contraste: realce nodular (palpable) y no nodular, linear hacia el pezón.

La evaluación de pacientes recitadas o durante los estudios de tamizaje ha demostrado ser muy útil, especialmente en las mamas densas. Un estudio de Francia<sup>22</sup> y dos<sup>23,24</sup> estudios de Países Bajos especialmente diseñados para evaluar pacientes recitadas de los programas de tamizaje mostraron incremento de la sensibilidad y especialmente de la especificidad de MCIC respecto de la mamografía entre el 3,1-15% y 5-47,5% respectivamente, con valores significativos en la mayoría de los casos. De todas maneras, al incluir la MCIC como herramienta diagnóstica debemos tener en cuenta algunas situaciones:

Figura 4.



➡ Realce nodular forma irregular, patrón en anillo: Carcinoma invasor NST GH3. Receptores Estrógeno y Progesterona <1%, Her 2+++ , KI 67 60%.

➡ Realce nodular ovoide, bordes regulares, heterogeneo: Fibroadenoma. Falso positivo.

1. Lesiones benignas pueden realzar con el contraste<sup>25</sup>, especialmente fibroadenomas, papilomas e hiperplasias. En uno de nuestros casos, además de la lesión índice (que realzó y fue carcinoma), observamos un realce nodular adicional que resultó un fibroadenoma. (Figura 4)

2. Distorsiones de la arquitectura (DA): Cuando la DA señalada en la mamografía o tomosíntesis es también observada mediante ecografía, RM o MCIC<sup>26-29</sup> las posibilidades que corresponda a una lesión maligna aumentan, mientras que cuando no son corroboradas por esos métodos las posibilidades de malignidad disminuyen significativamente. Los estudios con MCIC muestran alta sensibilidad y alto valor predictivo negativo, sugiriendo que podría omitirse la biopsia en casos de baja sospecha. Sin embargo, en todos ellos señalan que debería haber mayor casuística para generalizar estos resultados y de existir la menor duda, debe realizarse la biopsia de la lesión. Uno de nuestros casos correspondió a una distorsión de la arquitectura que no realzó. Su histología correspondió a ectasia ductal, adenosis, hiperplasia ductal sin atipia con sectores de esclerosis y se consideró concordante.

3. Microcalcificaciones: Al igual que con las DA, si la lesión por microcalcificaciones realza, sus posibilidades de malignidad aumentan, pero si la lesión no realza y su morfología es sospechosa, debe procederse a su biopsia, ya que hay muchos ejemplos en la literatura de lesiones que no realzaron y correspondieron a carcinomas de bajo grado, mayormente no invasores e invasores, especialmente lobulilares.<sup>25,27,30</sup> Los realces no nodulares se vieron asociados a carcinomas no invasores mientras que la presencia de realces nodulares se vio más frecuentemente asociado a lesiones invasoras en una inves-

tigación.<sup>31</sup> La fácil correlación entre el realce y su topografía en la mamografía permiten orientar la realización de tomas en la biopsia hacia la zona de sospecha de lesión invasora, no solamente guiar la obtención de microcalcificaciones. Tuvimos casos de microcalcificaciones que realzaron, en los que la MCIC ayudo a determinar mejor su extensión y un caso, en que la lesión índex realzó (carcinoma), pero no las microcalcificaciones en su vecindad, las que correspondieron a atipia epitelial plana tanto en la biopsia por punción como quirúrgica.

4. Asimetrías: las asimetrías focales y globales con otros elementos mamográficos de sospecha deben ser biopsiados.<sup>32</sup> La MCIC ayudó a determinar mejor su tamaño. Ninguna de las asimetrías que no realzaron, sin elementos imagenológicos de sospecha asociados, fue maligna.<sup>32</sup> Tuvimos un caso correspondiente a asimetría focal sin otros elementos de sospecha, que no realzó y correspondió a fibroadenosis.

