

ORIGINAL

Características de los tumores adicionales detectados en tomosíntesis de mama: nuestra experiencia



Paula Martínez Miravete^{a,*}, Jon Extano^b y Romina Zalazar^b

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

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

Recibido el 12 de junio de 2014; aceptado el 16 de noviembre de 2014

Disponible en Internet el 20 de diciembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Cáncer de mama;
Mamografía digital;
Distorsión
arquitectural;
Carcinoma tubular

Resumen

Objetivo: Evaluar las características semiológicas radiológicas e histológicas de los tumores adicionales detectados por tomosíntesis comparativamente con los detectados por mamografía convencional.

Material y métodos: Sobre una muestra de 166 pacientes se analizaron retrospectivamente los hallazgos radiológicos y anatomopatológicos de los tumores detectados únicamente por mamografía (105 casos) y de los tumores adicionales detectados por tomosíntesis (61 casos).

Resultados: Se encontraron diferencias en la semiología radiológica de los 2 grupos ($p < 0,01$). En los 105 tumores detectados mediante mamografía, los patrones de presentación más frecuente fueron los nódulos (40%) y el patrón mixto (29,4%), destacando también los detectados por microcalcificaciones (21%). En los 61 tumores adicionales detectados por la tomosíntesis, la forma de presentación más frecuente fueron las distorsiones (44,3%) y los nódulos (34,4%). En este grupo no se detectó ningún tumor adicional por la presencia de microcalcificaciones no detectadas en la mamografía previa. En cuanto a la histología, se detectó una mayor proporción ($p < 0,001$) de carcinomas tubulares en el grupo de tomosíntesis. No se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos respecto de la proporción de carcinomas infiltrantes-carcinomas in situ, carcinomas ductales infiltrantes o carcinomas lobulillares infiltrantes.

Conclusión: La manifestación radiológica más frecuente de los tumores adicionales fue la distorsión arquitectural. La tomosíntesis conllevó una mayor detección de distorsiones arquitecturales y de carcinomas tubulares.

© 2014 SESPM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

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

KEYWORDS

Breast cancer;
Digital
Mammography;
Architectural
distortion;
Tubular Carcinoma

Characteristics of additional tumors detected by tomosynthesis: Our experience**Abstract**

Objective: To evaluate the radiological and histological features of additional tumors detected by tomosynthesis compared with those detected by conventional mammography.

Material and methods: Radiological and histological findings were retrospectively analyzed in a sample of 166 patients. A total of 105 tumors were detected by mammography alone and 61 additional tumors were detected by tomosynthesis.

Results: Differences were observed in the radiological findings in both groups ($P < .01$). The most frequent presentation of the 105 tumors detected by conventional mammography were nodules (40%), mixed pattern (29.4%), and microcalcifications (21%). The most frequent presentation of the 61 additional tumors detected by tomosynthesis were distortions (44.3%) and nodules (34.4%). In this group, no additional tumors were detected by the presence of microcalcifications not detected previously with conventional mammography. A higher proportion of tubular carcinomas was detected in the tomosynthesis group ($P < .001$). There were no differences in the proportion of invasive carcinomas-carcinomas in situ, invasive ductal carcinomas, and invasive lobular carcinomas between the 2 groups.

Conclusion: The most frequent radiological feature of additional tumors was distortions. Tomosynthesis detected more distortions and tubular carcinomas.

© 2014 SESPM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Aunque en los últimos años la ecografía y la resonancia magnética han adquirido un importante papel en el diagnóstico por imagen del cáncer de mama, la mamografía sigue siendo la técnica de elección para el cribado poblacional, ya que es la única técnica que ha demostrado una disminución a largo plazo de la mortalidad por esta enfermedad¹. La mamografía es muy útil en el manejo inicial de las pacientes, pero su sensibilidad global oscila entre un 52 y un 98%², siendo menor en mamas densas. La mamografía digital ha conseguido mejorar la sensibilidad en este tipo de mamas, aunque esta aún sigue siendo muy baja³. Este hecho se debe a que cuanto más densa es la mama, mayor superposición de tejidos se produce, dificultando de esta manera la identificación de lesiones sospechosas (dando lugar a resultados falsos negativos) e induciendo sospechas en casos en los que no hay lesiones (lo que genera falsos positivos), con el consecuente perjuicio para la paciente y el aumento de rellamadas innecesarias.

