



# USO DE LA MAMOGRAFÍA 3D/TOMOSÍNTESIS COMO GUÍA PARA DETERMINAR EL PEDÍCULO VASCULAR POR USAR EN MAMOPLASTIAS

Use Of 3D Mammographies/Thomosynthesis As A Guide To Determine the Vascular Pedicle For Use In Mammoplasties

Alcira Margarita Capecchi Rodríguez<sup>1</sup>  
 Exaida Francis Molero Rangel<sup>1</sup>  
 Patricia Marcela Villarreal Molina<sup>1</sup>



## Palabras clave (DeCS)

Mamografía  
 Mamoplastia  
 Pezones

## Key words (MeSH)

Mammography  
 Mammoplasty  
 Nipples

## Resumen

**Introducción:** La necrosis del complejo areola-pezones constituye una de las complicaciones más temidas en mamoplastias. Se plantea que el uso de la tomosíntesis constituye el método ideal para la valoración del pedículo vascular, con el fin de establecer la mejor técnica quirúrgica, para evitar esta complicación. **Objetivo:** Evaluar la utilidad del uso de la tomosíntesis como parte del protocolo preoperatorio para mamoplastias, en el periodo enero de 2015 a diciembre de 2016. **Métodos:** El estudio es de tipo retrospectivo, descriptivo. La muestra fue de 67 pacientes, de las cuales dos fueron excluidas por no tener registro de todos los datos. Se realizó tomosíntesis y ultrasonido mamario al 100 % de las pacientes. **Resultados:** Solo una paciente presentó necrosis parcial del complejo areola-pezones. **Conclusiones:** El uso de la tomosíntesis por sí sola, como método de imagen en la evaluación preoperatoria de mamoplastias, ayuda a planificar la técnica quirúrgica por emplear y a disminuir las complicaciones.

## Summary

**Introduction:** The necrosis of the nipple areola complex is one of the most feared complications in mammoplasties. We propose that the use of thomosynthesis constitutes the ideal method for the evaluation of the vascular pedicle, and thus determine the best surgical technique, in order to avoid this complication. **Objective:** To evaluate the usefulness of the use of thomosynthesis as part of the preoperative protocol for secondary mammoplasties, from January 2015 to December 2016. **Methods:** The study is a retrospective, descriptive study. The sample consisted



<sup>1</sup>Radióloga, mastóloga, Centro Médico Docente La Trinidad/Idaca. Caracas, Venezuela.

of 67 patients, of whom two were excluded because they did not record all the data. Breast ultrasound and thomosynthesis were performed in 100% of the patients. **Results:** Only one patient presented partial nipple areola complex necrosis. **Conclusions:** The use of thomosynthesis alone as an imaging method in the preoperative evaluation of mammoplasties helps to plan the surgical technique to be used as well as to reduce complications

La cirugía estética mamaria tiene como objetivo esencial corregir las distintas anomalías glandulares; permite realizar la modificación estética con aumento mediante la colocación de implantes o de disminución del volumen; en todos los casos deben tomarse en cuenta las diversas complicaciones que se pueden presentar, debido al daño tisular que implica, de las cuales, una de las más temibles es la necrosis del complejo areola pezón (CAP).

La necrosis del CAP se produce por un fallo en la vascularización del pezón al manipular el colgajo que es preciso formar con el fin de desplazar el pezón varios centímetros cuando está caído y se pretende colocar en una posición correcta. Es la complicación más grave y de mayor daño estético y funcional, pero, también, la menos frecuente.

En la cirugía estética es fundamental una adecuada planificación preoperatoria para conseguir con éxito el objetivo final. La variabilidad anatómica de los vasos perforantes de la mama y las modificaciones provocadas por cirugías previas, permiten disponer de un sistema fiable de localización preoperatoria de los vasos que es de enorme utilidad para elegir la mejor técnica quirúrgica por utilizar.

La tomosíntesis es una técnica que utiliza bajas dosis de radiación para crear una imagen tridimensional de la mama, desde su aprobación ha sido útil para la detección temprana de cáncer de mama; también permite visualizar los vasos que llevan aporte sanguíneo al CAP. Por ello se plantea el uso de las imágenes diagnósticas en mamas por tomosíntesis durante la evaluación preoperatoria en mamoplastias, para identificar con anterioridad la anatomía vascular y con esto último ayudar al cirujano a planificar una vía de abordaje quirúrgico que contribuya a reducir el riesgo de complicaciones en el postoperatorio, entre ellas la necrosis del CAP.

## 1. Antecedentes

En este punto se describen en orden cronológico una serie de trabajos relacionados con la configuración anatómica vascular de la mama, su estudio mediante métodos de imágenes y las diferentes técnicas quirúrgicas del pedículo superior e inferior en mamoplastias, que serán de utilidad para la comprensión del tema propuesto.

Bacaran y colaboradores (1) presentaron una investigación titulada “Determinación por ultrasonido del pedículo en reducción mamaria por gigantomastia severa”. Los autores concluyeron que el uso del ultrasonido para determinar la técnica del pedículo puede ser considerado como una “guía” en la mamoplastia reductora.

Fesinger y colaboradores (2) publicaron en la revista *Radiographics*, en 2011, “Vascular abnormalities of the breast: Arterial and venous disorders, vascular masses, and mimic lesions with radiologic-pathologic correlation”, en el que describen la anatomía vascular normal, así como sus variantes anatómicas y apariencia imagenológica en estudios de mamografía, ultrasonido y resonancia magnética (RM). Un estudio similar fue publicado en 2014 por Sánchez y González (3), en la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) titulado “Anomalías vasculares de la mama. Enfoque multimodal radiológico”.

Villamizar y colaboradores (4), 2015, realizaron una investigación titulada “Uso de la mamografía 3D y ultrasonido Doppler como guía para determinar técnica del pedículo a usar en mamoplastias”. Los autores concluyeron que el uso de la tomosíntesis, por sí sola, como método de imagen en la evaluación preoperatoria de mamoplastias ayuda a planificar la técnica quirúrgica por emplear, así como, también, a disminuir las complicaciones.

Rincón y colaboradores (5), 2017, realizaron un trabajo de investigación sobre el uso de tomosíntesis para determinar el patrón vascular en cirugía mamaria de revisión. Concluyeron que su uso como método de imagen en la evaluación preoperatoria de la vascularización en las mamoplastias ayuda a planificar la técnica quirúrgica y a disminuir las complicaciones.

## 2. Marco teórico

La glándula mamaria está irrigada por un circuito arterial conformado medialmente por la arteria mamaria interna, rama directa de la subclavia, lateralmente este circuito lo constituye la arteria torácica lateral, rama de la arteria axilar. Estas dos, arterias mamarias internas y externas, aportan la circulación lateromedial de la glándula, como también de la piel que la cubre. Esta red vascular unida a filetes nerviosos que aseguran la inervación del complejo areola pezón, determina la presencia de pedículos neurovasculares en la cirugía de la glándula mamaria (3,6).

Van Deventer (7) realizó disecciones mamarias en 15 cadáveres, y llegó a la conclusión de que la arteria torácica interna es la más constante e importante fuente de suministro sanguíneo del complejo areola pezón. Calderón (8), de Chile, realizó disección a 12 cadáveres, con lo que demostró la fiabilidad de la técnica del pedículo inferior en la mamoplastia de reducción.

La cirugía estética de la mama se denomina *mamoplastia*, esta puede ser de aumento mediante la colocación de implantes mamaros o de reducción para corrección de ptosis o hipertrofia mamaria (7). Los principales procedimientos quirúrgicos para la mamoplastia reductora son: método de pedículo, injerto libre del pezón. El método de pedículo es el más utilizado en este tipo de intervenciones, dentro de las que se incluyen la técnica de pedículo inferior, de pedículo superior y bipediculada (9).

Las mamoplastias, como todo acto quirúrgico, pueden presentar complicaciones, la más importante es la pérdida o necrosis del CAP, esta última ocurre en aproximadamente un 2 % de las pacientes sin antecedentes quirúrgicos (10). Las cirugías previas en la mama también son un factor de riesgo para la necrosis del CAP, debido a que durante el acto quirúrgico hay sección de vasos arteriales en alguno de los pedículos vasculares de la mama (11).

En las ocasiones en las que los resultados de la cirugía estética no son los esperados, se hace necesaria una segunda intervención llamada *cirugía estética secundaria* o de *reparación*. El problema radica en

el desconocimiento en la mayoría de los casos de la técnica quirúrgica realizada en la primera cirugía y en que el tipo de cicatriz cutánea (en T invertida) es la misma para las diferentes técnicas de pedículo. Por esta razón se empiezan a utilizar las técnicas de imágenes en mamas con el fin de identificar el pedículo vascular dominante. El método de estudio que más se ha utilizado es el ultrasonido color Doppler; sin embargo, tiene limitaciones por la dificultad en la detección de vasos de muy pequeño calibre, lo que implica mayor tiempo de evaluación, por ser operador-dependiente (12).

La mamografía 3D/tomosíntesis es una herramienta complementaria de la mamografía digital y se diferencia de la mamografía convencional básicamente por un tubo móvil de rayos X que se moviliza continuamente en un arco que varía en grados y número de cortes y hace múltiples disparos de bajas dosis de radiación, los cuales posteriormente son reconstruidos con algoritmos similares a los de la tomografía en cortes de 1 mm<sup>10</sup>. Las primeras imágenes de tomosíntesis de mama fueron demostradas por Niklason y colaboradores en 1997 (13). Desde su aprobación por la FDA en 2011, la tomosíntesis se ha usado principalmente para la detección del cáncer de mama. Mediante la tomosíntesis se puede ver el trayecto de las estructuras vasculares incluyendo las de pequeño calibre (1 mm) (figura 1) que llegan hasta el CAP (14).

### 3. Métodos

#### 3.1 Tipo de estudio

El estudio es de tipo retrospectivo, descriptivo, que evalúa la utilidad de la mamografía 3D/tomosíntesis en el preoperatorio para mamoplastia en pacientes con o sin antecedentes de cirugías estéticas en mama y sometidas a este estudio como parte del protocolo preoperatorio para mamoplastia, en el periodo comprendido entre enero 2015 a diciembre de 2016.

#### 3.2 Población y muestra

La población fue conformada por pacientes femeninas que acudieron al Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Médico Docente La Trinidad-IDACA, para realizarse estudios de mamografía 3D/tomosíntesis como parte del protocolo preoperatorio para mamoplastia y presentaron o no como antecedentes de cirugías estéticas en mama, en el periodo comprendido entre enero 2015 a diciembre de 2016. La muestra estuvo conformada por 67 pacientes que en este periodo de recolección de información cumplieron con criterios de inclusión y exclusión.

#### 3.3 Criterios de inclusión

Pacientes que acudieron al Servicio de Radiodiagnóstico a realizarse mamografía 3D/tomosíntesis como parte del preoperatorio de mamoplastia.  
Mayores de 25 años de edad.

#### 3.4 Criterios de exclusión

Pacientes con antecedente de cirugía oncológica.

#### 3.5 Metodología clínica

Esta investigación se realizó en el periodo comprendido entre enero 2015 a diciembre de 2016, con los estudios de mamografía 3D/tomosíntesis en las pacientes que acudieron al Servicio de Radiodiagnóstico mencionado.

Dichos estudios se obtuvieron gracias a un mamógrafo (Hologic Selenia 3D Dimensions) (figura 2), que forma parte de los equipos del Servicio de Radiología del CMDLT-IDACA.

Primero, el técnico radiólogo realizó la mamografía 3D/tomosíntesis, las imágenes fueron enviadas a la estación de trabajo, que consta de monitores de alta resolución (5 y 8 Megapíxel pantallas para mamografías, BARCO) (figura 3), para evaluar por parte del médico especialista y determinar la distribución de los vasos sanguíneos perforantes en ambas mamas (figura 4). Los resultados se remitieron al cirujano plástico para determinar de acuerdo el tipo de técnica quirúrgica o pedículo para la mamoplastia. Se realizó seguimiento a las pacientes para evaluar el resultado final (figuras 5 a 8). Los datos obtenidos en la investigación se registraron en un instrumento de recolección de datos (figura 9).

#### 3.5 Análisis estadístico

Se trata de un estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, en el que se evalúa el uso de la mamografía 3D/tomosíntesis en el preoperatorio para mamoplastia en pacientes sometidas a estudios de mamografía 3D/tomosíntesis como parte del protocolo preoperatorio para mamoplastia, tengan o no antecedentes de cirugías estéticas en mama, en el periodo comprendido entre enero 2015 a diciembre de 2016. Se utilizaron dos tipos de análisis, el primero es el análisis descriptivo en el cual se calculan medidas posición y dispersión, el segundo es el análisis gráfico, el mismo se fundamenta en gráficos de barras, diagramas de sectores, histogramas de frecuencia.



Figura 1. Estudio de mamografía 3D/tomosíntesis en proyección MLO: se observan vasos de pequeño calibre (flechas).



Figura 2. Mamógrafo Digital Selenia® 3D Dimensions®, Hologic®.



Figura 3. Monitores de alta resolución (5 y 5,5 Megapíxel). Pantallas para mamografías, BARCO®.

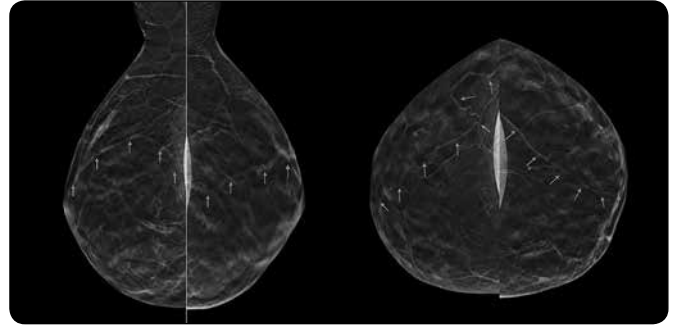


Figura 4. Vasos sanguíneos perforantes en ambas mamas (flechas).



Figura 5. Mamoplastia sin implantes manejada por pedículo inferior. Cortesía de la doctora Linda Rincón.



Figura 6. Mamoplastia con implantes conservando pedículos superiores. Cortesía de la doctora Linda Rincón.




Figura 7. Mamoplastia con implantes manejado con pedículo superomedial. Cortesía de la doctora Linda Rincón.



Figura 8. Mamoplastia con implantes manejada con técnica bipediculada. Cortesía de la doctora Linda Rincón.

Número del paciente



Centro Médico Docente  
La Trinidad

**Título del trabajo de Investigación:** Uso de la mamografía 3D/Tomosíntesis como guía para determinar la técnica del pedículo a usar en mamoplastias secundarias. **Investigadoras:** Dra. Alcira Capecchi / Dra. Exaida Molero / Dra. Patricia Villarreal

**REGISTRO DE DATOS**

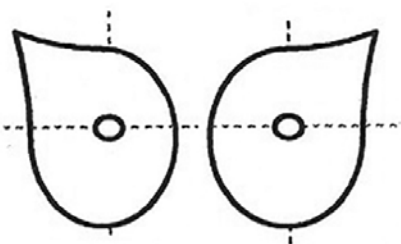
<b>Iniciales del paciente:</b>		<b>Edad:</b>	
<b>Cédula:</b>		<b>Teléfono:</b>	
<b>Diabetes:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Hipertensión:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Hábitos</b>	
<b>Otros:</b>		<b>Tabaco:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Alcohol:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
		<b>Otros:</b>	
<b>Datos Clínicos</b>			
<b>Cirugías previas en las mamas:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		<b>Cuál:</b>	
<b>Cuántas veces:</b>		<b>Tipo de cicatriz:</b>	
<b>Datos por Imágenes (para ser llenado por el Radiólogo)</b>			
<b>Tomosíntesis</b>			
<b>Vascularización predomina en:</b>			
C.SUP.EXT <input type="checkbox"/>			
C.SUP.INT <input type="checkbox"/>			
C.INF.INT <input type="checkbox"/>			
C.INF.EXT <input type="checkbox"/>			
<b>Otros hallazgos:</b> Quistes <input type="checkbox"/> Nódulos <input type="checkbox"/> Quistes de contenido espeso <input type="checkbox"/>			
<b>BI-RADS:</b>			
<b>Datos quirúrgicos (para ser llenado por el Cirujano)</b>			
<b>Tipo de intervención:</b>		<b>Abordaje:</b>	
<b>Pedículo:</b>			
<b>Colocación de implantes:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		<b>Complicaciones:</b>	
		Necrosis del pezón <input type="checkbox"/>	
		<b>Otras:</b>	
<b>Resultados:</b>			

Figura 9. Instrumento de recolección de datos.

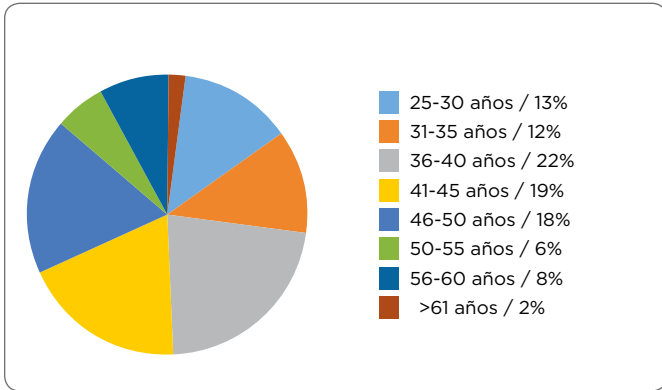


Figura 10. Distribución porcentual de las pacientes por grupos de edad.

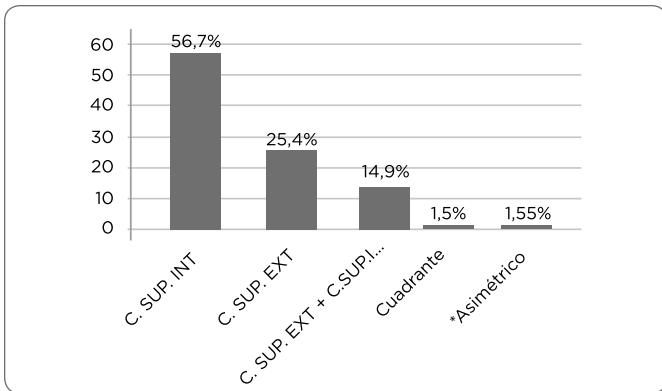


Figura 11. Distribución del patrón vascular según cuadrantes.  
\*Asimétrico: Mama derecha cuadrante superior externo y mama izquierda cuadrante superior interno.

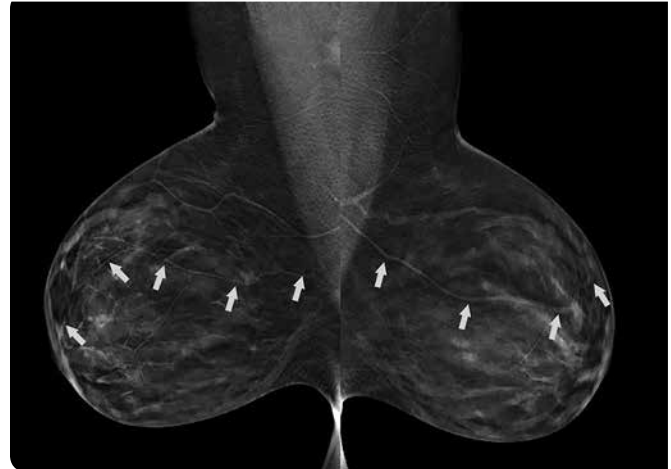


Figura 13. Vasos sanguíneos perforantes en ambas mamas. Mamografía 3D/tomosíntesis. Proyección MLO y CC. Se observan vasos provenientes de pedículo superior e externo (flechas).

