



RADIOLOGÍA HOY

Tomosíntesis de mama: una nueva herramienta en el diagnóstico del cáncer de mama

P. Martínez Miravete^{a,*} y J. Etxano^b

^a Área de Patología de Mama, Centro Médico Ginecológico, Zaragoza, Aragón, España

^b Departamento de Radiología, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra, España

Recibido el 22 de marzo de 2013; aceptado el 30 de junio de 2013

Disponible en Internet el 2 de marzo de 2014

PALABRAS CLAVE

Cáncer de mama;
Mamografía digital;
Tomosíntesis

KEYWORDS

Breast cancer;
Digital
mammography;
Tomosynthesis

Resumen El cáncer de mama sigue siendo el tumor maligno más frecuente entre las mujeres occidentales. La mamografía es, hoy por hoy, la técnica de elección para el cribado poblacional. Aunque es una técnica ampliamente validada, tiene limitaciones, especialmente en las mamas densas. La tomosíntesis de mama ha supuesto una revolución en el diagnóstico de cáncer de mama. Permite definir lesiones ocultas en el interior del tejido glandular y, por tanto, detectar tumores de mama no visibles mediante estudios mamográficos convencionales.

Para considerar el uso combinado de ambas técnicas, hay que tener en cuenta muchos factores aparte de la detección de cáncer, como la radiación adicional, la tasa de rellamadas, y el tiempo de realización y lectura de ambas pruebas.

En este artículo revisamos los principios técnicos de la tomosíntesis, sus principales utilidades y las perspectivas de futuro de esta técnica de imagen.

© 2013 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Breast tomosynthesis: A new tool for diagnosing breast cancer

Abstract Breast cancer continues to be the most common malignant tumor in women in occidental countries. Mammography is currently the technique of choice for screening programs; however, although it has been widely validated, mammography has its limitations, especially in dense breasts. Breast tomosynthesis is a revolutionary advance in the diagnosis of breast cancer. It makes it possible to define lesions that are occult in the glandular tissue and therefore to detect breast tumors that are impossible to see on conventional mammograms.

In considering the combined use of mammography and tomosynthesis, many factors must be taken into account apart from cancer detection; these include additional radiation, the recall rate, and the time necessary to carry out and interpret the two tests.

In this article, we review the technical principles of tomosynthesis, its main uses, and the future perspective for this imaging technique.

© 2013 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: paulamartinezmiravete@yahoo.es (P. Martínez Miravete).

Introducción

El cáncer de mama es la neoplasia más frecuente y la principal causa de muerte por cáncer entre las mujeres¹. La mamografía es la técnica de elección para el cribado poblacional, la única que ha demostrado una disminución a largo plazo de la mortalidad^{2,3}. Aunque se trata de una técnica muy útil, hasta un 20-30% de los cánceres de mama pueden no detectarse en el cribado mamográfico^{4,5}.

Son muchos los factores que influyen en la precisión diagnóstica de la mamografía^{4,5}; el patrón de densidad mamaria es uno de los más relevantes. La sensibilidad de la mamografía oscila entre un 98% en las mamas de predominio graso y un 40% en las densas⁶. Con el desarrollo de la mamografía digital (MD) se ha conseguido mejorar levemente la sensibilidad de la técnica en subgrupos poblacionales como las mujeres menores de 50 años y aquellas con mamas densas, aunque, en este último grupo, sigue estando alrededor del 60%⁴. Además, ha permitido detectar mejor las microcalcificaciones y los carcinomas intraductales⁷. La menor sensibilidad de la mamografía en las mamas densas está relacionada con las características de la técnica. Al tratarse de una imagen bidimensional, en las mamas densas la cantidad de tejidos superpuestos hace más difícil detectar lesiones sospechosas de malignidad o crea imágenes falsamente sospechosas. Este hecho, además de retrasar el diagnóstico, puede aumentar las rellamadas y las biopsias innecesarias.

La tomosíntesis es una técnica novedosa que permite disminuir la superposición de los tejidos al adquirir secuencialmente imágenes consecutivas de baja dosis de radiación. Esta cualidad permite mejorar la precisión diagnóstica de la mamografía en las mamas densas⁸ y disminuir el número de rellamadas innecesarias⁹.

En este artículo describimos la técnica de la tomosíntesis, sus principales indicaciones clínicas y las perspectivas de futuro.

