



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Tomosíntesis asociada a la mamografía digital 2D en la detección temprana de Cáncer de mama

Integrantes:

Adriana Ancheta

María Florencia Areosa †

AnnieAzeredo †

Patricia Baranovski

Tatiana Biéneres tbieners@fcmed.edu.uy

Vanesa Brum

Orientador: Prof. Adj. Dra. Soledad Milans

Co-orientador: Asist. Dr. Fernando Lavista

Departamento Clínico de Imagenología. Hospital de Clínicas

Ciclo de Metodología Científica II-2017

Grupo 6

Índice de contenidos

| | | |
|----|---|-----------|
| 1- | Resumen..... | Página 3 |
| 2- | Introducción..... | Página 4 |
| 3- | Objetivo general y objetivos específicos..... | Página 8 |
| 4- | Metodología..... | Página 9 |
| 5- | Resultados..... | Página10 |
| 6- | Conclusiones y perspectivas..... | Página 13 |
| 7- | Referencias bibliográficas..... | Página 14 |
| 8- | Agradecimientos..... | Página 17 |
| 9- | Anexos..... | Página 18 |

Resumen

El cáncer de mama constituye la neoplasia más frecuente en mujeres en Uruguay y representa la primera causa de muerte por cáncer(1). Como método de screening se utiliza la mamografía digital 2D (MD) en las mujeres asintomáticas mayores de 40 años(2-4). Han surgido nuevos métodos imagenológicos que buscan complementarla y optimizarla como por ejemplo la Tomosíntesis (DBT), la cual ha tenido un gran desarrollo y aplicación a nivel mundial pero en nuestro medio es poco accesible. Se realizó una búsqueda bibliográfica basada en el rol de la DBT en la detección del Cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Se utilizaron los términos Mesh: Mammography AND Tomosynthesis AND Screening AND Breast Cancer. Con los resultados obtenidos se pudieron determinar las ventajas y desventajas de la DBT y su posible beneficio al ser implementada junto con la MD en el screening de Cáncer de mama. La tomosíntesis ha demostrado una mejoría en la detección del cáncer de mama permitiendo una mejor evaluación de los hallazgos mamográficos y disminuyendo la tasa de rellamado.

Key words: mammography, tomosynthesis, screening, breast cancer.

Introducción

El cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente en la mujer.(5)

La etiología de esta patología es multifactorial, donde se encuentran vinculados factores ambientales y genéticos. El 88 % de los cánceres de mama son esporádicos y un 12 % hereditario. Según su anatomía patológica los carcinomas de mama comprenden dos grandes grupos: los que se originan en el epitelio ductal o ductales (mayoría) y los que se originan en el epitelio lobulillar o lobulillares. Ambos grupos de carcinomas pueden ser infiltrantes o no infiltrantes. (6)

Los factores de riesgo son: edad mayor a 50 años, sexo femenino, antecedentes personales de cáncer de mama, hallazgos de lesiones pre malignas, antecedentes de cáncer de mama en familiares de primer grado o familiares con antecedentes de cáncer de colon, útero, ovario, páncreas. Mutaciones en los genes BRACA 1 y BRACA 2, densidad mamaria aumentada, antecedentes gineco-obstétricos (menarca precoz, menopausia tardía, ciclos anovulatorios, entre otros).(7)

El cáncer de mama , según la OMS, es un conjunto de enfermedades del tejido mamario, que se caracterizan por un proceso de crecimiento y diseminación celular incontrolada. Alude a un grupo heterogéneo de entidades, de las que, en su gran mayoría, se originan a partir del epitelio de la unidad ductolobulillar terminal .(8)

La epidemiología estudia la distribución de la enfermedad en la población, e incluye como conceptos básicos la incidencia, prevalencia y mortalidad. El conocimiento de estos datos permite el desarrollo de políticas públicas para prevenir o controlar determinadas enfermedades. Así como para todas las demás enfermedades es importante el estudio de la epidemiología el cáncer y en particular el cáncer de mama.

Esta neoplasia es la más común entre las mujeres de todo el mundo y es poco frecuente en hombres(8). Su incidencia varía según la región geográfica tal es así que tenemos valores que van desde por ejemplo 24.1% a >64.8 % para regiones como África y América Del Norte respectivamente(9). Para todos los países, aquellos que tienen tasas altas o bajas se observó que la incidencia está en aumento(8). Con respecto a las tasas de mortalidad, el “cáncer de mama ocupa la quinta causa de muerte por cáncer en general, en regiones menos desarrolladas es la causa más frecuente de muerte y en regiones más desarrolladas es la segunda causa de muerte”(9). Los valores para la tasa de mortalidad llegan como máximo a 20% dependiendo nuevamente de la zona.

