

Estudio comparativo de costo-efectividad de la biopsia quirúrgica guiada por estereotaxia con arpón vs biopsia por estereotaxia asistida al vacío para la evaluación de microcalcificaciones sugestivas de malignidad mamaria

Comparative study of cost-effectiveness of surgical biopsy guided by stereotaxy with harpoon vs Vacuum-assisted stereotactic breast biopsy for the evaluation of microcalcifications suggestive of mammary

Autores:

Herdoíza S. Xavier, MD¹; Cuaspud G. Pablo, MD²; Nieto S. Johanna, MD³; Mata C. Nathalia, MD⁴.

¹ Médico Postgradista de Radiología Universidad San Francisco de Quito. Hospital Carlos Andrade Marín. Quito, Ecuador.

² Médico Postgradista de Radiología Universidad San Francisco de Quito. Hospital Carlos Andrade Marín. Quito, Ecuador.

³ Médico General. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

⁴ Médica Radióloga. Hospital Carlos Andrade Marín. Quito, Ecuador.

Palabras clave: Cáncer de mama, mamografía, costo-efectividad, Biopsia guiada por imagen.

Key words: Breast cancer, Mammography, Cost-Benefit Analysis, Cost-Benefit Analysis, Image-Guided Biopsy

Comité de ética: Este estudio no requiere autorización del comité de ética, se trata de un artículo científico basado en revisiones bibliográficas.

Correo para correspondencia del autor principal:
Dr. Xavier Herdoíza
drxherdoiza@gmail.com

Fecha de recepción:
07 octubre de 2018

Fecha de aceptación:
07 de diciembre de 2018

Resumen: La biopsia quirúrgica guiada por estereotaxia de microcalcificaciones mamarias por mucho tiempo es considerada el estándar de oro para determinar la malignidad de las microcalcificaciones. Los objetivos son realizar un análisis de costos directos e indirectos del procedimiento y comparar los resultados de mamografía con los resultados histopatológicos. Es un estudio observacional, retrospectivo, con análisis de costos sobre las biopsias guiadas por arpón de microcalcificaciones mamarias sospechosas de malignidad, realizadas en el servicio de imagen del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, entre el 01 de enero de 2014 y el 31 de marzo de 2017. De un total de 38 pacientes, la media del costo total fue de 1312,19 dólares (SD 254,29 dólares), con un ratio medio para la biopsia guiada por arpón para microcalcificaciones de 13,46. El 97,5% presentó microcalcificaciones en el histopatológico y el 15,8% carcinoma intraductal.

En conclusión, la biopsia quirúrgica guiada por arpón en relación a microcalcificaciones sospechosas es efectiva, no obstante es menos costo efectivo que la biopsia por estereotaxia asistida al vacío. Debido al alto porcentaje de benignidad en el resultado histopatológico, se recomiendan estudios enfocados al análisis de categorización de las microcalcificaciones sospechosas de malignidad con variabilidad intra e interobservador.

Abstract: Surgical biopsy guided by stereotaxy of mammary microcalcifications for a long time has long been considered the gold standard to determine the malignancy of the microcalcifications. The objectives are to perform an analysis of direct and indirect costs of the procedure and compare the results of mammography with the histopathological results. It is an observational, retrospective study, with cost analysis on the biopsies guided by harpoon of mammary microcalcifications suspicious of malignancy, carried out in the image service of the Hospital of Specialties Carlos Andrade Marín, between January 1, 2014 and March 31 of 2017. A total of 38 patients had a total cost average of 1312.19 dollars (SD 254.29 dollars), with a cost-effectiveness ratio for guided biopsy by harpoon for microcalcifications of 13.46. From histopathological results, 97.5% presented microcalcifications and 15.8% intraductal carcinoma.

In conclusion, harpoon-guided surgical biopsy in relation to suspicious microcalcifications is effective, however it is less cost effective than vacuum assisted stereotaxy biopsy. Due to the high percentage of benignity in the histopathological result, studies focused on the analysis of categorization of microcalcifications suspicious of malignancy with intra- and inter-observer variability are recommended.

Introducción

Las microcalcificaciones mamarias fueron descritas por primera vez por Albert Salomon, cirujano alemán, quien en 1913, asoció su presencia con malignidad al encontrarlas en las piezas quirúrgicas de mujeres con cáncer de mama¹. Las calcificaciones mamarias pueden estar compuestas de oxalato de calcio o hidroxapatita. El oxalato de calcio se asocia con lesiones benignas, mientras que la hidroxapatita con las lesiones benignas y malignas².