Técnica de imagen

Generación de la imagen

En la MD la dosis de radiación se emite en una dirección predeterminada desde un tubo de rayos x que permanece estático. Esa dosis de radiación atraviesa la mama, comprimida con el propósito de disminuir la dosis de radiación y dispersar el tejido mamario, para apreciar mejor las lesiones mamarias. Finalmente, la radiación es recogida por un detector que la codifica en una señal eléctrica que forma la imagen.

En los estudios de tomosíntesis, el tubo de rayos x se mueve realizando un arco de amplitud variable (dependiendo del fabricante puede ir desde los 11 a los 60°) mientras emite pulsos de radiación de baja dosis. Estos pulsos se emiten de manera regular cada 1 o 2°, atraviesan la mama comprimida y son recogidos por el detector generando de esta manera los datos brutos. La información es procesada y reconstruida en planos paralelos al detector, normalmente de 1 mm de grosor. Así obtenemos las imágenes consecutivas que conforman la tomosíntesis de mama.

Dosis de radiación

Por consenso, la dosis máxima de la tomosíntesis de mama es, en conjunto, menor de 300 mrad¹⁰ para una mama de espesor medio de unos 5 cm tras comprimirla. Por tanto, la dosis media glandular es similar a la de una MD (250 mrad)¹¹⁻¹³. En la dosis influyen múltiples factores, como la densidad y el grosor de la mama, que hacen que aumente de manera significativa la dosis de radiación necesaria para la tomosíntesis¹³. Esta dosis, no obstante, está siempre dentro de los límites permitidos por la FDA para los estudios de imagen de la mama¹⁴.

La forma más extendida de trabajar con MD y tomosíntesis es combinando ambas técnicas. Existen diferentes secuencias de adquisición. Algunos fabricantes hacen las 2 pruebas con múltiples emisiones consecutivas de rayos x con una sola compresión (modo COMBO). Otros sistemas las hacen por separado. Por supuesto, también puede emplearse la tomosíntesis como técnica complementaria para resolver dudas generadas en la MD.

Papel de la tomosíntesis

La tomosíntesis es una técnica de imagen desarrollada a partir de la MD. Desde un principio, se han investigado los puntos fuertes de la tomosíntesis con el objetivo de establecer cuál puede ser su papel en la práctica clínica diaria o incluso su posible utilidad en un futuro escenario de cribado poblacional¹⁵. A continuación trataremos las cuestiones más relevantes de la tomosíntesis en la enfermedad mamaria.

Aumento en la tasa de detección de cáncer de mama

El uso combinado de la MD y la tomosíntesis mejora mucho la detección del cáncer de mama¹⁶⁻¹⁸. Al mostrar la glándula mamaria en cortes finos, la tomosíntesis detecta cánceres ocultos dentro del parénquima mamario.

Rafferty et al.⁸ publicaron los resultados de un estudio retrospectivo multicéntrico en el que se evaluó la tomosíntesis combinada con la MD en 2 cohortes de más de 300 pacientes. Todos los radiólogos mejoraron significativamente su precisión diagnóstica para el cáncer de mama usando ambas técnicas. Este trabajo apoya los resultados de trabajos previos como el de Michell et al.¹⁶, en el que se demostró que combinar tomosíntesis y MD aumentaba la sensibilidad y especificidad frente al uso combinado de MD en distintas modalidades. Svahn et al.¹⁹ analizaron de manera retrospectiva a un grupo 50 pacientes con alteraciones mamográficas a las que además se les realizó una tomosíntesis. Con las 2 técnicas la precisión diagnóstica fue mayor que con 2 proyecciones mamográficas complementarias.

Estos trabajos difieren de algunos que matizan que los beneficios de la tomosíntesis puede que no sean similares en todos los supuestos. Wallis et al.²⁰ evaluaron de manera retrospectiva el papel de la tomosíntesis como técnica combinada con la MD en 130 pacientes. Aunque combinarlas mejoró la precisión diagnóstica, esto solo fue así para los radiólogos con menos de 10 años de experiencia. Las diferencias no fueron significativas entre los radiólogos más expertos. Por tanto, parece que la experiencia previa en