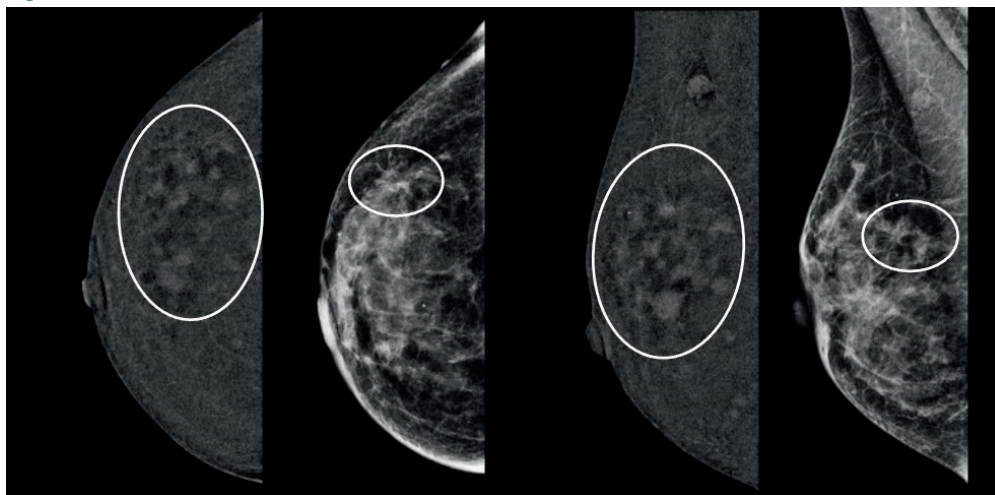
Un estudio señaló que la incorporación de la MCIC en la evaluación de lesiones con grado de sospecha bajo o intermedio (Birads 4 A y B) permitió reducir el número de biopsias por lesiones benignas sin afectar la detección de carcinomas.<sup>33</sup>

#### Extensión de la lesión recientemente diagnosticada:

La MCIC encuentra mayor cantidad de lesiones que la mamografía y el ultrasonido<sup>34,35</sup> e igual cantidad de lesiones que la RM según algunos estudios.<sup>34,36,37</sup>

Otros señalan mayor detección de lesiones por parte de la resonancia, a costa de mayor número de falsos positivos, presentando la MCIC mejor valor predictivo positivo.<sup>38</sup> (Figura 5)

Figura 5.



*Lesión visible en mamografía y ecografía (10 mm). Realce no masa con distribución regional y patrones heterogéneo y en empedrado de mayor extensión (35 mm). Carcinoma Lobulillar invasor.*

La MCIC determina mejor el tamaño y la extensión de la lesión que la mamografía y en forma similar a la RM. Ambos son los métodos más precisos, aunque presentan sub o sobreestimación del tamaño en igual grado.<sup>37,39,40,41</sup> Los cambios en la terapéutica quirúrgica luego de realizar MCIC o RM varían aproximadamente 17-21%.<sup>37,42,43</sup>

La MCIC no es adecuada para la evaluación de la axila, otros grupos ganglionares y lesiones que no puedan ser incluidas en la mamografía (posteriores o paraesternales).<sup>44</sup> Un grupo propone realizar MCIC más ecografía en una sola cita para solucionar esta limitación.<sup>45</sup> Dado el menor costo, la mayor aceptación por las pacientes, su probable mayor disponibilidad en el futuro y el mejor valor predictivo de la MCIC, hacen pensar que esta indicación tenga menor resistencia que la que tiene la RM. Además, esta información estará disponible, sin necesidad de realizar otro examen, en quienes realicen previamente MCIC como tamizaje o como resolución de problemas (diagnóstica). En nuestra experiencia, en 9/18 (50%) pacientes el realce post contraste coincidió con la lesión visible en la mamografía de baja energía, en 9/18 (50%) pacientes el examen contrastado evidenció mayor extensión de la lesión, siendo ésta sobre expresada en un caso, debido a un fibroadenoma (falso positivo) (Figura 4) y verdadera mayor extensión en 8/18 (44%), aunque sólo en algunas, (hasta nuestro conocimiento) 4/18 (22%), se modificó la estrategia quirúrgica.

### **Respuesta a quimioterapia neoadyuvante:**

La indicación de la terapéutica neoadyuvante ha aumentado incluyendo en la actualidad lesiones con diagnóstico temprano.