Las condiciones de mineralización con la posterior calcificación fisiológica y patológica se interponen por lo cual todavía no está claro el mecanismo de calcificaciones patológicas en la mama².

La mamografía como método de screening se introdujo en los años 60s, en ese entonces el manejo de las microcalcificaciones observadas en mamografía no estaba claro. En 1986, Sikles propuso un manejo estructurado de acuerdo a la clasificación de las microcalcificaciones como benignas o malignas¹.

Se puede sugerir la superioridad de la mamografía digital en la detección de cáncer de mama en un subgrupo de mujeres menores de 50 años, pre o perimenopáusicas, con mamas densas incluyendo la detección de cáncer de mama detectado por microcalcificaciones³.

Las microcalcificaciones sugestivas de malignidad se clasifican según su morfología y distribución como BIRADS 4 B, 4C^{4,5}.

El valor predictivo positivo para la probabilidad de malignidad de estas categorías varía entre 10 y 95% respectivamente, por lo cual una biopsia está usualmente recomendada^{1,5}.

La biopsia quirúrgica de mama ha sido considerada durante mucho tiempo, el estándar de oro para determinar la malignidad en lesiones palpables y no palpables como es el caso de las microcalcificaciones⁶. En la búsqueda de procedimientos diagnósticos menos invasivos la biopsia quirúrgica ha sido reemplazada por técnicas tales como la biopsia con aguja gruesa (BAG) y la biopsia por aspiración al vacío (BAV)^{7,8}.

Hay estudios publicados que recomiendan el uso de biopsia por estereotaxia asistida al vacío para la evaluación de microcalcificaciones sospechosas de malignidad por su costo efectividad^{6,7,9}. Sin embargo, la gran mayoría de instituciones públicas en el país no cuentan con el equipo para su realización.

El objetivo del presente estudio es realizar un análisis de los costos directos e indirectos de las biopsias quirúrgicas previa colocación de arpón de las microcalcificaciones BIRADS 4B, 4C, compararlos con el ratio medio y costos descritos en la literatura. El segundo objetivo es comparar los hallazgos radiológicos con el resultado histopatológico obtenido.

Sujetos y métodos

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, con análisis de costos sobre las biopsias guiadas por arpón de microcalcificaciones mamarias sospechosas de malignidad, realizadas en el servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, entre el 01 de enero de 2014 y el 31 de marzo de 2017.

Los datos fueron recolectados a través de las historias clínicas almacenadas en el sistema electrónico AS400, sólo se tomaron en cuenta aquellas biopsias quirúrgicas guiadas por arpón para microcalcificaciones, se excluyó una que fue suspendida la cirugía por alteración de tiempos de anticoagulación y todos los arpones de lesiones nodulares.

Se recogieron variables como edad de la paciente, el tipo de microcalcificaciones, sus características BIRADS, ubicación, lateralidad, resultado histopatológico de la pieza quirúrgica, costos directos (hospitalización, procedimiento, insumos, etc.) obtenidos directamente con el área de contabilidad del hospital, además de un costo estimado de los días de reposo tomando como referencia el sueldo básico año 2017

establecido en el Ecuador de 375 dólares con 22 días laborables al mes.

Las mamografías fueron clasificadas de acuerdo con el American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) Quinta edición.

En todas las biopsias fueron colocadas el arpón de 20ga x 10 cm Accura BLN de Argon Medical Devices, con el equipo MAMMOMAT 3000 Nova de Siemens, mamógrafo análogo con digitalización y la muestra de tejido obtenida fue comprobada en una placa radiográfica.

Los datos obtenidos fueron analizados con el programa SPSS versión 20 institucional y Microsoft Excel 2016, medidas de tendencia central, comparación de medias y pruebas de Chi² y Chi² corregida por Yates cuando alguna de las frecuencias esperadas fue menor a 5.

Resultados

Se obtuvieron 38 casos, con una media de edad de 54,47 años (SD 9,7 años), uso promedio de arpones de 1,24 unidades (SD 0,59 unidades), 36,8% de ellos fueron colocados en la mama derecha y el 63,2% en la mama izquierda. El 2,6% presentó complicación durante la colocación del arpón, siendo esta lipotimia por 1 minuto.

Respecto al tipo de microcalcificaciones, según el BIRADS 5ta edición, fueron catalogadas como amorfas el 13,2%, heterogéneas gruesas el 13,2%, pleomórficas finas el 71,1% y finas lineales o ramificadas el 2,6%; puntiformes agrupadas no se encontraron en el grupo de estudio. Su ubicación se ve reflejada en la figura 1.