Recientemente se ha desarrollado la tomosíntesis de mama como una técnica complementaria para intentar solucionar estos problemas. Se trata de un método innovador que permite una disminución de la superposición de los tejidos y del ruido anatómico gracias a imágenes tomográficas muy finas. Esta técnica nos permite obtener una mayor precisión diagnóstica, sobre todo en aquellas mujeres con mamas densas⁴.

Sin embargo, aunque la tomosíntesis se está mostrando como una técnica muy prometedora, aún no está decidido cuál es su papel en el diagnóstico del cáncer de mama. Actualmente, se está planteando la posibilidad de utilizarla como técnica complementaria a la mamografía tanto en las unidades de diagnóstico de mama⁵ como en un posible escenario de cribado poblacional.

Cabe preguntarse si los tumores que detecta la tomosíntesis son similares a los detectados por la mamografía digital en cuanto a la presentación radiológica y su histología. Por este motivo, el objetivo de nuestro trabajo es evaluar las características semiológicas radiológicas e histológicas de los tumores adicionales detectados por tomosíntesis comparativamente con los detectados por mamografía convencional.

Material y métodos

Entre diciembre de 2010 y septiembre de 2012 se realizaron un total de 9.518 estudios mamográficos y de tomosíntesis en un centro diagnóstico. Este centro no realiza cribado mamográfico poblacional, sino que atiende a pacientes tanto sintomáticas como asintomáticas derivadas por ginecólogos. A todas las pacientes se les practicó un estudio de mamografía digital y de tomosíntesis (*HologicDimensions*, Bedford, MA, EE. UU.) en las proyecciones craneocaudal y oblicua-medialateral (modo COMBO). A todas ellas se les ofreció un consentimiento informado sobre las características de la prueba.

Un único radiólogo analizó retrospectivamente todos los casos diagnosticados de cáncer de mama mediante biopsia percutánea en ese intervalo de tiempo. Inicialmente se evaluó la mamografía digital y se clasificó como negativa (categorías BI-RADS® 1, 2 y 3) o positiva (categorías BI-RADS® 4 y 5). Inmediatamente tras la valoración de la mamografía digital se valoró el estudio de tomosíntesis en cada caso, evaluando los tumores adicionales detectados por esta técnica.

Se analizó la distribución de los tumores mediante el uso de las 2 técnicas, teniendo en cuenta el patrón de presentación de los tumores según los descriptores BI-RADS® y su histología. Agrupamos en un patrón mixto las lesiones

radiológicas con 2 o más descriptores asociados: nódulos y microcalcificaciones (MCC); asimetrías y MCC; distorsiones y MCC; y por último, distorsiones más asimetrías. Todas las lesiones se confirmaron mediante biopsia percutánea, y en cuanto a la histología, se valoró si había diferencias en el carácter infiltrante o intraductal de los tumores y en los distintos subtipos histológicos de los 2 grupos. Se analizaron los siguientes subtipos tumorales: carcinoma ductal infiltrante, carcinoma lobulillar infiltrante, carcinoma ductal in situ (CDIS), carcinoma tubular, carcinomas mixtos (cuando presentaban más de un componente de los descritos) y otros (incluyendo carcinomas medulares, papilares, linfoma, angiosarcoma, etc.). Este estudio fue realizado siguiendo las recomendaciones del Comité Ético de Investigación.

Para realizar todos estos análisis estadísticos se utilizó la Chi cuadrado de Pearson. Se consideró significativa una $p < 0,05$. En cada una de las variables se analizaron los residuales corregidos de cada subgrupo para evaluar si había diferencias en cada categoría, tomando el valor absoluto de 1,96 como significativo. Los datos recogidos fueron analizados mediante el programa SPSS® para Windows® versión 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

Resultados

Nuestros resultados se encuentran resumidos en la [tabla 1](#).