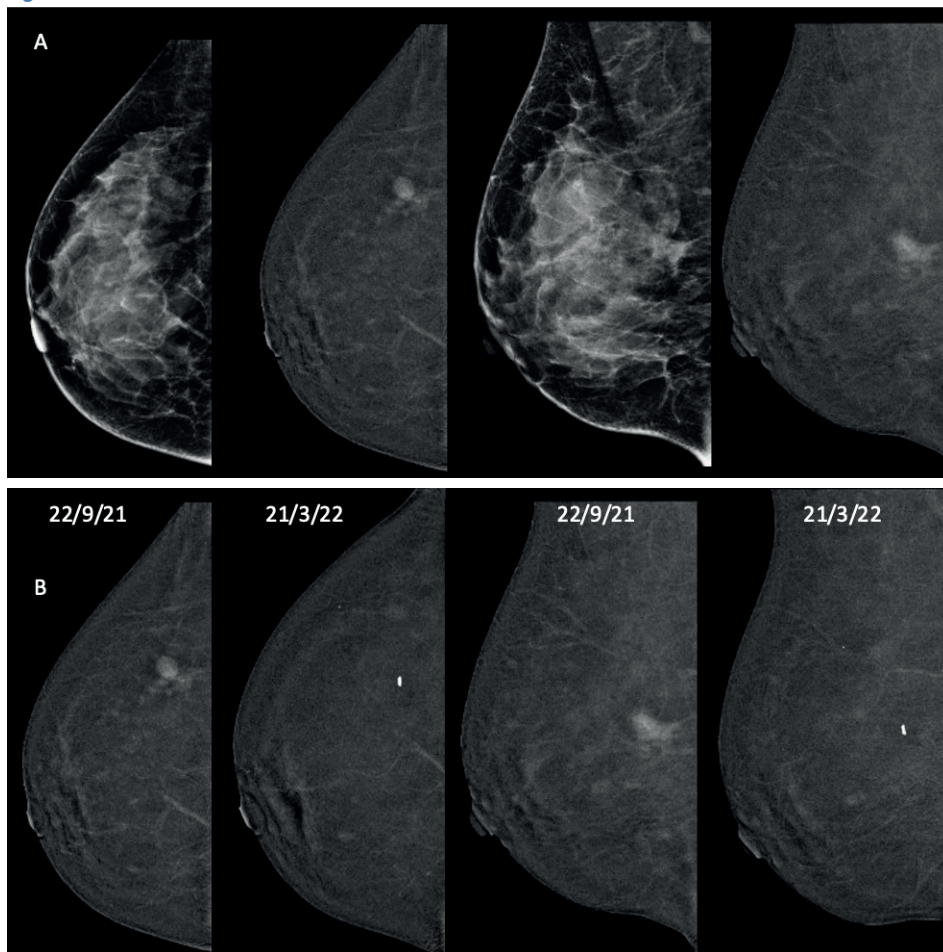
Conocer la extensión de la lesión previamente a la realización de ésta es fundamental parecería que la MCIC es una herramienta adecuada para ello.

La RM es superior a la mamografía y la ecografía para evaluar la respuesta a la terapéutica y planear la posibilidad de un tratamiento conservador.

Los trabajos publicados hasta la fecha<sup>46-48</sup> comparando la performance de la MCIC y la RM señalan que no hay diferencias significativas entre ambas modalidades.

En nuestra casuística, varias pacientes recibieron tratamiento neoadyuvante, pero hasta la fecha hemos podido realizar ambos estudios: 1- de extensión previo a la terapéutica neoadyuvante y 2- al finalizar la misma, en una sola paciente que mostró respuesta imagenológica completa, presentando carcinoma invasor de 2mm como lesión residual, con axila negativa. (Figura 6)

Figura 6.



A. Detección de Tamizaje: Imagen nodular forma y contornos irregulares patrón heterogéneo. Carcinoma Invasor NST GH2. Estrógeno y Progesterona: negativo Her2+++ Ki67: 40%.

B. Pre y post neoadyuvancia. Respuesta imagenológica completa. Cirugía: carcinoma invasor 2 mm.

### Screening o tamizaje en pacientes con riesgo intermedio o elevado:

La mamografía es el método por imágenes que ha demostrado disminuir la mortalidad. Su sensibilidad disminuye en las mamas densas y es por ello por lo que la tomosíntesis, el ultrasonido y la RM han crecido como estudios suplementarios en estas situaciones.<sup>49</sup>

Dada su aprobación como “método adjunto a la mamografía y/o ultrasonido para localizar una lesión conocida o sospechada”<sup>10</sup>, las primeras investigaciones se basaron en las indicaciones: “resolución de problemas” y “determinar la extensión de la lesión”.

Recientemente aparecieron dos publicaciones<sup>50,51</sup>, que muestran su experiencia en mujeres con riesgo intermedio: mayormente mama densa e historia personal de cáncer de mama, comparando mamografía versus MCIC. La sensibilidad de la mamografía en cada estudio fue 50 y 52,4% mientras que la de la MCIC fue 87,5 y 90,5, diferencia significativa. El incremento de cánceres detectados con MCIC, respecto de la mamografía, fue de 13,1 y 6,6%, mayor que los obtenidos incorporando tomosíntesis o ecografía. El incremento diagnóstico se acompañó de disminución de la especificidad de 90,5 y 97,1% de la mamografía a 76,1 y 93,7% de la MCIC, diferencia también significativa; siendo la especificidad aún menor, 61,4%, cuando se agregó ultrasonido, que generó 54 biopsias adicionales, todas con benignidad histológica. Agregar la ecografía luego de la MCIC no incrementó la detección de carcinomas, por lo que concluyeron, que si se realiza MCIC no es necesario realizar tamizaje con ultrasonido<sup>50</sup>. En un reciente estudio en pacientes con antecedente de neoplasia lobulillar, la MCIC detectó 6 carcinomas en 304 exámenes y concluyen que la