Las microcalcificaciones presentaron distribución agrupada en el 78,9%, segmentarias en el 10,5%, regional en el 2,6% y lineales en el 7,9%.

Fueron catalogadas como BIRADS 4B el 81,6% y el restante 18,4% como BIRADS 4C. De estas últimas, el 28,6% fueron amorfas, el 14,3% heterogéneas gruesas, el 42,9% pleomórficas finas y el 14,3% lineales.

Las pacientes sometidas a biopsia guiada por arpón estuvieron hospitalizadas 2,34 días como media (SD 1,07 días), 8 de las cuales (21,1%) presentaron seroma como complicación postquirúrgica, con un volumen promedio de 31,5cc (SD 27,4cc).

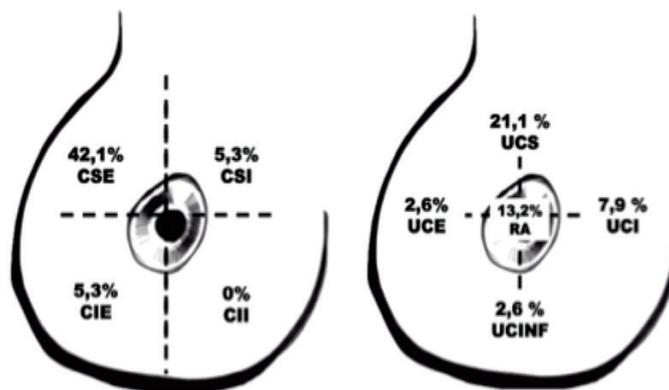


Figura 1: Ubicación de las microcalcificaciones según cuadrantes mamarios. CSE: cuadrante superior externo, CSI: cuadrante superior interno, CIE: cuadrante inferior externo, CII: cuadrante inferior interno, UCS: unión de cuadrantes superiores, UCE: unión de cuadrantes externos, UCI: unión de cuadrantes internos, UCINF: unión de cuadrantes inferiores y RA: retroareolar. Realizado por: Herdoíza X, Cuaspud P, Nieto J, Mata N.

La media de los días de reposo dados al alta de las pacientes fue de 10,97 días (SD 5,7 días), el 63,2% tuvo 8 días de reposo, seguidos por un 21,1% que tuvo 15 días.

El 2,5% presentó tejido mamario normal, mientras que el 97,5% presentó microcalcificaciones en el histopatológico, además de los siguientes resultados: 52,6% cambios fibroquísticos, 2,6% fibroadenoma, 34,2% fibrosis, 42,1% adenosis, 18,4% ectasia duc-

tal, 50% hiperplasia ductal, 21,1% metaplasia apócrina, 18,4% papiloma intraductal, 7,9% inflamación crónica y el 15,8% carcinoma intraductal (6 casos).

No se encontraron carcinomas in situ, ni intralobulilares, entre otros.

De los resultados con carcinoma intraductal, 5 casos fueron catalogados inicialmente como BIRADS 4B y otro como BIRADS 4C.

Tabla 1. Relación de las variables del histopatológico y microcalcificaciones con el resultado de carcinoma intraductal

Relación de hallazgos histopatológicos y microcalcificaciones con carcinoma intraductal

Variables	Valor p (test Fisher)
Pleomórficas finas	0,42
Tejido normal	0,84
Cambios fibroquísticos	0,069
Fibroadenoma	0,84
Fibrosis	0,67
Adenosis	0,49
Ectasia ductal	0,267
Hiperplasia ductal	0,09
Metaplasia apócrina	0,21
Papiloma	0,698
Inflamación crónica	0,58
Microcalcificaciones agrupadas	0,559
Microcalcificaciones lineales	0,588
Microcalcificaciones segmentarias	0,513
Microcalcificaciones lineales y segmentarias	0,698
Categoría BIRADS	0,9

Realizado por: Herdoíza X, Cuaspud P, Nieto J, Mata N.

Estar ubicadas en el cuadrante superior externo respecto a carcinoma intraductal obtenido en el histopatológico, presenta un OR 0,72 (IC95% 0,56 a 0,939) ($p=0,027$).