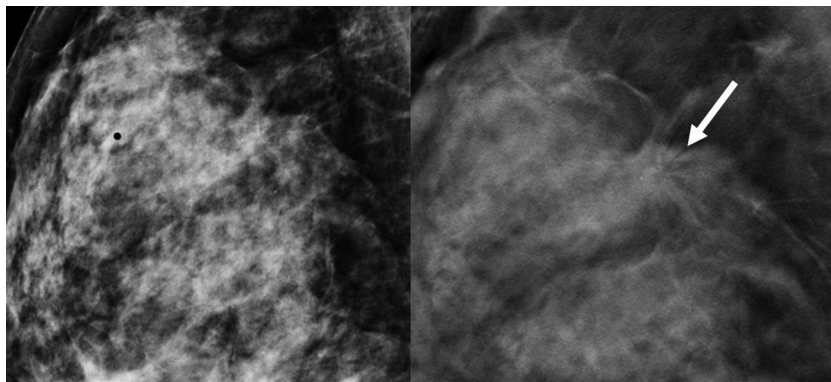


Figura 1 Estudio comparativo: mamografía convencional (izquierda) y tomosíntesis (derecha). Nódulo espiculado asociado a microcalcificaciones, muy sospechoso de malignidad, que no se observa en el estudio convencional de mamografía y sí en el de tomosíntesis (flecha blanca). Diagnóstico anatomopatológico: carcinoma ductal infiltrante.

la lectura de mamografías puede influir en los resultados de la tomosíntesis. Para Teertstra et al.²¹, la tomosíntesis tampoco fue superior a la MD. Evaluaron el papel de la tomosíntesis como técnica complementaria en 513 pacientes con alteraciones en la mamografía de cribado. De los 112 cánceres detectados, tanto la tomosíntesis como las mamografías adicionales fueron negativas en 8 pacientes, por lo que no hubo diferencias significativas entre ambas.

Características de las lesiones adicionales detectadas por tomosíntesis

En gran parte de los trabajos las lesiones adicionales detectadas con tomosíntesis se clasifican en lesiones de tejidos blandos (nódulos, distorsiones y asimetrías) y lesiones calcificadas (microcalcificaciones).

Mientras que la mayoría de los estudios coinciden en que combinar tomosíntesis y mamografía identifica más lesiones de tejidos blandos, existe cierta controversia sobre las microcalcificaciones^{16,22-24}. La capacidad de la tomosíntesis para detectar microcalcificaciones depende de factores como la dosis de radiación, el ángulo desde el que se emite cada pulso de rayos x y el algoritmo de reconstrucción utilizado. Sin embargo, aparte de detectar

microcalcificaciones, otra de las utilidades de la tomosíntesis puede ser la interpretación de lesiones de este tipo que con los estudios mamográficos convencionales no sean concluyentes^{20,22}.

Al ser la tomosíntesis una técnica tomográfica, permite evitar la superposición del tejido adyacente a una lesión. De esta manera, establece mejor los márgenes de los nódulos y permite identificar los bordes mal definidos o espiculados (fig. 1) que en la MD pueden quedar enmascarados. Asimismo, se trata de una técnica muy sensible para detectar distorsiones estructurales (fig. 2), ya que por los mismos motivos permite diferenciar las finas espículas que componen estas lesiones^{25,26}. De este modo es posible detectar un mayor número de cánceres infiltrantes y de lesiones esclerosantes complejas-cicatrices radiales.

Tomosíntesis y tasa de rellamada

Algunos autores han descrito una importante reducción del número de pacientes que tendrían que haber acudido nuevamente para someterse a estudios complementarios si no se hubiese usado la tomosíntesis¹⁵. Gur et al.⁹ analizaron de forma retrospectiva una serie de 125 pacientes a las que se les realizaron mamografías y tomosíntesis, y demostraron

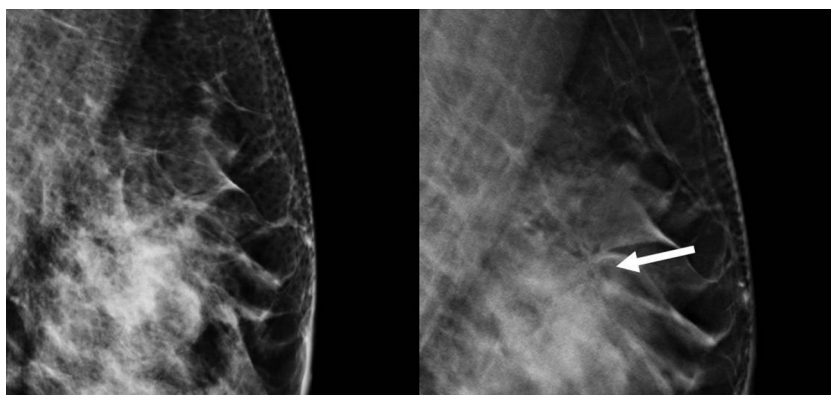


Figura 2 Estudio comparativo: Mamografía convencional (izquierda) y tomosíntesis (derecha). Distorsión arquitectural en el cuadrante superior externo de la mama izquierda, solo identificable en tomosíntesis (flecha blanca). Diagnóstico anatomopatológico: carcinoma tubular sobre cicatriz radial.

una disminución de hasta el 30% en las rellamadas. Recientemente, Bernardi et al.²⁷ realizaron un estudio prospectivo que incluyó a 158 pacientes a las que se les hizo una tomosíntesis tras ser rellamadas para realizarse estudios mamográficos de rutina. Con la ayuda de la tomosíntesis se hubiesen evitado un 74,4% de las rellamadas. Además, la tomosíntesis demostró ser más útil en pacientes con mamas densas y para estudiar correctamente lesiones no calcificadas (distorsiones, asimetrías y nódulos). Estos datos son apoyados por la mayor parte de los estudios publicados, aunque también se han descrito incrementos en la tasa de rellamadas usando ambas técnicas²⁸.

Tomosíntesis y cribado poblacional

Al valorar la posibilidad de utilizar la tomosíntesis combinada con la mamografía para el cribado poblacional, existen muchos factores, aparte de los ya mencionados, que deben ser considerados. Son pocos los trabajos que han analizado las ventajas e inconvenientes de combinar las 2 técnicas^{15,27,29}. Uno de los aspectos más relevantes es el aumento en el tiempo de estudio y lectura de las pruebas, porque el número de pacientes que se estudiarían diariamente es muy grande. En el estudio preliminar de Bernardi et al.²⁹, el tiempo de la tomosíntesis y mamografía aumenta un minuto de media por paciente (un 33% más) y el de lectura el doble (unos 90s). Estos datos concuerdan con los aportados por Skaane et al.¹⁵ en el estudio prospectivo multicéntrico realizado con más de 12.000 pacientes. Sin embargo, este trabajo concluye que, combinadas, las 2 técnicas aumentan significativamente la tasa de detección de cáncer (40%), y disminuyen los falsos positivos y las rellamadas (15%). El incremento en el tiempo de realización y lectura de las pruebas debe ser valorado junto con estos beneficios. Probablemente, también se produciría una disminución de las pruebas complementarias, lo que ahorraría en recursos tanto humanos como económicos.

Limitaciones de la tomosíntesis

A pesar de las ventajas descritas, la tomosíntesis no está exenta de limitaciones. En primer lugar, es esencial colocar correctamente la mama, porque, al igual que en la mamografía convencional, las lesiones no incluidas dentro del campo del detector no son visibles en el estudio. Además, para detectar la lesión, debe tener una densidad diferente a la del tejido adyacente, es decir, necesita una mínima cantidad de grasa alrededor para poder definir sus bordes. En nuestra experiencia, las lesiones rodeadas completamente por tejido glandular pueden no detectarse con tomosíntesis y sí, por ejemplo, mediante otras técnicas como la ecografía. Otro factor a tener en cuenta es que en las mamas muy densas aumenta significativamente la dosis de radiación¹³.

A pesar de ser una técnica de imagen sencilla de interpretar para los radiólogos de la mama, como todas las técnicas de imagen requiere una pequeña curva de aprendizaje. La fase de entrenamiento puede ser de unos 100-150 casos^{8,15}. Sin embargo, el incremento en la precisión diagnóstica de la tomosíntesis puede ser menor en los radiólogos con mayor experiencia en la lectura de mamografías que en los radiólogos menos expertos, lo que también debe tenerse en cuenta.

Recientemente algún estudio ha mostrado datos contradictorios sobre la tasa de rellamadas con el uso conjunto de ambas técnicas²⁸. Esto debe analizarse cuidadosamente, teniendo en cuenta las características de las pacientes incluidas (lesiones benignas, densidad mamaria) y la experiencia en la lectura de tomosíntesis de los radiólogos participantes.

Por último, el tiempo de lectura combinando ambas técnicas es significativamente mayor que el de la mamografía aislada^{15,29}, lo que debe ser considerado cuando se valore su implantación en los programas de cribado poblacional.

Perspectivas de futuro

Hasta ahora, la tomosíntesis ha sido una técnica complementaria a la mamografía a la cual no ha sustituido. Ello se debe a que la mamografía está ampliamente validada como técnica de detección precoz del cáncer de mama. Además, la mamografía convencional sigue siendo indispensable para comparar los hallazgos de una exploración con estudios previos. Sin embargo, recientemente se ha introducido un nuevo concepto como es la imagen sintetizada. Consiste en obtener la imagen de mamografía convencional sumando los datos de los diferentes cortes de tomosíntesis, conformando así una imagen 2D similar a una MD. La principal ventaja de este nuevo sistema es que reduce la dosis de radiación, porque no hacen falta las MD convencionales.

No obstante, esta prometedora técnica está aún en estudio, porque debe analizarse si la calidad de la reconstrucción bidimensional es similar a la de la MD convencional³⁰.

También se están desarrollando sistemas que permiten adquirir MD en 2D con una dosis de radiación mucho menor a la actual que permita combinarla con la tomosíntesis con una dosis total menor. Estos equipos de nueva generación prescinden de la parrilla antidifusora y corrigen el ruido inducido por la radiación dispersa, por lo que la calidad de imagen es la misma con menor dosis.

Conclusión

En nuestra opinión, la tomosíntesis es ya una técnica muy útil combinada con la MD. Actualmente, los esfuerzos se están centrando en disminuir la dosis de radiación utilizada en ambas técnicas. En este caso, puede tener un papel importante en el cribado poblacional, sobre todo en pacientes con mamas más densas o que presenten otros factores de riesgo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente

y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: PMM, JE
2. Concepción del estudio: PMM, JE
3. Diseño del estudio: PMM, JE
4. Obtención de los datos: PMM, JE
5. Análisis e interpretación de los datos: PMM, JE
6. Tratamiento estadístico: no procede
7. Búsqueda bibliográfica: PMM, JE
8. Redacción del trabajo: PMM, JE
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: PMM, JE
10. Aprobación de la versión final: PMM, JE

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Smith RA, Duffy SW, Tabár L. Breast cancer screening: The evolving evidence. *Oncology* (Williston Park). 2012;26, 471-5, 479-81, 485-6.
2. Tabár L, Vitak B, Chen TH, Yen AM, Cohen A, Tot T, et al. Swedish two-county trial: Impact of mammographic screening on breast cancer mortality during 3 decades. *Radiology*. 2011;260:658-63.
3. Duffy SW, Tabár L, Olsen AH, Vitak B, Allgood PC, Chen TH, et al. Absolute numbers of lives saved and overdiagnosis in breast cancer screening, from a randomized trial and from the Breast Screening Programme in England. *J Med Screen*. 2010;17:25-30.
4. Pisano ED, Gatsonis C, Hendrick E, Yaffe M, Baum JK, Acharyya S, et al., Digital Mammographic Imaging Screening Trial (DMIST) Investigators Group. Diagnostic performance of digital versus film mammography for breast-cancer screening. *N Engl J Med*. 2005;353:1773-83.
5. Holland R, Mravunac M, Hendriks JH, Bekker BV. So-called interval cancers of the breast. Pathologic and radiologic analysis of sixty-four cases. *Cancer*. 1982;49:2527-33.
6. Mandelson MT, Oestreicher N, Porter PL, White D, Finder CA, Taplin SH, et al. Breast density as a predictor of mammographic detection: Comparison of interval- and screen-detected cancers. *J Natl Cancer Inst*. 2000;92:1081-7.
7. Mellado M, Osa AM, Murillo A, Bermejo R, Burguete A, Pons MJ, et al. Impact of digital mammography in the detection and management of microcalcifications. *Radiologia*. 2013;55:142-7.
8. Rafferty EA, Park JM, Philpotts LE, Poplack SP, Sumkin JH, Halpern EF, et al. Assessing radiologist performance using combined digital mammography and breast tomosynthesis compared with digital mammography alone: Results of a multicenter, multireader trial. *Radiology*. 2013;266:104-13.
9. 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;193:586-91.
10. Helvie MA. Digital mammography imaging: Breast tomosynthesis and advanced applications. *Radiol Clin North Am*. 2010;48:917-29.
11. Tagliafico A, Astengo D, Cavagnetto F, Rosasco R, Rescinito G, Monetti F, et al. One-to-one comparison between digital spot compression view and digital breast tomosynthesis. *Eur Radiol*. 2012;22:539-44.
12. Kilburn-Toppin F, Barter SJ. New horizons in breast imaging. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 2013;25:93-100.
13. Feng SS, Sechopoulos I. Clinical digital breast tomosynthesis system: Dosimetric characterization. *Radiology*. 2012;263:35-42.
14. Mammography Quality Standards Act of 1992. Public Law 102-539. As amended by the Mammography Quality Standards Reauthorization Act of 1998. Pub L. No. 105-248. Title 42 Subchapter II Part F Subpart 3, § 354 (42 USC 263b), certification of mammography facilities.
15. 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;267:47-56.
16. Michell MJ, Iqbal A, Wasan RK, Evans DR, Peacock C, Lawinski CP, et al. A comparison of the accuracy of film-screen mammography, full-field digital mammography, and digital breast tomosynthesis. *Clin Radiol*. 2012;67:976-81.
17. Gur D, Bandos AI, Rockette HE, Zuley ML, Sumkin JH, Chough DM, et al. Localized detection and classification of abnormalities on FFDM and tomosynthesis examinations rated under an FROC paradigm. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196:737-41.
18. Waldherr C, Cerny P, Altermatt HJ, Berclaz G, Ciriolo M, Buser K, et al. Value of one-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in diagnostic workup of women with clinical signs and symptoms and in women recalled from screening. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200:226-31.
19. Svahn T, Andersson I, Chakraborty D, Svensson S, Ikeda D, Förnvik D, et al. The diagnostic accuracy of dual-view digital mammography, single-view breast tomosynthesis and a dual-view combination of breast tomosynthesis and digital mammography in a free-response observer performance study. *Radiat Prot Dosimetry*. 2010;139:113-7.
20. Wallis MG, Moa E, Zanca F, Leifland K, Danielsson M. Two-view and single-view tomosynthesis versus full-field digital mammography: High-resolution X-ray imaging observer study. *Radiology*. 2012;262:788-96.
21. Teertstra HJ, Loo CE, van den Bosch MA, van Tinteren H, Rutgers EJ, Muller SH, et al. Breast tomosynthesis in clinical practice: Initial results. *Eur Radiol*. 2010;20:16-24.
22. Kopans D, Gavenonis S, Halpern E, Moore R. Calcifications in the breast and digital breast tomosynthesis. *Breast J*. 2011;17:638-44.
23. Timberg P, Baath M, Andersson I, Mattsson S, Tingberg A, Ruschin M. Visibility of microcalcification clusters and masses in breast tomosynthesis image volumes and digital mammography: A 4AFC human observer study. *Med Phys*. 2012;39:2431-7.
24. Spangler ML, Zuley ML, Sumkin JH, Abrams G, Ganott MA, Hakim C, et al. Detection and classification of calcifications on digital breast tomosynthesis and 2D digital mammography: A comparison. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196:320-4.
25. Skaane P, Gullien R, Bjørndal H, Eben EB, Ekseth U, Haakenaasen U, et al. Digital breast tomosynthesis (DBT): Initial experience in a clinical setting. *Acta Radiol*. 2012;53:524-9.
26. Zuley ML, Bandos AI, Ganott MA, Sumkin JH, Kelly AE, Catullo VJ, et al. Digital breast tomosynthesis versus supplemental diagnostic mammographic views for evaluation of noncalcified breast lesions. *Radiology*. 2013;266:89-95.
27. Bernardi D, Ciatto S, Pellegrini M, Tuttobene P, Fanto' C, Valentini M, et al. Prospective study of breast tomosynthesis as a triage to assessment in screening. *Breast Cancer Res Treat*. 2012;133:267-71.
28. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, Eben EB, Ekseth U, Haakenaasen U, et al. Prospective trial comparing full-field digital mammography (FFDM) versus combined FFDM and

- tomosynthesis in a population-based screening programme using independent double reading with arbitration. *Eur Radiol.* 2013;23:2061–71.
29. 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. *Br J Radiol.* 2012;85:1174–8.
30. Gur D, Zuley ML, Anello MI, Rathfon GY, Chough DM, Ganott MA, et al. Dose reduction in digital breast tomosynthesis (DBT) screening using synthetically reconstructed projection images: An observer performance study. *Acad Radiol.* 2012;19:166–71.