MCIC impresiona como una herramienta promisoría para el tamizaje de estas pacientes.<sup>52</sup> (Figura 6A)

La RM ha demostrado ser el estudio por imágenes mamarias con mayor sensibilidad. Las guías del American College of Radiology (ACR)<sup>53</sup>, American Society of Breast Surgeons (ASBrS)<sup>54</sup> y National Comprehensive Cancer Network (NCCN)<sup>55</sup> incluyen la realización de RM junto con la mamografía en mujeres con riesgo elevado de cáncer de mama y actualmente en la mayoría de las pacientes con riesgo intermedio de cáncer de mama. La Sociedad de Imagenología Mamaria de Europa (EUSOBI) publicó recientemente la recomendación<sup>56</sup> de ofrecer a las mujeres entre 50-70 años con mamas extremadamente densas la posibilidad de realizar RM cada 2-4 años, basados en la evidencia del estudio DENSE.<sup>57</sup>

Carecemos todavía de estudios comparativos importantes entre MCIC y RM en el marco del tamizaje. La mayoría de los metaanálisis incluyen estudios pequeños, no siempre vinculados al tamizaje, con resultados no coincidentes. Uno señala igual sensibilidad entre ambos métodos con mayor especificidad, certeza y performance (mejor área bajo la curva) por parte de la MCIC<sup>58</sup> y el otro describe similar performance diagnóstica entre ambos, aunque los valores de mayor importancia, mayor sensibilidad y valor predictivo negativo, fueron superiores en la RM.<sup>59</sup>

A pesar, de que la MCIC no está aprobada específicamente como método como screening, en las guías de NCCN, se recomienda su realización en pacientes con riesgo elevado y en las pacientes con antecedentes de biopsia con atipia, solamente en aquellas pacientes que no puedan realizar RM.

En nuestra casuística tuvimos algunos casos de tamizaje, en que la mamografía fue negativa y la MCIC positiva, en uno de ellos encontrando un foco adicional al ultrasonido y por el contrario, ya señalamos el caso de la asimetría no realizó en la MCIC y fue benigna en la histología.

La aplicabilidad clínica de la RM y/o la MCIC no se limitan a su desempeño clínico; prueba de ello es que parte importante de la pequeña población de pacientes con riesgo elevado y franca indicación de RM es sub-estudiada<sup>61</sup>.

También son importantes su disponibilidad, seguridad, aceptabilidad por parte de las pacientes y su costo entre otras variantes.

### Ventajas y Desventajas<sup>62,63</sup>:

La RM presenta algunas ventajas respecto de la MCIC: no utiliza rayos X, no es necesario comprimir la mama, tiene mayor resolución en las imágenes por corresponder a cortes milimétricos, sin superposición de tejido con evaluación simultánea en los tres planos, posibilidad de realizar estudio cinético de la lesión, mejor evaluación de la axila y planos medios o profundos (a veces no incluidos en la mamografía) y permite evaluar mejor el parénquima mamario en las pacientes con implantes. Tenemos posibilidad de biopsia con esta metodología, todavía limitada en MCIC.

Pero, la MCIC presenta también algunas ventajas: se realizan dos estudios: mamografía y estudio con contraste al mismo tiempo, posibilitando mejor correlación con la mamografía-microcalcificaciones- y evitando la necesidad de un segundo estudio (luego de la mamografía), su costo es menor, si bien hoy su disponibilidad es limitada, es muy probable que, con los recambios de equipamiento, la misma será mayor que la de la RM, su realización es más rápida y sencilla que la de la RM, siendo preferida por las pacientes (claustrofobia, más confortable, rápida y menos ruidosa), según encuestas.<sup>64,65</sup> En el estudio DENSE y ACRIN 6666 menos del 60% de las mujeres aceptaron realizar RM, sin costo para ellas. La interpretación del examen es más rápida (menor cantidad de imágenes).

Las reacciones alérgicas son menos frecuentes y severas con el gadolinio (RM) que con el Iodo (MCIC), aunque hay reportes de depósito de gadolinio en el cerebro, sin consecuencias clínicas hasta el momento.