Ciento sesenta y seis mujeres fueron diagnosticadas de cáncer de mama. La detección de las lesiones fue mediante mamografía digital en 105 (63%). En 61 (36,7%) pacientes con mamografía digital normal la detección se realizó mediante el estudio adicional de tomosíntesis, donde se objetivó la lesión de sospecha. Todas las lesiones se confirmaron mediante biopsia percutánea.

Presentación radiológica de los tumores

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el patrón de presentación de los 2 grupos ($p < 0,01$).

En los 105 tumores detectados mediante mamografía, el patrón de presentación más frecuente fueron los nódulos (40%) y el patrón mixto (29,4%), destacando también los detectados por la presencia de MCC (21%). Dentro del patrón mixto, la asociación más frecuente fue la de MCC más asimetrías ($n = 14$) y MCC más nódulo ($n = 9$).

En los 61 tumores adicionales detectados por la tomosíntesis ([tabla 1](#)), la forma de presentación más frecuente fueron las distorsiones, con un 44,3% ([fig. 1](#)), y los nódulos, con un 34,4% ([fig. 2](#)). Las asociaciones dentro del patrón mixto fueron de distorsiones más MCC ($n = 5$) y distorsiones más asimetrías ($n = 2$). Cabe destacar que en este grupo no se detectó ningún tumor adicional por la presencia exclusivamente de MCC no detectadas previamente en la mamografía convencional. Sin embargo, las MCC asociadas a distorsión se objetivaron mejor en el estudio de tomosíntesis ([fig. 3](#)).

En el análisis de las distintas categorías hallamos que las proporciones de tumores detectados por mamografía digital por la presencia de MCC (21%) y patrón mixto (29,4%) son significativamente mayores ($p < 0,01$) que las observadas en el grupo de tomosíntesis (0 y 11,5%, respectivamente). La proporción de distorsiones observada en

Tabla 1 Distribución de los tumores según patrón de presentación, carácter invasivo e histología

	Grupo de tumores				Total
	Mamografía		Tomosíntesis		
	n	%	n	%	
<i>Patrón de presentación</i>					
Distorsión	5	4,8	27	44,3	32
Nódulo	42	40	21	34,4	63
Asimetría	5	4,8	6	9,8	11
MCC	22	21	0	0	22
Mixto	31	29,4	7	11,5	38
Total	105	100	61	100	166
Valor de p	0,01				
<i>Invasividad</i>					
Invasivos	83	79	50	83,3	133
In situ	22	20,1	10	16,7	32
Total	105	100	60*	100	165
Valor de p	0,503				
<i>Histología</i>					
CDI	35	33,3	25	41,0	60
CLI	14	13,3	13	21,3	27
CDIS	21	20,0	10	16,4	31
Tubular	3	2,9	7	11,5	10
Mixto	17	16,2	3	4,9	20
Otros	15	14,3	3	4,9	18
Total	105	100	61	100	166
Valor de p	0,001				

CDI: carcinoma ductal infiltrante; CDIS: carcinoma ductal in situ; CLI: carcinoma lobulillar infiltrante; MCC: microcalcificaciones. Se ha eliminado de la tabla una paciente diagnosticada de linfoma de Hodgkin.

el grupo de la tomosíntesis (44,3%) fue significativamente mayor ($p < 0,001$) que la observada en su correspondiente categoría en el grupo de la mamografía digital (4,8%).

Histología de los tumores

Para la valoración de la existencia de diferencias en la proporción de tumores invasivos en ambos grupos se excluyó un caso cuyo resultado histológico fue de linfoma no Hodgkin diagnosticado gracias a la tomosíntesis, por lo que fueron evaluados un total de 165 tumores.