La media de costo directo del procedimiento incluida la hospitalización fue de 1125,14 dólares (SD 212,96 dólares). El costo indirecto promedio calculado por días de reposo fue de 187,05 dólares (SD 97,59 dólares) y el costo total sumando el costo directo del procedimiento con los días de reposo fue de 1312,19 dólares (SD 254,29 dólares), mínimo de 862,99 dólares y máximo de 1983,65 dólares.

Se comparó el costo de la biopsia guiada por arpón en pacientes que recibieron días de reposo hasta 8 días y más de 8 días, obteniéndose una diferencia de 158,13 dólares ($p=0,000$) para el valor de costos indirectos y como costo total una diferencia de 230,55 dólares ($p=0,006$), siendo aquellas pacientes con más días de reposo las de mayor valor.

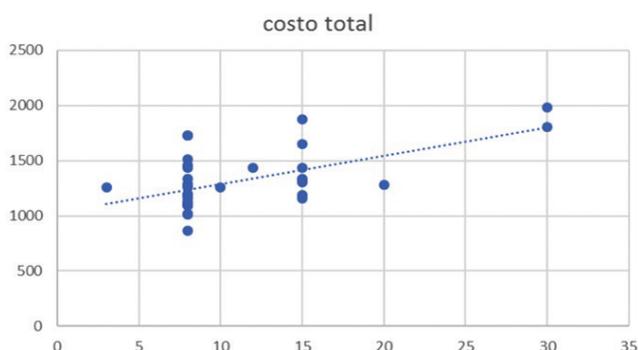


Figura 2: Relación del costo total con los días de reposo en la biopsia quirúrgica guiada por arpón. Realizado por: Herdoíza X, Cuaspud P, Nieto J, Mata N.

Igualmente se procedió a comparar los costos en las pacientes que presentaron complicaciones postquirúrgicas contra las que no las presentaron, se obtuvo una diferencia de 37,3 dólares para el costo directo del procedimiento ($p=0,666$).

El ratio medio (ratio medio = costo total del procedimiento/efecto obtenido) para la biopsia guiada por arpón para microcalcificaciones fue de 13,46, sin embargo para la detección de malignidad fue de 83,05.

Discusión

Existen dos tipos de biopsia efectivas para el estudio de microcalcificaciones sospechosas de malignidad, la biopsia quirúrgica guiada por arpón y la biopsia por aspiración al vacío con estereotaxia^{10,11,12,13}.

En nuestro hospital contamos con la primera opción, volviéndose imperiosa la necesidad de evaluar su costo efectividad y conocer si sus resultados son comparables a la literatura, donde predominan estudios sobre las biopsias al vacío.

Farshid, 2014¹⁴, en su estudio de 6441 biopsias de microcalcificaciones demostró malignidad en el 35,8%; Magrach 2002¹⁵, en su estudio de 84 biopsias presentó 28% de malignidad; siendo los valores de nuestro estudio menores, con un 15,8%.

La exactitud de la prueba en nuestro hospital fue de 97,5% para las biopsias guiadas por arpón para el diagnóstico de microcalcificaciones sospechosas de malignidad, comparable a la exactitud demostrada en la biopsia por aspiración al vacío del 93% reportada en el mismo estudio de Farshid⁹; García, 2016⁸ al analizar 997 biopsias mamarias demostró exactitud del 94% con la biopsia por aspiración al vacío y 100% con biopsias guiadas por arpón.

No se encontró relación de los resultados histopatológicos ni de las características de las microcalcificaciones con el resultado de carcinoma intraductal, como dato curioso el que las microcalcificaciones se encuentren en el cuadrante superior externo fue un factor protector para no presentar malignidad, siendo un dato no trascendible a la población por la pequeña muestra de pacientes.

El uso de biopsia quirúrgica en nuestro estudio, reflejó que el 84,2% fue llevado a cirugía innecesaria y el porcentaje restante tuvo que ser reintervenido para completar cualquiera de las dos opciones terapéuticas, la cirugía radical o la cirugía conservadora completando márgenes de la lesión más el uso de radioterapia.

El bajo porcentaje de malignidad diagnosticado conlleva a cuestionar si las microcalcificaciones sospechosas de malignidad observadas, fueron categorizadas adecuadamente al momento del reporte, debiéndose complementar esta nueva hipótesis con estudios enfocados en la variabilidad y certeza diagnóstica de esta entidad.

Estudios como García 2016⁸, compararon el costo de la biopsia core convencional, biopsia por aspiración al vacío y biopsia quirúrgica, colocando a la biopsia core convencional como la opción dominante para el diagnóstico de lesiones mamarias, pero posee un bajo porcentaje diagnóstico (50%) respecto a microcalcificaciones, por lo que coloca a la biopsia por aspiración al vacío como la opción con mejor costo-

efectividad, con más de mil euros de ahorro respecto a la biopsia quirúrgica.