Con respecto a la región de América, el comportamiento es diferente para los distintos países: América del norte tiene altas tasas de incidencia y relativamente bajas tasas de mortalidad, en cambio la distribución para América del sur tiene una gran variabilidad entre sus países, por ejemplo Uruguay y Argentina presentan las tasas más elevadas de incidencia y de mortalidad para la región, en cambio Perú y Paraguay tienen las tasas más bajas de la región(9).

En cuanto a los aspectos epidemiológicos de nuestro país según datos publicados por la Comisión Honoraria de Lucha contra el Cáncer con respecto al periodo 2007-2009 la incidencia es de 73.1/100000 habitantes y la tasa de mortalidad es de 21.09/100000 habitantes, por lo que el cáncer de mama representa la primera línea en frecuencia y mortalidad para las mujeres de nuestro país. En Uruguay se diagnostican aproximadamente 1800 casos de mujeres con cáncer de mama, lo que corresponde a 5 mujeres al día. Analizando la tasa de incidencia diferenciada por departamentos observamos que la regla se mantiene. Con respecto a la distribución de la incidencia y mortalidad por edad se ve un crecimiento exponencial para los grupos de 35-55 años.(1)

El diagnóstico en forma precoz o en una paciente asintomática, permite tratar a la paciente cuando no existe desinamación linfática y por lo tanto se asocia a mayor supervivencia.

Actualmente el método de screening con el que contamos para la detección temprana de cáncer de mama es la MD(10). Para realizarla se utiliza un mamógrafo con un tubo estacionario que genera rayos X que se exponen en una placa creando una imagen directa digital. “En la Mamografía Digital de Campo Completo FFDM se utiliza un mamógrafo que tiene incorporado un detector digital, el que recibe la radiación y la transforma en señal digital. Esta es transmitida a un monitor de alta resolución de 5 megapíxeles, desde donde se realiza la detección”(11).

Se creó el sistema de reporte para mamografía, ecografía y resonancia magnética implementado por el Colegio Americano de Radiología conocido con las siglas BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System). La primera edición fue en 1993 y luego surgieron re ediciones, la última (5^{ta} edición) se editó 2013. Constituye un sistema de nomenclatura y categorización de los hallazgos por imagen. Promueve la categorización de las lesiones mamarias en función del grado de sospecha de malignidad. Cada categoría posee una recomendación para el seguimiento de las lesiones o el procedimiento de confirmación.(12)

| BI-RADS® ASSESSMENT CATEGORIES | | |
|--|---------------------------|---|
| Category 0: Mammography: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation and/or Prior Mammograms for Comparison Ultrasound & MRI: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation | | |
| Category 1: Negative | | |
| Category 2: Benign | | |
| Category 3: Probably Benign | | |
| Category 4: Suspicious | Mammography & Ultrasound: | Category 4A: Low suspicion for malignancy Category 4B: Moderate suspicion for malignancy Category 4C: High suspicion for malignancy |
| Category 5: Highly Suggestive of Malignancy | | |
| Category 6: Known Biopsy-Proven Malignancy | | |

(2)

La DBT es una herramienta complementaria asociada a lamamografía digital directa de campo completo y se diferencia de la MD en que consta de un tubo móvil de rayos X que hace múltiples disparos de bajas dosis de radiación, los cuales posteriormente son reconstruidos con algoritmos similares a los de la tomografía en cortes de 1 mm(13).

El tubo de rayos X se mueve continuamente en un arco que varía en un rango de entre 15 y 40 grados. La superficie que recibe los disparos utiliza un detector digital de selenio que puede estar fijo o se puede mover en conjunto con el tubo, lo que permite disminuir la superposición de imágenes entre el tejido mamario y las lesiones(14).

La dosis glandular de una DBT (un barrido por mama) en una mama estándar de 5 cm de espesor aprox. varía entre 1.42 y 2.3 mGy, con un valor promedio de 2.1 mGy. De todas maneras, la radiación utilizada está dentro de los rangos establecidos como seguros por la MQSA (MammographyQuality Standard Act) y la FDA(15).

La diferencia radica en que permite disminuir los artificios de superposición, por lo que determina una disminución en la tasa de falsos negativos y de recitación. Entre sus ventajas se citan el aumento de la tasa de detección de cáncer, disminución de los artificios de superposición, disminución de la tasa de rellamado, mejor valoración de los márgenes de los nódulos, mejor valoración en las mamas con patrones parenquimatosos densos, mejor localización de lesiones, mejor evaluación de asimetrías y distorsiones de la arquitectura, aumenta el VPP en la recomendación de la biopsia histológica, entre otros(16-18).