En el grupo de la mamografía, 83 (79,1%) resultaron ser tumores invasivos (carcinoma ductal infiltrante y carcinoma lobulillar infiltrante) y 22 (20,9%) fueron tumores CDIS, mientras que en el grupo de la tomosíntesis 50 (83,3%) fueron invasivos y 10 (16,7%) CDIS. Dentro de los tumores CDIS detectados con la tomosíntesis 6 (60%) se correspondieron con cicatrices radiales con CDIS. No se encontraron diferencias significativas entre la proporción de tumores infiltrantes CDIS observada en los 2 grupos ($p = 0,503$).

En cuanto a la distribución por subtipo histológico, se hallaron diferencias significativas ($p < 0,001$) entre los 2 grupos. Fue significativa la diferencia en las proporciones de carcinomas tubulares, siendo mayor la hallada en los tumores detectados por tomosíntesis ($p < 0,001$). No se hallaron

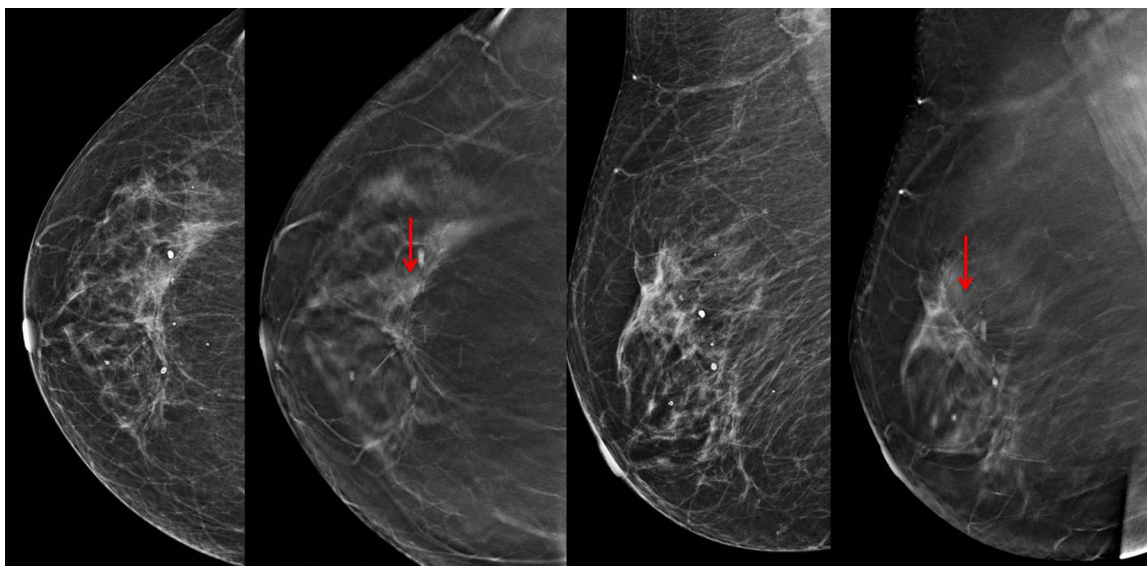


Figura 1 Distorsión arquitectural a las 12h de la mama derecha, identificable exclusivamente en el estudio de tomosíntesis (flechas). Histología: carcinoma tubular sobre cicatriz radial.

diferencias significativas entre las proporciones de carcinoma ductal infiltrante, carcinoma lobulillar infiltrante ni CDIS.

Discusión

En nuestro estudio hemos demostrado que existen diferencias significativas en la presentación radiológica de los cánceres de mama detectados por mamografía o por la combinación de mamografía con tomosíntesis, encontrando una mayor detección de distorsiones arquitecturales con tomosíntesis. Sin embargo, en cuanto a la histología, no hubo diferencias significativas entre las 2 técnicas, excepto el aumento de detección de carcinomas tubulares por tomosíntesis.