En nuestro hospital, el costo total promedio por realizarse una biopsia quirúrgica guiada por arpón fue de 1312,19 dólares; no se cuenta en nuestro medio con hospitales públicos que brinden la posibilidad de biopsia por aspiración al vacío de microcalcificaciones sospechosas de malignidad.

El conocer los costos de los procedimientos constituye uno de los varios pilares en los que se debe basar la decisión de evaluar las tecnologías disponibles para realizar una biopsia de microcalcificaciones mamarias sospechosas de malignidad, así también existen factores como preferencias y expectativas de la paciente, cuestiones éticas y legales, riesgos quirúrgicos, entre otras¹⁶.

Se debe añadir el análisis de la preferencia de la paciente al considerar el papel estético expuesto al realizarse una biopsia quirúrgica guiada por arpón frente a obtener un resultado similar con menor cicatriz con la biopsia por aspiración al vacío; sin contar el porcentaje de cirugía evitadas que va desde 29% según Gruber 2010¹⁷, hasta 76% según Liberman 2000¹¹ con biopsia asistida al vacío con aguja de 11 gauge.

En este último, también obtuvieron una disminución de 264 dólares utilizando la biopsia por aspiración al vacío frente a la biopsia quirúrgica.

El ratio medio de la biopsia quirúrgica en nuestro hospital es de 13,46 comparado con el ratio medio en España según García 2016⁸ de 17,8 para la opción

quirúrgica y un ratio medio de 6,79 para la biopsia asistida al vacío.

El ratio medio más bajo corresponde con la opción más costo-efectiva y al contrario la opción con el ratio medio más alto con la menos costo-efectiva^{18,19}.

El método recomendable para el estudio histopatológico de las microcalcificaciones sospechosas de malignidad es la biopsia por aspiración al vacío.

En todos los estudios la biopsia con arpón es la menos costo efectiva de las técnicas ya que es la más costosa de todas y con mayor tiempo de reposo; convirtiendo a la biopsia aspiración al vacío en la mejor opción para el estudio de microcalcificaciones mamarias sospechosas de malignidad^{20,21}.

Conclusiones

A pesar de ser un estudio con una pequeña muestra, se demostró que la biopsia quirúrgica guiada por arpón es efectiva para obtener el diagnóstico de microcalcificaciones sospechosas. El costo promedio total de la biopsia por arpón mantiene una relación directa por el número de días de reposo, no se ve afectado por presentar seromas como complicación postquirúrgica.

Debido al alto porcentaje de benignidad en el resultado histopatológico, se recomiendan estudios enfocados a valorar una adecuada categorización de las microcalcificaciones sospechosas de malignidad y variabilidad intra e interobservador.

Bibliografía

1. Wilkinson L, Thomas V, Sharma N. Microcalcification on mammography: approaches to interpretation and biopsy. *Br J Radiol.* 2017 Jan;90(1069):20160594.
2. Cox RF, Morgan MP. Microcalcifications in breast cancer: Lessons from physiological mineralization. *Bone.* 2013 Apr;53(2):437–50.
3. Chamming's F, Chopier J, Mathelin C, Chéreau E. Exploration des microcalcifications mammaires: recommandations. *J Gynécologie Obs Biol la Reprod.* 2015 Dec;44(10):960–9.
4. Rominger M, Wisgickl C, Timmesfeld N. Breast Microcalcifications as Type Descriptors to Stratify risk of Malignancy: a Systematic Review and Meta-Analysis of 10665 Cases with Special Focus on Round/Punctate Microcalcifications. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Bildgeb Verfahren.* 2012 Aug;184(12):1144–52.
5. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA et al. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. 5th Edition. Reston V, editor. American College of Radiology; 2013.
6. Groenewoud JH, Pijnappel RM, van den Akker-Van Marle ME, Birnie E, Buijs-van der Woude T, Mali WPTM, et al. Cost-effectiveness of stereotactic large-core needle biopsy for nonpalpable breast lesions compared to open-breast biopsy. *Br J Cancer.* 2004;90(2):383–92.
7. Fernández-García P, Marco-Doménech SF, Lizán-Tudela L, Ibáñez-Gual MV, Navarro-Ballester A, Casanovas-Feliu E. Estudio de costo-efectividad de la biopsia mamaria asistida por vacío versus biopsia con aguja gruesa o arpón. *Radiología.* 2017;59(1):40–6.
8. Fernández-García P, Marco-Doménech SF, Lizán-Tudela L, Ibáñez-Gual MV, Navarro-Ballester A, Casanovas-Feliu E. Estudio de costo-efectividad de la biopsia mamaria asistida por vacío versus biopsia con aguja gruesa o arpón. *Radiología.* 2016 Jan;59(1):40–6.
9. Meyer JE, Smith DN, DiPiro PJ, Denison CM, Frenna TH, Harvey SC, et al. Stereotactic breast biopsy of clustered microcalcifications with a directional, vacuum-assisted device. *Radiology [Internet].* 1997 Aug 1;204(2):575–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9240556>
10. Lee J, Park HY, Jung JH, Kim WW, Hwang SO, Kwon TJ, et al. Non-stereotactic method involving combination of ultrasound-guided wire localization and vacuum-assisted breast biopsy for microcalcification. *Gland Surg [Internet].* 2016 Jun;5(3):300–5. Available from: <http://gs.amegroups.com/article/view/8734/11011>
11. Jackman RJ, Rodríguez-Soto J. Breast Microcalcifications: Retrieval Failure at Prone Stereotactic Core and Vacuum Breast Biopsy—Frequency, Causes, and Outcome. *Radiology [Internet].* 2006 Apr;239(1):61–70. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2383041953>.