La mamografía se introdujo en 1960 como método de detección de Cáncer de Mama y se obtuvo evidencia que el estudio en forma periódica (screening) disminuye la mortalidad y la morbilidad asociada a esta enfermedad. Es aceptada en todo el mundo como herramienta fundamental de screening(19)

Con el avance desde la mamografía analógica a la digital se logró mejorar la calidad, el contraste y brillo de la imagen, reduce los costos al no utilizar placas, y optimiza el tiempo del técnico en procesamiento de la imagen(20)

Se han desarrollado dos sistemas en la adquisición de las imágenes digitales de la mama: la MD con Detector de campo completo o FFDM (Full Field Digital Mammography) y la Mamografía Digital CR (ComputedRadiography). Aunque ambos métodos tienen como resultado final una imagen digital, la forma de obtenerlas presenta diferencias, la cual van a tener implicancias en la calidad de la imagen final(11).

El último adelanto tecnológico radiológico para la detección del Cáncer de Mama es la DBT. En Estados Unidos la FDA aprobó en 2011 por primera vez la utilización de DBT como estudio clínico, donde se puede reportar una significativa reducción en la tasa de rellamado(14)

Objetivo general

Comparar Tomosíntesis versus Mamografía digital 2D en la detección temprana de Cáncer de mama

Objetivos específicos

- Analizar las ventajas y desventajas de la Tomosíntesis.
- Determinar la complementariedad de la Tomosíntesis asociada a la Mamografía digital 2D.
- Investigar la accesibilidad de la población en Uruguay con respecto a la Tomosíntesis y Mamografía digital.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica de documentos relacionados con el tema central de la MD y DBT. Las fuentes de datos utilizadas fueron primarias y secundarias. Dentro de las primarias se consultaron libros y las siguientes revistas de biomedicina, AJR, RadiologicTheClinic, Radiology-Radiographics. Las bases de datos secundarias utilizadas fueron PUBMED, LILACS, Biblioteca Cochrane, Scielo, Portal Timbó.

Se utilizaron los descriptores en inglés Tomosynthesis, Mammography, BreastCancer y screening y su correspondiente denominación en español.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: mujeres asintomáticas, todas las edades, todos los países, período 2007-2017, estudios observacionales, caso control, descriptivos, longitudinales prospectivos y retrospectivos. Por otra parte se excluyeron los artículos con idiomas diferentes al inglés, español y portugués, los exclusivamente referidos a las bases físicas de la técnica y las revisiones de libros.

Se han localizado 1386 estudios, excluyéndose 1218 artículos que tenían elementos que estaban dentro de los criterios de exclusión y los que no hacían clara referencia a los objetivos que buscábamos con este trabajo.

Por lo tanto se utilizaron en la misma 168 artículos, de estos 42 resultaron ser pagos y para acceder a algunos de ellos se usó el Portal Timbó y el resto se solicitó vía mail a la Comisión Honoraria de la Lucha Contra el Cáncer.

Resultados

Lamamografía utilizada para el screening poblacional, ha demostrado reducir la mortalidad por cáncer de mama y el impacto del tratamiento. Existe un efecto de enmascaramiento en patrones parenquimatosos densos, impactando en la sensibilidad de la mamografía, la cual disminuye de 86-89% para las mamas grasas a 62-68% en las mamas densas. Siendo las ventajas de la MD la utilización de dosis más bajas y la adquisición de una imagen de más alta calidad de contraste (21). Como expone Chevalier del Rio(15), la mamografía posee determinadas limitaciones derivadas de la superposición de tejidos, que en ocasiones tienen una apariencia similar a las lesiones, lo que puede originar falsos positivos, o puede oscurecer la presencia de lesiones reales, dando lugar a falsos negativos. Esto se produce al proyectar el volumen mamario sobre una imagen bidimensional y por el bajo contraste existente entre el tejido fibroglandular sano y el cáncer. Esta situación se observa principalmente en el caso de las mamas densas que, además, tienen asociado un riesgo mayor de desarrollo de cáncer.

A partir de esta búsqueda bibliográfica se pudieron determinar las ventajas y desventajas de la DBT y su posible beneficio al ser implementada junto con la MD en el screening de Cáncer de mama.

Una de las principales ventajas de agregar la DBT a la MD es la capacidad de detectar un mayor número de pacientes con cáncer. Esta característica es demostrada en un estudio prospectivo realizado en Oslo, Noruega, en el cual se comparó MD sola versus MD con DBT en un programa de screening. En el mismo se pudo establecer que "...con un 97% de confianza (correspondiente a un nivel de significancia de 0.0294), la MD junto con la DBT lleva a un aumento simultáneo en la tasa de detección de cáncer y una disminución en la tasa de falsos-positivos"(22)(Tabla 1). Los resultados en este estudio demostraron que existen lesiones que pueden no ser detectadas únicamente con la MD pero al agregar la DBT si se pueden observar, como es uno de los casos presentados en el artículo (Figura 1).

Estos resultados son reafirmados por el estudio realizado por Lang et al(23), quien establece que, la razón principal de no revelar el cáncer en la MD es la pobre visibilidad debido al parénquima mamario denso, el solapamiento del tejido y una radiografía con lesión no sospechosa (Figura 2).

Otra de las ventajas de adicionar la DBT al screening junto con la MD es la capacidad de reducir las tasas de rellamado(24). Esto se demostró en el estudio realizado por McCarthy et al, donde se evidenció que "para toda la población, hubo 16 rellamados menos (8,8% vs 10,4%, $P < 0,001$, OR ajustado = 0,80, intervalo de confianza del 95% [IC] = 0,74 a 0,88, $P < 0,001$) y 0,9

cánceres adicionales detectados por 1000 examinados con DBT en comparación con MD sola. En las mujeres menores de 50 años de edad examinadas con DBT, hubo 17 rellamados menos (12,3% vs 14,0%, $p = 0,02$) y 3,6 cánceres adicionales detectados por cada 1.000 examinados (5,7 vs 2,2 por 1000, $p = 0,02$)” (25).

Seleccionamos algunos de los artículos que consideramos relevantes que exponen los principales resultados., los cuales se presentan en la siguiente tabla.

| Nombre | Tipo de estudio | N° de pacientes | Tasa de detección | Tasa de rellamados |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| STORM (Italia)(26) | Prospectivo (2011-2012) | 7292 (mayor o igual a 48 años) | Aumenta: 27 % | Disminuye: 17,2% |
| Oslo (Noruega)(22) | Prospectivo (2010-2011) | 12631 (50-69 años) | Aumenta: 27% | Disminuye: 15% |
| Yale (EEUU)(27) | Retrospectivo | 13158 | Aumento: 9,5% | Disminuye: 3% |
| Houston (EEUU)(28) | Observacional | 9499 | Aumento: 5,3% | Disminuye: 3,2% |
| Yale (EEUU)(29) | Retrospectivo (2011-2012) | 17955 | Aumento: 5,9% | Sin datos |
| Pittsburgh (EEUU)(30) | Observacional | 125 | Sin datos | Disminuye: 30% |

Dentro de las desventajas se destaca el aumento en el tiempo de lectura y la necesidad de entrenamiento específico para ello. Como lo demuestran los resultados del estudio de Gur et al(30)

incluso los radiólogos bastante familiarizados con el procedimiento y que tienen experiencia en la visualización de DBT pueden tener dificultades en el diagnóstico correcto en casos negativos, generando recomendaciones de rellamado. En otra investigación se establece que, “con el

aumento en años de experiencia en imágenes de mama, el tiempo total adicional requerido para leer imágenes de DBT combinada con MD disminuyó comparado con el tiempo para leer imágenes de MD sola ($R^2 = 0,52$, $P = 0,03$)⁽³¹⁾.

Otro estudio demuestra, no sólo un aumento en el tiempo de lectura (Tabla 2), si no que aumenta también el tiempo de adquisición de la imagen (Tabla 3), “...ambas medidas se prolongaron con la integración de la imagen 3D (la adición de 3D a la mamografía convencional)”⁽³²⁾. El estudio realizado en Oslo demostró un aumento estadísticamente significativo en la interpretación radiológica al agregar la DBT al screening mamográfico digital, con un tiempo de interpretación de 90 segundos en comparación con 45 segundos para la MD sola⁽²²⁾.

Respecto a la accesibilidad de la DBT en Uruguay cabe destacar que en la actualidad únicamente existen dos clínicas que cuentan con tomosíntesis, las mismas son privadas y se encuentran en Montevideo, lo que limita su acceso a la población.

Conclusiones

La tomosíntesis ha demostrado una gran mejoría en la visualización de las imágenes obtenidas, permite una mejor evaluación de los hallazgos mamográficos como asimetrías o distorsiones arquitecturales.

Es considerablemente superior a la MD para evaluar el tamaño y márgenes de una lesión, especialmente para lesiones pequeñas y lesiones en mamas densas y evalúa mejor las asimetrías por lo que disminuye la tasa de re llamado respecto a la mamografía.