Recientemente se han publicado trabajos que indican que la tomosíntesis puede ser de utilidad como técnica complementaria a la mamografía en el diagnóstico del

cáncer de mama. Así, Michell et al.⁶ hallaron que la tomosíntesis, como estudio complementario a la mamografía digital y analógica, suponía un aumento significativo en la precisión diagnóstica comparada con el uso combinado de mamografía digital y analógica, y el uso aislado de esta última. Svahn et al.⁷ compararon la precisión diagnóstica de la combinación de tomosíntesis en una proyección más mamografía digital en la proyección complementaria, frente a mamografía digital en 2 proyecciones y frente a la tomosíntesis en una sola proyección. Los resultados obtenidos fueron significativamente mejores con el uso combinado de ambas técnicas respecto a la mamografía digital en 2 proyecciones, no observando diferencias significativas respecto al uso aislado de la tomosíntesis. Otros estudios, como el de Gur et al.⁸, concluyeron que la adición de la tomosíntesis a la mamografía digital suponía un aumento significativo de la especificidad y un pequeño aumento de la sensibilidad respecto al uso aislado de la mamografía digital, aunque a costa de un mayor tiempo de lectura

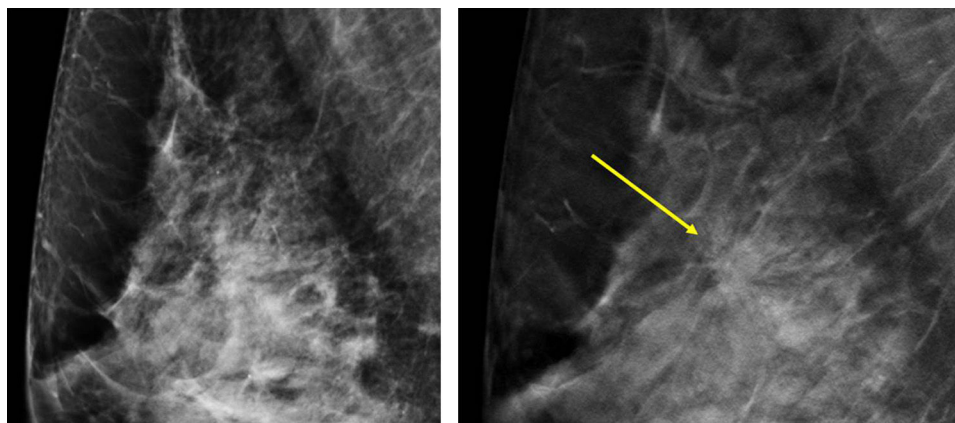


Figura 2 Nódulo espiculado, altamente sospechoso de malignidad, objetivable en el estudio de tomosíntesis (flecha) y no en la mamografía convencional. Histología: carcinoma ductal infiltrante.

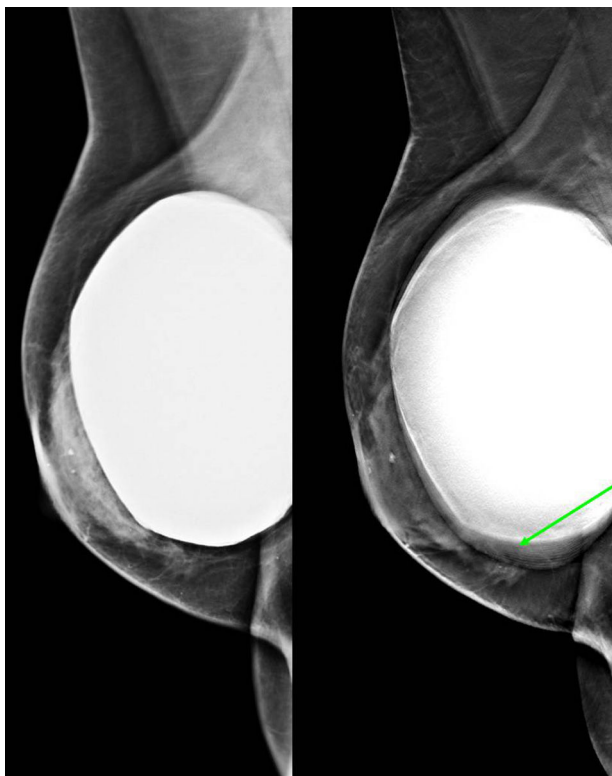


Figura 3 Distorsión arquitectural asociada a microcalcificaciones identificable en el estudio de tomosíntesis (flecha) y no en el estudio de mamografía convencional, en mujer portadora de prótesis mamaria. Histología: carcinoma ductal infiltrante.

de las pruebas. Estos estudios apoyan la idea de que las características de la tomosíntesis pueden hacer de ella una técnica complementaria a la mamografía, de gran utilidad.

Las características de la tomosíntesis hacen de ella una técnica de gran utilidad en la detección de distorsiones parenquimatosas y nódulos mal definidos⁵. Varios estudios han comparado la capacidad de la mamografía digital y la tomosíntesis en la detección de este tipo de lesiones, siendo mayor la sensibilidad de la tomosíntesis^{9,10}. En nuestro trabajo, hallamos igualmente una proporción estadísticamente mayor de distorsiones en los tumores adicionales detectados por tomosíntesis respecto a los observados en aquellos descubiertos gracias a la mamografía. Estas lesiones, de no haberse utilizado la tomosíntesis posterior, hubiesen pasado desapercibidas. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las proporciones de nódulos observadas en los 2 grupos.

La proporción de lesiones mixtas y de tumores detectados por MCC fue mayor en el grupo de la mamografía digital, no diagnosticándose ningún tumor adicional mediante tomosíntesis por MCC no evidenciadas en la mamografía digital. La buena resolución espacial de la mamografía hace que sea muy efectiva en la detección de este tipo de lesiones^{11,12}. En los tumores detectados por la presencia de un patrón mixto, la mayoría de ellos correspondieron a la combinación de MCC y nódulos, lo que explica la diferencia de las proporciones observada en nuestros resultados. En nuestro estudio, no hemos utilizado la tomosíntesis como un sustituto de la mamografía, sino como un complemento.

Nuestra experiencia parece indicar que la combinación de ambas técnicas supone una mejora en la detección fundamentalmente de distorsiones.

La buena capacidad de la tomosíntesis para detectar espiculaciones y distorsiones parenquimatosas, junto con la ausencia de tumores adicionales manifestados por MCC, podría indicarnos que la tomosíntesis no es útil en el diagnóstico de CDIS^{13,14}. Sin embargo, en nuestro estudio no observamos diferencias estadísticamente significativas entre la proporción de CDIS de los 2 grupos. Este hecho se explica por el alto número de CDIS asociados a cicatrices radiales detectadas como distorsiones parenquimatosas gracias a la tomosíntesis. Es un dato ampliamente contrastado en la literatura^{15,16} el que las lesiones esclerosantes complejas y las cicatrices radiales son lesiones con potencial de malignidad. De los 10 casos de CDIS adicionales detectados mediante tomosíntesis, 6 se correspondieron con cicatrices radiales malignizadas (60%), lo que indica la gran utilidad de la tomosíntesis complementaria para detectar este tipo de lesiones.

En la misma línea, también hemos encontrado un número estadísticamente mayor de carcinomas tubulares en el grupo de los tumores adicionales detectados mediante la tomosíntesis (11,5%). Este dato puede deberse a que muy frecuentemente este tipo de tumores suelen presentarse también como distorsiones parenquimatosas y nódulos espiculados¹⁷⁻²⁴.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones. La primera de ellas es el carácter retrospectivo del mismo y el que sea solo un radiólogo el encargado de leer todos los casos, por lo que no podemos analizar la variabilidad interobservador. Por el diseño de este estudio tampoco podemos realizar una comparación entre la tomosíntesis y la ecografía complementaria, técnica ampliamente utilizada en el estudio de mamas densas.

En conclusión, los tumores detectados por tomosíntesis se manifiestan especialmente como distorsiones arquitecturales, destacando también la mayor proporción de carcinomas tubulares. Sin embargo, no apreciamos diferencias significativas en la detección de CDIS mediante las 2 técnicas.

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.

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: Paula Martínez Miravete.
2. Concepción del estudio: Paula Martínez Miravete y Jon Extano.
3. Diseño del estudio: Paula Martínez Miravete y Jon Extano.
4. Obtención de los datos: Paula Martínez Miravete.
5. Análisis y presentación de los datos: Jon Extano, Romina Zalazar y Paula Martínez Miravete.
6. Tratamiento estadístico: Jon Extano, Romina Zalazar y Paula Martínez Miravete.
7. Redacción del trabajo: Jon Extano, Paula Martínez Miravete y Romina Zalazar.
8. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: Paula Martínez Miravete, Jon Extano y Romina Zalazar.
9. Aprobación de la revisión final: Paula Martínez Miravete, Jon Extano y Romina Zalazar.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la técnico radiólogo Ana Belén Sebastián por su colaboración en la obtención de los estudios de tomosíntesis y mamografía convencional.

Bibliografía

1. Barth V. Early detection and appropriate treatment. En: Barth V, editor. *Diagnosis of breast diseases: Integrating the findings of clinical presentation, mammography, and ultrasound*. 2.^a ed. Stuttgart-New York: Thieme; 2010. p. 97–129.
2. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: An analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology*. 2002;225:165–75.
3. Pisano ED, Hendrick RE, Yaffe MJ, Baum JK, Acharyya S, Cormack JB, et al., DMIST Investigators Group. Diagnostic accuracy of digital versus film mammography: Exploratory analysis of selected population subgroups in DMIST. *Radiology*. 2008;246:376–83.
4. Helvie MA. Digital mammography imaging: Breast tomosynthesis and advanced applications. *Radiol Clin North Am*. 2010;48:917–29.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Madjar H, Becker S, Doubek K, Horchler T, Mendoza M, Moisisidis-Tesch C, et al. Impact of breast ultrasound screening in gynecological practice. *Ultraschall Med*. 2010;31:289–95. German.
10. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using sonography to screen women with mammographically dense breasts. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181:177–82.
11. Ma L, Fishell F, Wright B, Hanna W, Allan S, Boyd NF. Case-control study of factors associated with failure to detect breast cancer by mammography. *J Natl Cancer Inst*. 1992;84:781–5.
12. Saarenmaa I, Salminen T, Geiger U, Heikkinen P, Hyvärinen S, Isola J, et al. The effect of age and density of the breast on the sensitivity of breast cancer diagnostic by mammography and ultrasonography. *Breast Cancer Res Treat*. 2001;67:117–23.
13. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: An analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology*. 2002;225:165–75.
14. 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.
15. Hakim CM, Chough DM, Ganott MA, Sumkin JH, Zuley ML, Gur D. Digital breast tomosynthesis in the diagnostic environment: A subjective side-by-side review. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195:172–6.
16. Rafferty EA. Digital mammography: Novel applications. *Radiol Clin North Am*. 2007;45:831–43.
17. 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.
18. Ringberg A, Andersson I, Aspegren K, Linell F. Breast carcinoma in situ in 167 women-Incidence, mode of presentation, therapy and follow-up. *Eur J Surg Oncol*. 1991;17:466–76.
19. Sakorafas GH, Tsiotou AG. Ductal carcinoma in situ (DCIS) of the breast: Evolving perspectives. *Cancer Treat Rev*. 2000;26:103–25.
20. Morgan C, Shah ZA, Hamilton R, Wang J, Spigel J, Deleon W, et al. The radial scar of the breast diagnosed at core needle biopsy. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2012;25:3–5.
21. Patterson JA, Scott M, Anderson N, Kirk SJ. Radial scar, complex sclerosing lesion and risk of breast cancer. Analysis of 175 cases in Northern Ireland. *Eur J Surg Oncol*. 2004;30:1065–8.
22. Günhan-Bilgen I, Oktay A. Tubular carcinoma of the breast: Mammographic, sonographic, clinical and pathologic findings. *Eur J Radiol*. 2007;61:158–62.
23. Daniele S, Imbriaco M, Riccardi A, Selva G, di Nuzzo L, Salvatore M, et al. Mammographic and sonographic features of tubular breast carcinoma. *Tumori*. 2003;89:417–20.
24. Leibman AJ, Lewis M, Kruse B. Tubular carcinoma of the breast: Mammographic appearance. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;160:263–5.