12. Esen G, Tutar B, Uras C, Calay Z, Ince Ü, Tutar O. Vacuum-assisted stereotactic breast biopsy in the diagnosis and management of suspicious microcalcifications. *Diagn Interv Radiol* [Internet]. 2016 Jul 1;22(4):326–33. Available from: <http://www.dirjournal.org/sayilar/84/buyuk/326-333.pdf>
13. Burbank F, Parker SH, Fogarty TJ. Stereotactic breast biopsy: improved tissue harvesting with the Mammotome. *Am Surg* [Internet]. 1996 Sep;62(9):738–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8751765>
14. Farshid G, Sullivan T, Jones S, Roder D. Performance indices of needle biopsy procedures for the assessment of screen detected abnormalities in services accredited by BreastScreen Australia. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2014;15(24):10665–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25605157>
15. Magrach LA. Biopsia de mama guiada por arpón para lesiones mamográficas: experiencia en nuestro hospital. Vol. 71, *Cir Esp*. 2002.
16. Pistolese CA, Ciarrapico A, Perretta T, Cossu E, della Gatta F, Giura S, et al. Cost-effectiveness of two breast biopsy procedures: surgical biopsy versus vacuum-assisted biopsy. *Radiol Med* [Internet]. 2012 Jun 21;117(4):539–57. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22020428>
17. Gruber R, Walter E, Helbich TH. Cost comparison between ultrasound-guided 14-g large core breast biopsy and open surgical biopsy: An analysis for Austria. *Eur J Radiol* [Internet]. 2010 Jun;74(3):519–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19427153>
18. Liberman L, Smolkin JH, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF, Rosen PP. Calcification retrieval at stereotactic, 11-gauge, directional, vacuum-assisted breast biopsy. *Radiology* [Internet]. 1998 Jul 1;208(1):251–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9646821>
19. Monticciolo DL, Hajdik RL, Hicks MG, Winford JK, Larkin WR, Vasek J V., et al. Six-Month Short-Interval Imaging Follow-Up for Benign Concordant Core Needle Biopsy of the Breast: Outcomes in 1444 Cases With Long-Term Follow-Up. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2016 Oct;207(4):912–7. Available from: <http://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.15.15853>
20. Pfarl G, Helbich TH, Riedl CC, Wagner T, Gnant M, Rudas M, et al. Stereotactic 11-Gauge Vacuum-Assisted Breast Biopsy: A Validation Study. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2002 Dec 23;179(6):1503–7. Available from: <http://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.179.6.1791503>
21. Sigal-Zafrani B, Muller K, El Khoury C, Varoutas PC, Buron C, Vincent-Salomon A, et al. Vacuum-assisted large-core needle biopsy (VLNB) improves the management of patients with breast microcalcifications - analysis of 1009 cases. *Eur J Surg Oncol* [Internet]. 2008 Apr 1; 34(4):377–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17604937>

Conflicto de intereses: Declaramos no tener ningún conflicto de interés con este trabajo.

Fuente de financiamiento: Privada, asumida por los autores y por la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen.