

Invest Médicoquir. 2019 (julio-diciembre);11(2):

ISSN: 1995-9427, RNPS: 2162

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Estado actual de los procedimientos intervencionistas en la mama

Current status of interventional procedures in the breast

Dayana Ugarte Moreno ^I, Yaysel Miñoso Arabí ^{II}, Norberto García Mesa ^{III}, José Antonio Martínez Quesada ^V, Tatiana Rosales Vega ^{IV}, José Carlos Ugarte Suárez ^{VI}.

I Especialista de I y II Grado en Imagenología. Profesor Auxiliar. Investigador Auxiliar. Máster en Ciencias. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

II Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Especialista de I Grado en Imagenología. Instructora. Máster en Aterosclerosis. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

III Especialista de I Grado en Cirugía General. Instructor. Hospital Ortopédico Frank País. La Habana, Cuba.

IV Licenciada en enfermería. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

IV Especialista de I y II Grado en Medicina Interna. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Médicas. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

V Especialista de I y II Grado en Imagenología. Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Investigador Titular. Académico de Mérito de la Academia de Ciencias de Cuba. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

RESUMEN

El imagenólogo especialista que trabaja la mama ha ido adquiriendo nuevas responsabilidades, que incluyen la detección precoz del cáncer de mama, el diagnóstico preciso mediante modalidades de imágenes como la mamografía, la ultrasonografía y la resonancia magnética. A esto se añade: la biopsia percutánea, la valoración de la extensión local y la respuesta a la quimioterapia neoadyuvante, mediante la resonancia magnética y en la evolución de las pacientes tratadas. Los procedimientos intervencionistas han completado su participación. Con las técnicas de intervencionismo diagnóstico como: la citología por aguja fina, la biopsia por aguja gruesa, la biopsia asistida por vacío, la biopsia escisional percutánea y la galactografía. Además del intervencionismo terapéutico donde se incluyen: la extirpación con dispositivos de biopsia percutánea, la extirpación mediante técnicas de ablación térmica, la inyección de radiotrazador para localización de ganglio centinela y el marcado tumoral para quimioterapia primaria.

Su contribución al diagnóstico precoz y certero, a la realización de intervenciones quirúrgicas más adecuadas y el seguimiento evolutivo de las pacientes tratadas por distintas modalidades; hacen que su participación sea casi imprescindible en el manejo general de esta enfermedad.

Palabras Claves: procedimientos intervencionistas, PAAF, BAG, BAV, BEP.

ABSTRACT

The radiologist in the field of the breast has been acquiring new responsibilities, which include the early detection of breast cancer, the accurate diagnosis using imaging modalities such as mammography, ultrasound and magnetic resonance imaging.

To this is added: percutaneous biopsy, assessment of local extension and response to neoadjuvant chemotherapy, by magnetic resonance, and in the evolution of the patients treated. The interventionism has completed its participation in this field. With the diagnostic interventionism techniques such as: fine needle cytology, thick needle biopsy, vacuum assisted biopsy, percutaneous excisional biopsy and galactography. In addition to therapeutic intervention, which includes: removal with percutaneous biopsy devices,

removal by thermal ablation techniques, radiotracer injection for sentinel lymph node localization and tumor labeling for primary chemotherapy.

Its contribution to early and accurate diagnosis, to the performance of more appropriate surgical interventions and the evolutionary follow-up of patients treated by different modalities; they make their participation almost essential in the general management of this disease.

Key words: interventional procedures, PAAF, BAG, BAV, BEP.

INTRODUCCIÓN

Con el uso de la mamografía (MX), la ultrasonografía (US) y la resonancia magnética (RM), se ha demostrado una gran eficacia en la detección precoz, diagnóstico y valoración de la extensión del cáncer de mama, lo que ha influido de una forma determinante en la reducción de la mortalidad a causa de esta enfermedad.¹

Con la difusión de los programas poblacionales de detección precoz de la enfermedad, y la definitiva inclusión de la US y la RM como técnicas de imagen complementarias, se han desarrollado procedimientos intervencionistas guiados por estas técnicas, con el objetivo de conseguir un diagnóstico histológico preciso.²

Aspectos epidemiológicos

En Cuba, el cáncer de mama (CM) es la enfermedad que ocupa el primer lugar dentro de las causas de incidencia y mortalidad por neoplasias malignas en el sexo femenino. Por esto, desde el año 1987 se comienzan a dar los primeros pasos en el «Programa de detección precoz del cáncer de mama», con la principal finalidad de hacer un diagnóstico temprano de las lesiones en las mujeres.³

En el 2016 se diagnosticaron 1192 nuevos casos en mujeres, para un 17 % del total de casos de cáncer en este sexo y una tasa bruta de 43,3 por 100 000 mujeres. Ese mismo año fallecieron en Cuba 1525 mujeres por esta enfermedad, para una tasa de 27 por cada 100 000 mujeres. Su incidencia en el 2016, fue de 3621 casos, con una tasa bruta de 83,9. En el 2015, fallecieron

1544, con una tasa de 27,4 x cada 100 000 mujeres sólo superada por el cáncer del pulmón. ⁴

La estrategia que alcanza disminuir la morbilidad y la mortalidad del CM, es a través de su detección precoz y manejo adecuado. Los procedimientos intervencionistas con fines diagnósticos y terapéuticos, juegan un papel fundamental en estas acciones. ⁴⁻⁵

La localización prequirúrgica de lesiones no palpables

La localización prequirúrgica de lesiones no palpables es la técnica tradicional y la que más frecuentemente se utiliza para conseguir la extirpación quirúrgica de una lesión no palpable, se requiere previamente la localización de la misma, lo que habitualmente se hace mediante la introducción de guías metálicas o marcando el lecho de biopsia inyectando una solución de carbón estable o un radiotrazador. ⁶ Entre estas técnicas podemos mencionar:

1. Guías metálicas «arpones». Son radiopacas, con la punta diseñada para evitar su desplazamiento una vez insertada en la mama. Para su colocación se usa la guía mamográfica o la ecográfica, según en cuál de estas técnicas se vea mejor la lesión. Obviamente, en aquellos casos en los que la lesión solo es visible por RM, se usa esta técnica. En estos casos, se puede intentar la colocación de un marcador no ferromagnético en la lesión para facilitar la posterior localización mamográfica o ultrasonográfica de la misma. Independientemente del sistema de guía que se utilice, hay que procurar elegir el abordaje que permita el camino más corto para el cirujano y en todos los casos se debe confirmar la localización final del arpón mediante dos proyecciones, para que éste conozca la relación espacial entre la guía y la lesión, la profundidad y la vía de abordaje más adecuada. En lesiones extensas puede ser necesaria la inserción de dos o más arpones. ⁷⁻⁸
2. Inyección de solución de carbón. Es un método menos utilizado, aunque es de gran precisión. El método consiste en la realización de un «tatuaje» del lecho de biopsia mediante la inyección de una solución de carbón estable. La técnica es segura, más barata que la anterior y puede practicarse días antes de la intervención, no carece de efectos

indeseables por la posible alteración histológica, del lecho de biopsia.⁹⁻
10

3. Técnica de ROLL (*Radioguided occult lesion localisation*). Consiste en la inyección guiada con técnicas de imagen de un radiotrazador en el lecho de biopsia. El objetivo es localizar preoperatoria e intraoperatoriamente la lesión con sondas gammagráficas. Una gran ventaja de esta técnica es que en localizaciones para la guía de intervenciones terapéuticas, puede asociarse la realización de la técnica del ganglio centinela. Hay evidencias de que la obtención de bordes libres de tumor en la pieza quirúrgica es más probable con esta técnica.
11
4. Técnica de SNOLL (*Sentinel Node-Occult Lesion Localization*) en la excéresis de microcalcificaciones mamarias malignas. En esta técnica que combina la cirugía conservadora tanto a nivel local (tumorectomía) como regional (biopsia del ganglio centinela), mediante el uso de radiotrazadores. La aplicación de esta técnica es el resultado de la evolución de dos conceptos: el tratamiento conservador del cáncer de mama considerado como oncológicamente equiparable a la mastectomía por una parte, y la descripción y desarrollo del concepto de ganglio centinela como oncológicamente válido, para el estudio y tratamiento de la enfermedad regional.¹²
5. Cirugía radioguiada mediante semillas ¹²⁵I como alternativa al arpón. La utilización de estas semillas se ha mostrado como una técnica factible en la localización de lesiones no palpables de mama y ha mostrado diferencias significativas en el tamaño de las piezas quirúrgicas, respecto al arpón. El marcaje del tumor con la semilla es guiado mediante US o MX. Durante el acto quirúrgico se utiliza una sonda gamma detectora con un pico de actividad centrado en 27 KeV (¹²⁵I). Se comprueba mediante radiología la presencia de las semillas en las piezas quirúrgicas. Se realiza análisis histológico de las piezas considerando márgenes libres la ausencia de tumor, con menor resección del área mamaria.¹³

Estudio de la pieza quirúrgica

Independientemente de la técnica que se realice y del sistema de guía utilizado, es imprescindible una vez realizada la extirpación de la lesión con la pieza quirúrgica orientada con puntos de sutura, enviar la pieza al Servicio de Anatomía Patológica, donde el patólogo marca los bordes del espécimen, para poder medir la distancia de la lesión a los márgenes de resección quirúrgicos. En algunos centros se remite primero al Servicio de Radiología para la MX de comprobación de la inclusión de la lesión. En lesiones sólo visibles por US, será necesario un estudio con US de la pieza quirúrgica y marcar el lugar de la lesión mediante la colocación de una o más agujas para facilitar su localización y posteriormente junto a la radiografía final, se envía al patólogo.¹⁴

Modalidades de procedimientos intervencionistas diagnósticos de la mama

1. Punción por aspiración con aguja fina

Es una técnica ampliamente utilizada desde hace décadas, que permite la obtención de una muestra de células para análisis citológico. Con la difusión de las actuales técnicas de biopsia percutánea, la PAAF ha ido quedando relegada fundamentalmente para la evacuación de tumoraciones palpables quísticas muy dolorosas para la paciente.

La PAAF se realiza utilizando la guía ecográfica, independientemente de que la lesión sea palpable o no, debido a que este tipo de guía aumenta el rendimiento de la misma. Para la obtención de material generalmente se emplea la técnica de aspiración.¹⁵

Indicaciones

- a) Evacuación de quistes palpables. Situación clínica frecuente y la utilización de la US y la PAAF resulta muy eficaz. El drenaje del quiste se realiza a través de la aguja y el contenido se envía para estudios citológicos y bacteriológicos.
- b) Diferenciación entre lesión sólida y quística en casos dudosos. Como ocurre con cierta frecuencia en los quistes complicados, con un contenido líquido de carácter generalmente inflamatorio, y que puede simular una lesión sólida en la US.

- c) Estudio citológico de áreas palpables. Especialmente frecuente en el caso de las lesiones de aspecto probablemente benigno (categoría 3 de BI-RADS). Habitual en mujeres jóvenes con posible fibroadenoma. Puede ser útil también en pacientes con áreas palpables indefinidas, sin una clara correlación radiológica o en mamas de estructura densa.

2. Biopsia con aguja gruesa

La BAG es la técnica de elección para el diagnóstico histológico de las lesiones mamarias, palpables y no palpables, en aquellos casos en los que la lesión es visible también por US. La BAG es una técnica de alto rendimiento diagnóstico ante cualquier lesión que precise de un diagnóstico histológico, debido a su seguridad, rapidez, ausencia de complicaciones y bajo costo.¹⁶

Para la realización de la BAG se utilizan dispositivos automáticos o semiautomáticos, con agujas de corte de tipo trucut de calibre 14 G (2,1 mm de sección), con las que se extraen pequeñas muestras de tejido. Como guía para la biopsia con este dispositivo son: la radiológica (Estereotaxia) y especialmente la US.¹⁷⁻¹⁸

Indicaciones

- a) La BAG está indicada en todas las lesiones palpables y no palpables de sospecha intermedia o alta (categorías 4 y 5 de BI-RADS).
- b) En los casos en que esté indicado el diagnóstico histológico de lesiones probablemente benignas (categoría 3 de BI-RADS).
- c) En los casos de adenopatías axilares o en otras localizaciones accesibles, debido a que aporta un diagnóstico más preciso.
- d) Obtención de un diagnóstico histológico de todo tipo de lesiones, con probabilidad de obtener muestras insuficientes inferior a la citología. La seguridad diagnóstica de la técnica con guía ecográfica es superior al 95 %.
- e) Permite diferenciar el carcinoma intraductal del infiltrante en la mayor parte de casos.
- f) Reduce los costos del proceso de biopsia al reducir significativamente la cirugía diagnóstica.

3. Biopsia asistida por vacío

Las técnicas de biopsia asistidas por vacío (BAV) nacen con el fin de conseguir una muestra abundante de la lesión y con ello reducir los casos de falsos negativos y de infravaloración que se producen con la BAG.

Los sistemas BAV aprovechan el efecto de aspiración, gracias a una potente bomba de vacío conectada al dispositivo, con el efecto de corte que proporciona un bisturí giratorio interno que discurre en el interior de la aguja, una vez atraída la lesión al interior de la abertura distal de la misma. Al cortar las muestras de forma continua y contigua, la cantidad y calidad del material obtenido es mayor que el que se obtiene con la BAG. Como guía para la biopsia con este dispositivo se usan la radiológica (Estereotaxia), la ecográfica y la RM.¹⁹

Este método de biopsia es rápido, práctico y bien tolerado por los pacientes. Deben someterse a un procedimiento quirúrgico de diagnóstico y aquellos con un tumor maligno deben someterse a una cirugía curativa, incluso si la lesión está totalmente extirpada por este tipo de biopsia.²⁰

Indicaciones

Existen diversos tipos de indicaciones en función del tipo de guía que se vaya a utilizar. Para la mayor parte de los imagenólogos, la utilización más frecuente es la guía estereotáxica, cuya indicación fundamental es la biopsia de microcalcificaciones sospechosas y distorsiones de la arquitectura. Al obtener una mayor cantidad de muestra, se reduce la posibilidad de falsos negativos y casos de infravaloración.

- a) Para la guía US las indicaciones más relevantes son: la repetición de biopsia tras un resultado histológico de alto riesgo o incongruente con la BAG, la extirpación de nódulos de naturaleza probablemente benigna como alternativa a la cirugía y la extirpación de lesiones papilares intraquísticas e intraductales.
- b) Para la guía con RM la única indicación es la biopsia de las lesiones sospechosas solamente visibles con esta técnica.

- c) Debido a que con esta técnica es posible la extirpación completa de la lesión, es necesario utilizar marcadores metálicos no ferromagnéticos para identificar el lecho de la lesión en el caso de que sea necesaria su extirpación quirúrgica posterior.
- d) La seguridad de estas técnicas es muy alta, equivalente a la de la cirugía. No se debe de olvidar que existe la posibilidad de un falso negativo.

Es importante conocer que la posibilidad de producción de hematomas es mayor que con la BAG, cuando se utiliza la guía US o por RM.

4. Biopsia escisional percutánea

Las técnicas más agresivas de biopsia escisional percutánea son raramente utilizadas actualmente debido a que sus resultados no son superiores a los que se consiguen con las anteriores, son mucho más agresivas y el costo significativamente más alto.

5. Galactografía

La secreción mamaria generalmente responde a un proceso benigno que no depende de una lesión local de la mama o incluso es de origen medicamentoso. La secreción unilateral serosa, serosanguínea o sanguinolenta, por un solo orificio y de forma espontánea, muy probablemente es causa de una lesión en un conducto mamario, frecuentemente el papiloma intraductal. Este cáncer de mama con estas características es poco frecuente, oscilando entre el 1 % y el 15 %.

El manejo de la secreción mamaria es un tema controvertido. Hay cirujanos que realizan la extirpación del tejido retroareolar sin un estudio de imagen previo. Sin embargo, generalmente se acepta que la realización de una galactografía (inyección de contraste por el conducto lesionado) antes de la toma de decisiones quirúrgicas, es una medida adecuada; porque proporciona la certeza de la existencia de una lesión intraductal y su localización precisa en el ductus.²¹

Indicaciones

La galactografía está indicada en casos de secreción patológica por el pezón (unilateral, uniorifical y espontánea), por su alta probabilidad de asociación con lesión intraductal, generalmente papilomas.

- a) No está indicada en secreciones bilaterales o multiorificiales ya que, con la excepción de la ectasia ductal, habitualmente no representan una enfermedad primaria de la glándula mamaria.

Modalidades de procedimientos intervencionistas terapéuticos de la mama

El papel del radiólogo las enfermedades de la mama sigue expandiéndose, y gracias al desarrollo de los dispositivos de biopsia, por un lado, y la aplicación de los dispositivos de ablación térmica; el radiólogo especialista de mama tiene la oportunidad de poder realizar algunos procedimientos con una intención terapéutica, que citamos a continuación:

1. Extirpación con dispositivos de biopsia percutánea

La extirpación de lesiones con los dispositivos que se emplean para biopsia solo se utiliza en la actualidad para la extirpación de lesiones de naturaleza probablemente benigna, preferentemente en casos de lesiones de un tamaño no superior a los 30 mm y en lesiones de tipo intraductal, detectados por galactografía. Preferentemente se utiliza la guía US, aunque también es posible con guía estereotáxica. La técnica de extirpación no varía con respecto a la de biopsia.

2. Extirpación mediante técnicas de ablación térmica

Las técnicas de ablación tumoral mediante la aplicación de temperaturas extremas (frío o calor) en rangos citotóxicos han sido aplicadas desde hace tiempo en otros órganos. El objetivo es la destrucción in situ del tumor, por lo que se necesitará un diagnóstico previo preciso de la lesión, y un conocimiento de sus características morfológicas y extensión local. Una vez realizado el procedimiento de ablación es necesario realizar un estudio de la viabilidad del tumor residual, generalmente mediante la técnica de la NADH-Diaforasa. La técnica de guía más utilizada para estos

procedimientos (US o RM) es de elección en procedimientos de ablación específicos con el ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU).²² En todas las técnicas es precisa la inserción percutánea del dispositivo, excepto en el HIFU guiados por RM, que es una técnica transcutánea. En el Servicio de Imagenología del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ) se ha aplicado esta técnica, guiada por US, a pacientes con lesiones benignas.

La radiofrecuencia es la técnica con más experiencia en el tratamiento de carcinomas. Los criterios de inclusión pueden ser variables debido que está poco difundida, siendo aceptable un tamaño tumoral menor de 20 mm, en lesiones unifocales y con una distancia adecuada a piel y a pared torácica. Deben excluirse lesiones con componente intraductal periférico, lesiones multicéntricas o multifocales y lesiones que no son claramente visibles con las técnicas de imagen.²³

La crioblación, se suma a la literatura actualizada que ofrece eficiencia y seguridad en el tratamiento del cáncer de mama. También incluye un efecto inmunomodulatorio. Nuevas estrategias investigativas son necesarias, para solidificar su uso. Otras técnicas que se invocan son la ablación con *microwave*, el uso del láser y la electropolación irreversible; en los tumores benignos y en cánceres poco invasivos.²⁴

La crioblación es menos utilizada que la radiofrecuencia, aunque se han publicado trabajos con buenos resultados en el tratamiento de fibroadenomas.

3. Inyección de radiotrazador para localización de ganglio centinela

Con la aceptación de la técnica del ganglio centinela como alternativa a la linfadenectomía en el tratamiento del cáncer de mama, el imagenólogo aporta su técnica de localización y punción para la inyección del radiotrazador. Existe alguna controversia sobre el lugar de inyección, la mayor parte de las veces ésta se va a realizar mediante la guía ultrasonográfica en la región peritumoral o intratumoral.²⁵

El papel del imagenólogo resulta inestimable antes de la realización de esta técnica, ya que por la BAG puede confirmar la posible afectación ganglionar y, si resulta positiva para malignidad, evitar la localización quirúrgica del ganglio centinela en aproximadamente un 20% de los casos.

4. Mercado tumoral para quimioterapia primaria

El tratamiento con quimioterapia neoadyuvante tiene como principales ventajas que reduce el tamaño tumoral para realizar cirugía conservadora en carcinomas localmente avanzados, y resulta muy útil para evaluar la respuesta ante una determinada línea de tratamiento. La posibilidad de reducción importante del tamaño tumoral, o de una remisión completa tras el tratamiento, obliga a utilizar marcadores no ferromagnéticos (habitualmente de titanio) compatibles con la RM, método idóneo de evaluación de la respuesta. La colocación de estos marcadores se realiza con la guía US, ya que prácticamente todos los casos son tumores invasivos mayores de 20 mm, al inicio del tratamiento o durante los primeros ciclos (cuando la exploración clínica considera reducción significativa del tamaño).²⁶

CONCLUSIONES

Actualmente el imagenólogo no sólo tiene la responsabilidad de la detección precoz del cáncer de mama, sino que además tiene la capacidad de realizar un diagnóstico preciso utilizando procedimientos de biopsia percutánea. Con el tiempo, la punción aspiración con aguja fina y la biopsia con aguja gruesa se han convertido en la mejor alternativa. Con la introducción de los procedimientos guiados por US, radiología (Estereotaxia) y resonancia magnética, los nuevos métodos de biopsia percutánea asistidos por vacío y, en menor medida, los más agresivos de biopsia escisional, cualquier lesión, palpable o no, puede ser biopsiada sin necesidad de recurrir a la cirugía de una forma más rápida, menos dolorosa y con menos costosa.

También participa activamente en procedimientos intervencionistas terapéuticos y en el seguimiento evolutivo de las pacientes.

1. Lee CH. Screening mammography: proven benefit, continued controversy. *Radiol.Clin N Am.* 2002;40:395-407.
2. Liberman L. Percutaneous image-guided core breast biopsy. *RadiolClin N Am.* 2002;40:483-500.
3. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de salud. Anuario Estadístico de Salud, 2016. La Habana. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2010/04/anuario-2016e3.pdf>
4. Apesteguía L. Manejo de pacientes de alto riesgo de cáncer de mama. *Radiol.* 2010;52(S1):18-21.
5. Mellado M, Osa AM. Cribado de cáncer de mama. Estado actual. *Radiol.* 2013;55(4):305-14.
6. Meyer JE, Smith DN, Lester SC, Kaelin C, DiPiro PJ, Denison CM, et al. Large-core needle biopsy of nonpalpable breast lesions. *JAMA.* 1999;281:1638-41.
7. Norton LW, Zeligman BE, Pearlman NW. Accuracy and cost of needle localization breast biopsy. *Arch.Surg* 1988; 123: 947-950.
8. Canavese G, Catturich A, Vecchio C, Tomei D, Estieme M, Moresco L et al. Preoperative localization of nonpalpable lesions in breast cancer by charcoal suspension. *Eur J Surg.Oncol* 1995; 21: 47-49.
9. Langlois S, Carter ML. Carbon localisation of impalpable mammographic abnormalities. *Australas Radiol* 1991; 35: 237-241.
10. Ruiz-Delgado MA, López-Ruiz JA, Sáiz-López A. Abnormal mammography and sonography associated with foreign-body giant-cell reaction after stereotactic vacuum-assisted breast biopsy with carbon marking. *Acta Radiol.* 2008;49:1112-8.
11. Mariscal A, Balliu E, Solà M, Pérez de Tudela A, Fraile M, Julián JF. Comparación entre la inyección intra-tumoral y peri-tumoral del radiotrazador para la localización y biopsia del ganglio centinela, en cáncer de mama no palpable. *Radiologia.*2008;50:309-16.
12. Iciar Pascual M. Valoración de la técnica de SNOLL en la exéresis de microcalcificaciones mamarias malignas (tesis doctoral). Hospital Universitari Germans Tries I Pujol. Universidad Autónoma de Barcelona; 2012.

13. Mendoza I, R. Sánchez R, Culiñez M, Moyano A, Muñoz T, Martínez S. Arpón quirúrgico vs semilla de yodo (125i) en la localización de lesiones no palpables de mama. Resultados preliminares. SERAM. Elsevier España, 2018.
14. Vega A, Alonso P, Ortega E, Garijo F. Ultrasound-guided core needle biopsy of non-palpable breast lesions: a prospective analysis in 204 cases. *Acta Radiol.* 2005; 46:690-695.
15. López JA, Saralegui I, Iturraspe CG, Echevarría JJ, Zabalza I, Álvarez J. Punción Aspirativa con Aguja Fina (PAAF) de lesiones no palpables: aspectos técnicos, indicaciones y valor diagnóstico (revisión de 1.000 casos). *Rev Senologia Patol Mam.* 1997;10:161-73.
16. Fitzal F, Sporn EP, Draxler W, Mittlböck M, Taucher S, Rudas M, et al. Preoperative core needle biopsy does not increase local recurrence rate in breast cancer patients. *Breast Cancer Res Treat.* 2006 May;97(1):9-
17. Vega A, Alonso P, Ortega E, Garijo F. Ultrasound-guided core needle biopsy of non-palpable breast lesions: a prospective analysis in 204 cases. *Acta Radiol.* 2005 Nov;46(7):690-5.
18. Youk JH, Kim EK, Kim MJ, Oh KK. Sonographically guided 14-gauge core needle biopsy of breast masses: a review of 2,420 cases with long-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Jan;190(1):202-7.
19. Alonso P, Vega A, Torres M, Ortega E, Acebal M, Garijo F, et al. Sonographically guided 11G directional vacuum-assisted breast biopsy as an alternative to surgical excision: utility and cost study in probably benign lesions. *Acta. Radiol.* 2004 Jul;45(4):390-6.
20. 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.* 2016;22(4):326-33.
21. Slawson SH, Johnson BA. Ductography: how to and what if? *Radiographics.* 2001 Jan-Feb;21(1):133-50.
22. Peek MC, Ahmed M, Napoli A, Haken B, McWilliams S, Usiskin S, Pinder S, et al. Systematic review of high-intensity focused ultrasound ablation in the treatment of breast cancer. *Br J Surg.* 2015 Jul;102(8):873-82.
23. Kinoshita T. RFA experiences, indications and clinical outcomes. *Int J Clin Oncol.* 2019 Jun;24(6):603-607.

24. Takada M, Toi M. Cryosurgery for primary breast cancers, its biological impact, and clinical outcomes. *Int J Clin Oncol*. 2019;24(6):608-613.
25. Zeitoun J, Babin G, Lebrun JF. Sentinel node and breast cancer: A state-of-the-art in 2019. *Gynecol Obstet Fertil Senol*. 2019;5(19):121-7.
26. Goto L, Yamamoto M, Yamamoto Y, Fujiki Y, Tomiguchi M, Sueta A, Takeshita T, et al. Therapeutic predictors of neoadjuvant endocrine therapy response in estrogen receptor-positive breast cancer with reference to optimal gene expression profiling. *Breast Cancer Res Treat*. 2018 Nov;172(2):353-362.

Recibido: 10 de diciembre de 2018

Aceptado: 3 de mayo de 2019

Dra. Dayana Ugarte Moreno. Centro de Investigaciones MédicoQuirúrgicas. Calle 216 y 11 B, Siboney. La Habana, Cuba.

Correo electrónico: dumoreno@infomed.sld.cu