En resumen, en nuestra experiencia inicial y curva de aprendizaje la MCIC mostró ser segura, con buenos resultados clínicos. También hemos revisado la literatura para cada una de las posibles indicaciones del método. Si bien, la mayoría son trabajos pequeños y de una sola institución, en la mayoría de las indicaciones impresiona mejor que mamografía y ecografía y comparable a la RM. En tamizaje, solamente utilizarla cuando no se puede realizar RM. Estamos frente a la más nueva de las herramientas del diagnóstico por imágenes mamario y la experiencia nos dirá cual o cuales de las indicaciones se aplica/n mejor en nuestro ámbito.

## REFERENCIAS

1. Duffy SW, Tabár L, Yen AM, et al. Mammography screening reduces rates of advanced and fatal breast cancers: Results in 549,091 women. *Cancer* 2020;126(13):2971–2979. ◀
2. Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration; Kocarnik JM, Compton K, Dean FE, et al. Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *JAMA Oncol.* 2022 Mar 1;8(3):420-444. ◀
3. Weigel S, Heindel W, Heidrich J, Hense HW, Heindinger O. Digital mammography screening: sensitivity of the programme dependent on breast density. *Eur Radiol* 2017;27(7):2744–2751. ◀
4. Carney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, et al. Individual and combine deffects of age, breast density, and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. *Ann Intern Med* 2003;138(3):168–175. ◀
5. <https://densebreast-info.org/screening-technologies/cancer-detection-by-screening-method/> (acceso 20/1/2022) ◀
6. Debra L. Monticciolo, MD, Mary S. Newell, MD, Linda Moy, MD, Bethany Niell, MD, PhD, Barbara Monsees, MD, Edward A. Sickles, MD. Breast Cancer Screening in Women at Higher-Than-Average Risk: Recommendations From the ACR. *J Am Coll Radiol* 2018;15:408-414. ◀
7. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, et al. Breast MRI: EUSOBI recommendations for women’s information. *Eur Radiol.* 2015 Dec;25(12):3669-7. ◀
8. Jong RA, Yaffe MJ, Skarpathiotakis M, Shumak RS, Danjoux NM, Guneseckara A, et al. Contrast-enhanced digital mammography: initial clinical experience. *Radiology* 2003;228:842–50. ◀
9. Lewin JM, Isaacs PK, Vance V, Larke FJ. Dual-energy contrast-enhanced digital subtraction mammography: feasibility. *Radiology* 2003;229:261–8. 10. ◀
10. [https://www.accessdata.fda.gov/cdrh\\_docs/pdf10/K103485.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf10/K103485.pdf). Acceso 21/1/22. ◀ ◀
11. Dromain C, Vietti-Viola N, Meuwly J.Y. Angiomammography: A review of current videncecs. *Diagnostic and Interventional Imaging* (2019) 100, 593–605. ◀
12. 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. ◀
13. Francescone MA, Jochelson MS, Dershaw DD, et al. Low energy mammogram obtained in contrast-enhanced digital mammography (CEDM) is comparable to routine full-field digital mammography (FFDM). *Eur J Radiol* 2014;83(8):1350–1355. ◀
14. Lalji UC, Jeukens CR, Houben I, et al. Evaluation of low-energy contrast enhanced spectral mammography images by comparing them to full-field digital mammography using EUREF image quality criteria. *Eur Radiol* 2015;25(10):2813–2820. ◀
15. Perry H, Phillips J, Dialani V, et al. Contrast-enhanced mammography: a systematic guide to interpretation and reporting. *AJR Am J Roentgenol.* 2019;212(1):222-231. ◀
16. Kamal RM, Helal MH, Mansour SM, et al. Can we apply the MRI BI-RADS lexicon morphology descriptors on contrast-enhanced spectral mammography? *Br J Radiol* 2016; 89:20160157 ◀
17. Knogler T, Homolka P, Hoernig M, et al. Application of BI-RADS descriptors in contrast-enhanced dual-energy mammography: Comparison with MRI, In: *Breast Care.* 2017; 12:212-216. ◀
18. [https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/BI-RADS/BIRADS\\_CEM\\_2022.pdf](https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/BI-RADS/BIRADS_CEM_2022.pdf) ◀ ◀ ◀
19. Tennant- Tennant SL, James JJ, Cornford EJ, et al: Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting. *Clin Radiol* 2016;71(11):1148-1155. ◀
20. Luczynska E, Heinze S, Adamczyk A, et al: Comparison of the mammography, contrast-enhanced spectral mammography and ultrasonography in a group of 116 patients. *Anticancer Res* 2016; 36(8):4359-4366. ◀
21. Lu Z, Hao C, Pan Y, Mao N, Wang X, Yin X. Contrast-Enhanced Spectral Mammography Versus Ultrasonography: Diagnostic Performance in Symptomatic Patients with Dense Breasts. *Korean J Radiol* 2020;21(4):442–449. ◀
22. Dromain C, Thibault F, Muller S, et al. Dual-energy contrast-enhanced digital mammography: initial clinical results. *Eur Radiol* 2011;21(3):565–574. ◀



23. Lobbes MB, 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. ◀
24. Lalji UC, Houben IP, Prevos R, et al. Contrast-enhanced spectral mammography in recalls from the Dutch breast cancer screening program: validation of results in a large ultireader, multicase study. *Eur Radiol* 2016;26(12):4371–4379. ◀
25. Houben IPL, Van de Voorde P, Jeukens CRLPN, et al. Contrast-enhanced spectral mammography as work-up tool in patients recalled from breast cancer screening has low risks and might hold clinical benefits. *Eur J Radiol* 2017;94:31–37. ◀
26. Bahl M, Baker JA, Kinsey EN, Ghate SV. Architectural distortion on mammography: correlation with pathologic outcomes and predictors of malignancy. *AJR* 2015;205(6):1339-1345. ◀
27. Ghaderi KF, Phillips J, Perry H, Lotfi P, Mehta TS. Contrast enhanced mammography: current application and future directions. *Radiographics*. 2019;39(7):1907-1920. ◀
28. 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. ◀
29. Goh, Y. et al. Architecture distortion score (ADS) in malignancy risk stratification of architecture distortion on contrast-enhanced digital mammography. *Eur. Radiol*. 2021;31, 2657–2666. ◀
30. Kornecki, A. Current Status of Contrast Enhanced Mammography: A Comprehensive Review. *Can Assoc Radiol J*. 2022;73(1):141-156. ◀
31. Cheung Y.-C., Chen K., Yu C.-C., Ueng S.-H., Li C.-W., Chen S.-C. Contrast-enhanced mammographic features of in situ and invasive ductal carcinoma manifesting microcalcifications only: help to predict underestimation? *Cancers*. 2021;30;13(17):4371–4381. ◀
32. Wessam R, Gomaa MMM, Fouad MA, Mokhtar SM, Tohamey YM. Added value of contrast-enhanced mammography in assessment of breast asymmetries. *Br J Radiol*. 2019;92(1098):20180245. ◀
33. Zuley ML, Bandos AI, Abrams GS, Ganott MA, Gizienski TA, Hakim CM, et al. Contrast enhanced digital mammography (CEDM) helps to safely reduce benign breast biopsies for low to moderately suspicious soft tissue lesions. *Acad Radiol* 2019;1–8. 10.1016. ◀
34. Fallenberg EM, Schmitzberger FF, Amer H, Ingold-Heppner B, Balleyguier C, Diekmann F, et al. Contrast-enhanced spectral mammography vs. mammography and MRI – clinical performance in a multireader evaluation. *Eur Radiol* 2017;27:2752–64. ◀
35. Lorek A., Steinhof-Radwańska K., Barczyk-Gutkowska A., Zarębski W., Paleń P., Szyluk K., Lorek J., Grażyńska A., Niemiec P., Gisterek I. The usefulness of spectral mammography in surgical planning of breast cancer treatment—Analysis of 999 patients with primary operable breast cancer. *Curr. Oncol*. 2021;28:232. ◀
36. Kim EY, Youn I, Lee KH, et al. Diagnostic Value of Contrast-Enhanced Digital Mammography versus Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging for the Preoperative Evaluation of Breast Cancer. *J Breast Cancer* 2018;21(4):453–462. ◀
37. Sumkin JH, Berg WA, Carter GJ, Bandos AI, Chough DM, Ganott MA, et al. Diagnostic Performance of MRI, Molecular Breast Imaging, and Contrast-Enhanced Mammography in Women with Newly Diagnosed Breast Cancer. *Radiology* (2019) 293:531–40 ◀ ◀
38. 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. ◀
39. Youn I, Choi S, Choi YJ, et al. Contrast enhanced digital mammography versus magnetic resonance imaging for accurate measurement of the size of breast cancer. *Br J Radiol* 2019;92:20180929. ◀
40. 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. ◀
41. Bozzini A., Nicosia L., Pruneri G., Maisonneuve P., Menghetti L., Renne G., Vingiani A., Cassano E., Mastropasqua M.G. Clinical performance of contrast-enhanced spectral mammography in pre-surgical evaluation of breast malignant lesions in dense breasts: A single center study. *Breast Cancer Res. Treat.* 2020;184:723–731 ◀
42. Bicchierai G., Tonelli P., Piacenti A., De Benedetto D., Boeri C., Vanzi E., Bianchi S., Cirone D., Kaur Gill M., Miele V., et al. Evaluation of contrast-enhanced digital mammography (CEDM) in the preoperative staging of breast cancer: Large-scale single-center experience. *Breast, J*. 2020;26:1276–1283. ◀

43. Ahsberg K, Gardfjell A, Nimeus E, Rasmussen R, Behmer C, Zackrisson S, et al. Added value of contrast-enhanced mammography (CEM) in staging of malignant breast lesions-a feasibility study. *World J Surg Oncol*. 2020;18(1):100. ◀
44. Jochelson MS, Lobbes MBI. Contrast-Enhanced mammography: state of the art. *Radiology* 2021; 299: 36–48. ◀
45. Lobbes M. B. I., Heuts E. M., Moosdorff M., van Nijntaten T. J. A. Contrast enhanced mammography (CEM) versus magnetic resonance imaging (MRI) for staging of breast cancer: the pro CEM perspective. *European Journal of Radiology*. 2021;142. ◀
46. Iotti V, Ravaioli S, Vacondio R, Coriani C, Caffarri S, Sghedoni R, et al. Contrast-Enhanced spectral mammography in neoadjuvant chemotherapy monitoring: a comparison with breast magnetic resonance imaging. *Breast Cancer Res* 2017; 19: 106. ◀
47. Barra FR, de Souza FF, Camelo REFA, Ribeiro ACdeO, Farage L. Accuracy of contrast-enhanced spectral mammography for estimating residual tumor size after neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer: a feasibility study. *Radiol Bras* 2017; 50: 224–30. ◀
48. Patel BK, Hilal T, Covington M, Zhang N, Kosiorek HE, Lobbes 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; 25:1350–6. ◀
49. Berg WA, Rafferty EA, Friedewald SM, Hruska CB, Rahbar H. 2021. Screening Algorithms in Dense Breasts: AJR Expert Panel Narrative Review. *American Journal of Roentgenology* 216:2, 275-294. ◀
50. Sorin V, Yagil Y, Yosepovich A, et al. Contrast-Enhanced Spectral Mammography in Women With Intermediate Breast Cancer Risk and Dense Breasts. *AJR Am J Roentgenol* 2018;211(5):267–274. ◀
51. Sung JS, Lebron L, Keating D, et al. Performance of Dual-Energy Contrast-enhanced Digital Mammography for Screening Women at Increased Risk of Breast Cancer. *Radiology* 2019;293(1):81–88. ◀
52. Hogan M.P., Amir T., Sevilimedu V., Sung J., Morris E.A., Jochelson M.S. Contrast-Enhanced Digital Mammography Screening for Intermediate-Risk Women with a History of Lobular Neoplasia. *Am. J. Roentgenol*.2021;216:1486–1491. ◀
53. Monticciolo D, Newell M, Moy L et al. Breast Cancer Screening in Women at Higher-Than-Average Risk: Recommendations From the ACR. *J Am Coll Radiol* 2018;15:408-414. ◀
54. <https://www.breastsurgeons.org/docs/statements/Position-Statement-on-Screening-Mammography.pdf>. Ingreso 30/3/22. ◀
55. [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/breast-screening.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf). acceso 30/3/22. ◀
56. Mann R, Athanasiou A, Baltzer P, Camps-Herrero J, et al. On behalf of the European Society of Breast Imaging (EUSOBI). Breast cancer screening in women with extremely dense breasts recommendations of the European Society of Breast Imaging (EUSOBI). *Eur Radiol* (2022) publicado online 8/3/22. ◀
57. Bakker MF, de Lange SV, Pijnappel RM, et al. Supplemental MRI Screening for Women with Extremely Dense Breast Tissue. *N Engl J Med* 2019;381:2091-2102. ◀
58. Xiang W, Rao H, Zhou L. A meta-analysis of contrast-enhanced spectral mammography versus MRI in the diagnosis of breast cancer. *Thorac Cancer* 2020;11(6):1423–1432. ◀
59. Pötsch N, Vatteroni G, Clauser P, Helbich TH, Baltzer P. Contrast-enhanced Mammography versus Contrast-enhanced Breast MRI: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology* 2022; 000:1–10. ◀
60. [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/breast-screening.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf). acceso 15/6/22. ◀
61. Cyr, A. Sharma, R. Forewarned Is Forearmed: Can Better Patient Counseling Increase MRI Utilization in High-Risk Women? *Ann Surg Oncol* 2020;27:3567–3569. ◀
62. Sogani J, Mango VL, Keating D, et al. Contrast-enhanced mammography: past, present, and future. *Clin Imaging*. 2021;69:269–279. ◀
63. Lewin J. Comparison of Contrast-Enhanced Mammography and Contrast-Enhanced Breast MR Imaging. *Magn. Reson. Imaging Clin*. 2018;26:259–263. ◀
64. Hobbs MM, Taylor DB, Buzynski S, Peake RE. Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) and contrast enhanced MRI (CEMRI): Patient preferences and tolerance. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2015;59(3):300–305. ◀
65. Phillips J, Miller MM, Mehta TS, et al. Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) versus MRI in the high-risk screening setting: patient preferences and attitudes. *Clin Imaging* 2017;42:193–197. ◀

## DEBATE

**Dr. Cassab:** De acuerdo con el alto valor predictivo negativo que tiene la mamografía contrastada, uno no puede dejar de “comprar” cuando lee este tipo de técnica, comparada directamente con la resonancia. ¿Cómo ves el futuro de esta técnica cuando tenés que hacer la evaluación y seguimiento de las lesiones B3, por ejemplo? ¿Qué pasa con el carcinoma ductal in situ de bajo grado? Sabemos que todo esto tiene mucho que ver con la angiogénesis y por eso el contraste va a resaltar. En los carcinomas in situ de alto grado la resonancia magnética anda muy bien y tiene una buena expresión, pero no así en los carcinomas ductales in situ de bajo grado. ¿Hay alguna diferencia entre los dos métodos para este tipo de patología? La tercera pregunta es ¿Qué pasa cuando observamos una lesión por mamografía contrastada pero no la vemos, ni en la mamografía, ni en la ecografía convencional. ¿Cómo dirigimos la biopsia?

**Dr. Lehrer:** En microcalcificaciones, ni la resonancia, ni la mamografía con contraste en las que tienen una disposición como en circulitos, que pueden ser lesiones que uno sospecha como lesiones de bajo grado, que más o menos son las lineales, uno puede evitar la biopsia porque tenga una resonancia o una mamografía con contraste negativa. No hay manera, uno se puede omitir un carcinoma de bajo grado, inclusive también en estos métodos, el carcinoma lobulillar realza más suave. También es otro de los elementos que puede pasar desapercibido. Respecto de qué hacemos cuando no se ve con ningún método, en general, en la literatura, vuelven a la resonancia y se hace biopsia por resonancia. No recuerdo la primera pregunta.

**Dr. Cassab:** La evaluación y seguimiento de las lesiones B3.

**Dr. Lehrer:** Está contemplado que puede ser indicación cuando la paciente no quiere hacer resonancia, siempre hay una ventana. El problema que ocurre con éstos, que son, como dije, todos trabajos pequeños, que vienen apareciendo. Recién va a haber un trabajo importante que va a comparar

mamografía con contraste con tomosíntesis, no sé si va a incluir también ecografía, de 2.000 pacientes. Uno de ACRIM, con resultados que seguramente van a cambiar las guías y conductas. Hoy por hoy, lo que está faltando es soporte científico para poder basarse en las indicaciones. Pero en muchos lugares ya se está utilizando.

**Dr. Cassab:** Es cuestión de tiempo.

**Dr. Lehrer:** Es como las lesiones en oncología, empiezan por ejemplo cuando la mujer dice: “yo la resonancia no la quiero” o también puede ser que no llega económicamente a hacerse la resonancia, de esta manera es que se generan las posibilidades de estos estudios.

**Dr. Billinghamurst:** Dijiste que hay muy pocos estudios para tamizaje, pero ¿Vos creés que esto puede ser un gold standard para el seguimiento de las pacientes mutadas o si a futuro puede reemplazar a la resonancia?

**Dr. Lehrer:** Por ahora creo que la resonancia todavía sigue siendo un estudio superior en el sentido que tiene cortes, lo ves en tres planos, aunque cada vez en mayor medida esto va a parecerse más a la resonancia abreviada, que es la que va ganando en el mundo. El gran target, probablemente, al principio de este método, sean las pacientes de riesgo intermedio, es decir, las que tuvieron un cáncer como historia personal, o las que han tenido una lesión B3 y tienen un riesgo aumentado, no quizás las de la mutación genética que tal vez sean las últimas en cambiar.

**Dr. Cortese:** Por lo que vos decís queda como entre la mamografía y la resonancia, una alternativa. Una pregunta del costo. ¿Qué porcentaje tiene respecto de la resonancia el costo de este estudio?

**Dr. Lehrer:** No sé, todavía no hay implementación, debería estar justamente en el medio de esos dos estudios.

**Dr. Cassab:** Muchas gracias Dr. Lehrer, excelente trabajo.