Tiene una mayor sensibilidad y una especificidad que la mamografía convencional para detectar cáncer, especialmente el de tipo invasivo.

Como desventajas destacamos el costo del equipo, el mayor tiempo del médico radiólogo en la lectura y procesamiento de la imagen, lo que implica una mayor formación técnica.

La tomosíntesis genera una mayor irradiación pero aun así se mantiene entre los límites establecidos como seguros.

Perspectiva

Consideramos oportuno dejar planteado un proyecto a futuro, que podría ser realizar un estudio de tipo retrospectivo a 5 años, en pacientes asintomáticos que realizaron DBT y MD, estudiando los puntos de comparación de ambas técnicas, como: las tasas de detección de cáncer de mama, tasa de reconsulta o rellamado y el tiempo de lectura por el médico radiólogo.

Referencias bibliográficas

1. Cáncer ChdLCE. Comisión honoraria de Lucha Contra el Cáncer 2015. Available from: http://www.comisioncancer.org.uy/uc_357_1.html.
2. D'Orsi CJ SE, Mendelson EB, Morris EA et al. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA: American College of Radiology; 2013.
3. EUSOBI. Available from: <https://http://www.eusobi.org/>
4. EUSOMA. Available from: <https://http://www.eusoma.org/>
5. García PPP-JIL. Cirugía AEC - Manual de la Asociación Española de Cirujanos. Segunda ed. Cirujano AAEd, editor.
6. Pedro Ferraina AO. Cirugía de Michans. 5ta ed. Ateneo E, editor 2002.
7. Octavio Peralta M. Cáncer de mama: estrategias de prevención y vigilancia según nivel de riesgo. Revista Médica Clínica Las Condes. 2011;22(4):436-43.
8. [Internet]. Omds. 2017. Available from: <http://www.who.int/topics/cancer/breastcancer/es/index1.html>.
9. WHO. GLOBALCAN. 2012.
10. Pesce K LC, Orti R, Corrao F, Guixa H, Ilzarbe F et al. Eficacia de la mamografía como método de screening para el diagnóstico del cáncer de mama. RevHospItal. Bs As. 2012 61-8.
11. Aguirre B TT. Mamografía digital. . RevMedClin Condes 2012.
12. Koch H, Castro MVKe. Qualidade da interpretação do diagnóstico mamográfico. Radiologia Brasileira. 2010;43:97-101.
13. Elizalde Pérez A. Tomosíntesis mamaria: bases físicas, indicaciones y resultados. Revista de Senología y Patología Mamaria. 2015;28(1):39-45.
14. Palazuelos G TS, Romero J. Tomosíntesis: la nueva era de la mamografía Rev Col Radiol. Rev Col Radiol [Internet]. 2014 [citado set 2017]; 25 (2):: 3926 – 33.
15. Chevalier del Rio M. Nuevas tecnologías en mamografía y su impacto en los valores de dosis. Radiología. 2013;55:25-34.
16. Martínez Miravete P, Etxano J. Tomosíntesis de mama: una nueva herramienta en el diagnóstico del cáncer de mama. Radiología. 2015;57(1):3-8.
17. Mosquera JJ VJ, Iglesias A. . Tomosíntesis. Un avance cualitativo en el diagnóstico de patología mamaria. Revista de Senología y Patología Mamaria. 2012;25:152-6.
18. Garcia-Leon FJ, Llanos-Mendez A, Isabel-Gomez R. Digital tomosynthesis in breast cancer: A systematic review. Radiologia. 2015;57(4):333-43.
19. Bonilla Sepúlveda OA. Efectividad de la mamografía como prueba de tamizaje para

- reducir la mortalidad por cáncer de mama: revisión sistemática *Medicina y Laboratorio*. 2014;20:555-74.
20. Milans SL, F. Introducción a la Imagenología Mamaria. *Tendencias en Medicina*. 2017;50 (Año XXVI):133-40.
21. Sardanelli F, Aase HS, Álvarez M, Azavedo E, Baarslag HJ, Balleyguier C, et al. Position paper on screening for breast cancer by the European Society of Breast Imaging (EUSOBI) and 30 national breast radiology bodies from Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Israel, Lithuania, Moldova, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and Turkey. *European Radiology*. 2017;27(7):2737-43.
22. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, Eben EB, Ekseth U, Haakenaasen U, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology*. 2013;267(1):47-56
23. Lång K, Andersson I, Zackrisson S. Breast cancer detection in digital breast tomosynthesis and digital mammography—a side-by-side review of discrepant cases. *Br J Radiol*. 2014;87(1040).
24. Destounis S, Arieno A, Morgan R. Initial experience with combination digital breast tomosynthesis plus full field digital mammography or full field digital mammography alone in the screening environment. *J Clin Imaging Sci*. 2014;4:9.
25. McCarthy AM, Kontos D, Synnestvedt M, Tan KS, Heitjan DF, Schnall M, et al. Screening outcomes following implementation of digital breast tomosynthesis in a general-population screening program. *J Natl Cancer Inst*. 2014;106(11).
26. Ciatto S, Houssami N, Bernardi D, Caumo F, Pellegrini M, Brunelli S, et al. Integration of 3D digital mammography with tomosynthesis for population breast-cancer screening (STORM): a prospective comparison study. *Lancet Oncol*. 2013;14(7):583-9.
27. Haas BM, Kalra V, Geisel J, Raghu M, Durand M, Philpotts LE. Comparison of tomosynthesis plus digital mammography and digital mammography alone for breast cancer screening. *Radiology*. 2013;269(3):694-700.
28. Rose SL, Tidwell AL, Bujnoch LJ, Kushwaha AC, Nordmann AS, Sexton R, Jr. Implementation of breast tomosynthesis in a routine screening practice: an observational study. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(6):1401-8.
29. Melissa AD, Brian MH, Xiaopan Y, Jaime LG, Madhavi R, Regina JH, et al. Early Clinical Experience with Digital Breast Tomosynthesis for Screening Mammography. *Radiology*. 2015;274(1):85-92.

30. Gur D, Abrams GS, Chough DM, Ganott MA, Hakim CM, Perrin RL, et al. Digital breast tomosynthesis: observer performance study. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;193(2):586-91.
31. Dang PA, Freer PE, Humphrey KL, Halpern EF, Rafferty EA. Addition of tomosynthesis to conventional digital mammography: effect on image interpretation time of screening examinations. *Radiology.* 2014;270(1):49-56.
32. Bernardi D, Ciatto S, Pellegrini M, Anesi V, Burlon S, Cauli E, et al. Application of breast tomosynthesis in screening: incremental effect on mammography acquisition and reading time. *The British Journal of Radiology.* 2012;85(1020):e1174-e8.

Agradecimientos

Agradecemos a la Licenciada Mercedes Achard, perteneciente al Centro de Documentación e Información en Cáncer de la Comisión Honoraria de Lucha Contra el Cáncer, por brindarnos los artículos pagos solicitados en tiempo y forma.

Consideramos oportuno destacar la labor brindada por la Dra. Milans Soledad y el Dr. Lavista Fernando como orientadores y facilitadores en este proceso de aprendizaje.

Anexos

Tabla 1: Detección de cáncer y falsos positivos en relación a cada radiólogo(22).

| Radiologist | Years of Experience* | Mammography Alone | | | | Mammography Plus Tomosynthesis | | | | | |
|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | | False-Positive Rate† | Cancer Detection Rate† | No. of Known Cancers‡ | Detected Cancers (%)§ | No. of Patients | False-Positive Rate† | Cancer Detection Rate† | No. of Known Cancers‡ | Detected Cancers (%)§ | No. of Patients |
| 1 | 8 | 110.7 (80) | 6.9 (5) | 6 | 83.3 | 723 | 73.6 (46) | 11.2 (7) | 8 | 87.5 | 625 |
| 2 | 21 | 62.2 (175) | 4.6 (13) | 24 | 54.2 | 2812 | 68.3 (119) | 7.5 (13) | 15 | 86.7 | 1743 |
| 3 | 2 | 83.3 (131) | 4.5 (7) | 12 | 58.3 | 1573 | 55.3 (82) | 4.7 (7) | 9 | 77.8 | 1483 |
| 4 | 31 | 39.5 (64) | 11.1 (18) | 24 | 75.0 | 1622 | 44.4 (78) | 5.1 (9) | 10 | 90.0 | 1758 |
| 5 | 29 | 45.2 (106) | 4.7 (11) | 19 | 57.9 | 2346 | 52.7 (147) | 13.3 (37) | 43 | 86.0 | 2790 |
| 6 | 10 | 53.8 (78) | 6.2 (9) | 15 | 60.0 | 1451 | 50.6 (71) | 5.7 (8) | 14 | 57.1 | 1402 |
| 7 | 20 | 71.8 (67) | 4.3 (4) | 5 | 80.0 | 933 | 52.4 (71) | 8.9 (12) | 14 | 85.7 | 1355 |
| 8 | 6 | 60.3 (70) | 8.6 (10) | 16 | 62.5 | 1161 | 38.2 (56) | 5.5 (8) | 8 | 100.0 | 1465 |
| All | | 61.1 (771) | 6.1 (77) | 121 | 63.6 | 12621 | 53.1 (670) | 8.0 (101) | 121 | 83.5 | 12621 |

*Años de experiencia de interpretación de mamografías de screening.

†Las tasas de falsos positivos y de detección de cáncer se dan como número por cada 1000 pacientes. Los números entre paréntesis son números de pacientes.

‡Los casos de cáncer detectados conocidos fueron los que recibieron una puntuación positiva de 2 o más, que más tarde resultaron ser cáncer. La puntuación positiva puede provenir de cualquiera de los cuatro radiólogos que pudieran referir casos al consenso (incluye lectores en mamografía sola, mamografía más detección asistida por ordenador, mamografía más tomosíntesis y mamografía sintética más tomosíntesis). El porcentaje detectado representa la fracción de cánceres que fueron detectados por el lector usando la modalidad específica. Por ejemplo, de los 121 casos de cáncer conocidos, 77 fueron detectados por todos los lectores en mamografía sola ($77/121 = 63,6\%$).

Tabla 2: Tiempo de lectura para la mamografía 2D y 2D + 3D por tres radiólogos y el tiempo promedio de lectura de la pantalla(32).

| Time based on (by modality and whether individual or total screens) | Radiologist | | | Average reading time |
|---|-------------|--------------|--------------|----------------------|
| | A | B | C | |
| <i>Results for time per individual screen-read (per test)</i> | | | | |
| 2D mammography | 25 s | 27 s | 46 s | 33 s |
| 2D+3D mammography | 80 s | 60 s | 90 s | 77 s |
| Absolute difference | 54 s | 33 s | 44 s | 44 s |
| Difference (2D+3D vs 2D) | +220% | +122% | +96% | +133% |
| <i>Results for time per total screens in test set (100 screens)</i> | | | | |
| 2D mammography | 41 min 28 s | 45 min 32 s | 76 min 10 s | 54 min 23 s |
| 2D+3D mammography | 133 min 6 s | 100 min 11 s | 150 min 16 s | 127 min 51 s |
| Absolute difference | 91 min 38 s | 54 min 39 s | 74 min 6 s | 73 min 28 s |
| Difference (2D+3D vs 2D) | +220% | +120% | +97% | +135% |

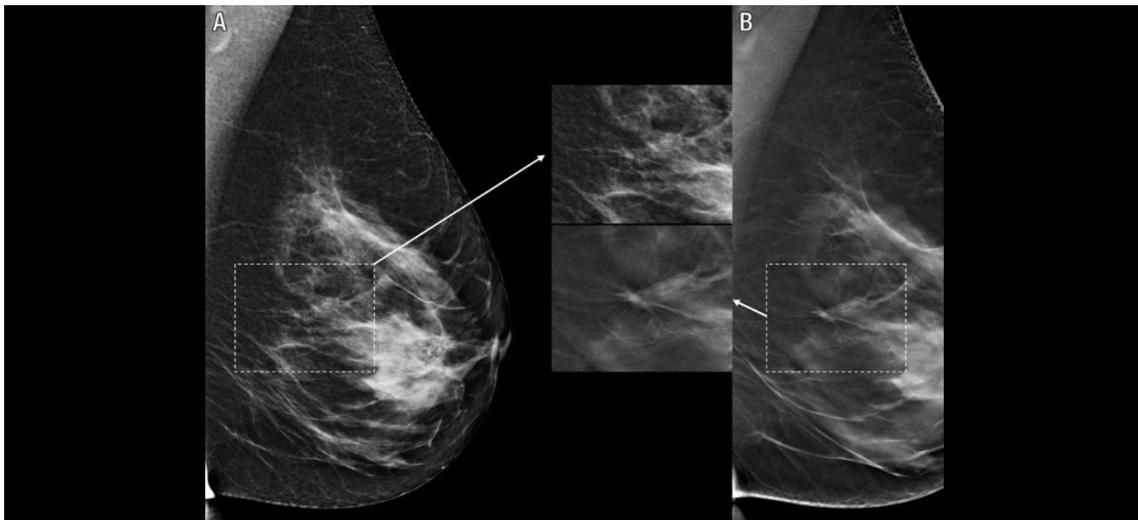
2D, two-dimensional; 3D, three-dimensional.

Tabla 3: Tiempo de adquisición de la mamografía 2D o 2D+3D por siete radiólogos(32).

| Acquisition time | Radiographer | | | | | | | Average time |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| 2D, average time per screen (range) | 3 min 28s (3 min 1s-3 min 49s) | 3 min 19s (2 min 52s-3 min 54s) | 3 min 5s (2 min 33s-3 min 30s) | 3 min 13s (2 min 33s-4 min 30s) | 3 min 1s (2 min 37s-3 min 28s) | 3 min 14s (2 min 47s-3 min 57s) | 3 min 13s (2 min 47s-3 min 46s) | 3 min 13s (3 min 0s-3 min 26s) |
| 3D, average time per screen (range) | 4 min 8s (3 min 46s-4 min 39s) | 4 min 2s (3 min 43s-4 min 49s) | 3 min 51s (3 min 20s-4 min 32s) | 4 min 13s (3 min 42s-5 min 37s) | 3 min 48s (3 min 21s-4 min 22s) | 4 min 5s (3 min 35s-4 min 40s) | 4 min 13s (3 min 51s-4 min 47s) | 4 min 3s (3 min 53s-4 min 18s) |
| Absolute difference in time (2D+3D vs 2D) | 40s | 42s | 45s | 60s | 47s | 51s | 60s | 49s |
| Difference (2D+3D vs 2D) | +19% | +21% | +25% | +31% | +26% | +26% | +31% | +26% |

2D, two-dimensional; 3D, three-dimensional.

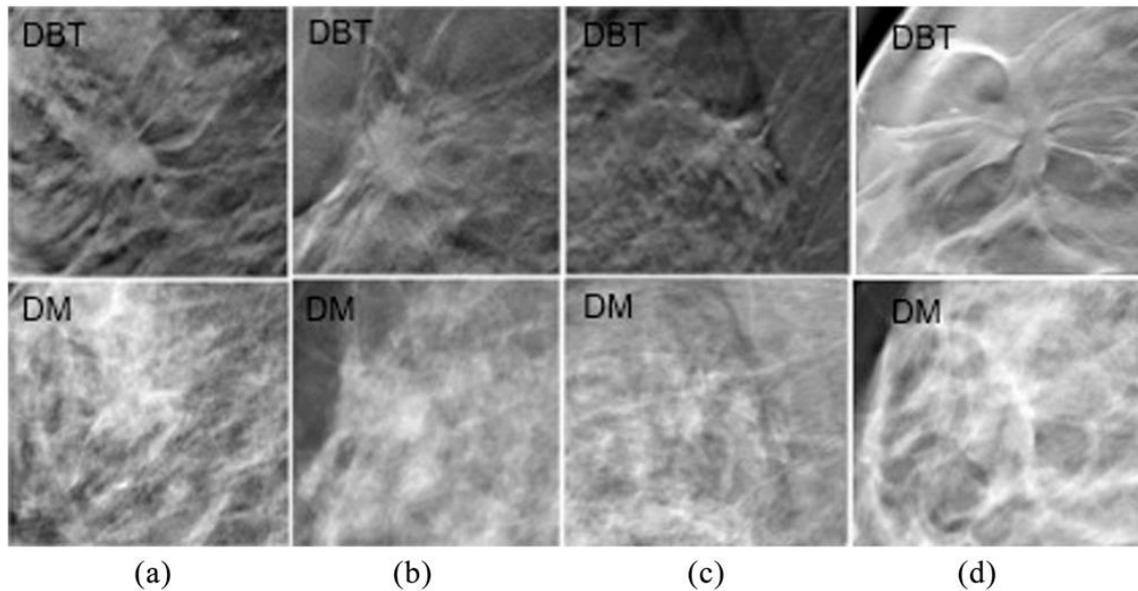
Figura 1: Proyección mediolateral oblicua de la mama izquierda en una mujer de 57 años que se realiza mamografía de screening(22).



A- Mamografía muestra hallazgos normales.

B- Imagen de Tomosíntesis muestra masa espiculada. Se diagnosticó un carcinoma ductal invasivo de 8 mm en el examen histológico.

Figura 2: Comparación de lesiones por visualizadas por tomosíntesis y mamografía digital(23).



Lesiones discrepantes clasificadas como BI-RADS 3, 4 o 5 por todos los lectores en tomosíntesis digital (DBT) y categorizadas como BI-RADS 1 o 2 por todos los lectores en mamografía digital (DM), con un patrón radiográfico de masa espiculada en DBT pero sin resultados concordantes en DM.

- (a) Mujer sintomática de 76 años con carcinoma invasivo lobular de 10 mm, grado 2.
- b) Mujer asintomática de 49 años con un carcinoma tubular invasivo de 10 mm, grado 1.
- (c) Mujer sintomática de 66 años con un carcinoma ductal invasivo de 15 mm, grado 1.
- (d) Mujer de 45 años con una masa palpable, la histología mostró un carcinoma ductal invasivo de 18 mm, grado 1.