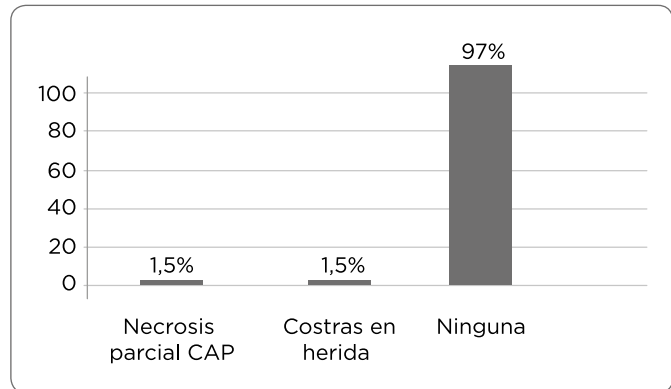


Figura 14. Complicaciones en la cirugía actual.

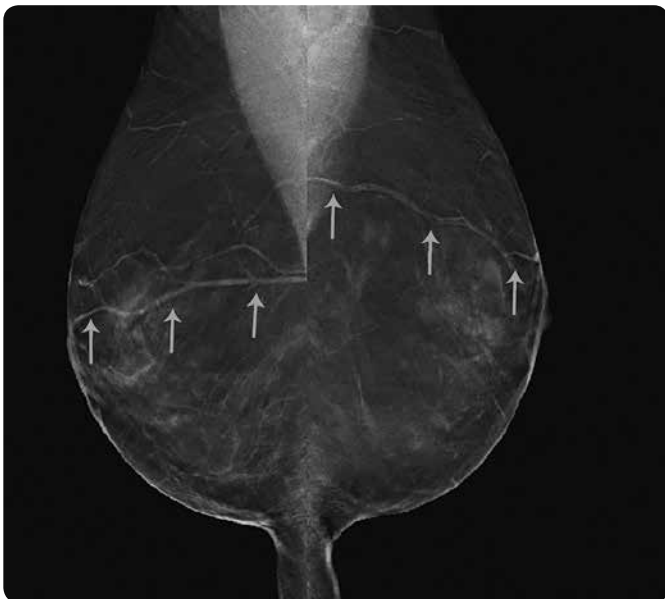


Figura 12. Vasos sanguíneos perforantes en ambas mamas. Mamografía 3D/tomosíntesis. Proyección MLO. Se observan vasos provenientes de pedículo superior e interno (flechas).



Figura 15. Paciente con epidermolísis periférica con reepitelización espontánea.  
Cortesía de la doctora Linda Rincón.

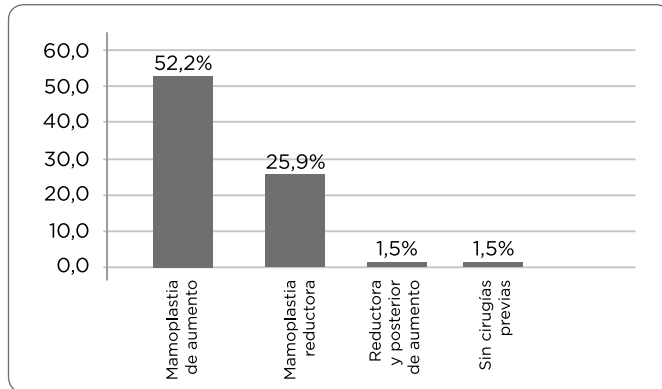


Figura 16. Tipos de cirugía previa.

#### 4. Resultados

La figura 10 muestra que el mayor porcentaje de las pacientes se encuentra entre los 36-40 años de edad, la más joven fue de 25 años y la de más edad de 66 años.

Tal como se describe en la figura 11, la irrigación vascular dominante del CAP es la proveniente de la arteria mamaria interna, con 38 pacientes, seguida de la mamaria externa con 17 pacientes, de la mamaria interna y la externa en 10 pacientes y una paciente de una arteria del cuadrante inferior. Una paciente presentó asimetría con predominio de la vasculatura en el cuadrante superior y externo de la mama derecha y cuadrante superior interno de la mama izquierda, por lo que en este caso también se usó la técnica bipediculada (figuras 12 y 13).

Tal como se presenta en la figura 14, las complicaciones observadas fueron: una paciente con necrosis parcial del CAP y una paciente con costra en la herida (figura 15), las 65 pacientes restantes no tuvieron complicaciones.

La figura 16 muestra que 35 pacientes tenían antecedentes de mamoplastia de aumento, 18 pacientes mamoplastia reductora, una paciente con mamoplastia reductora y posterior de aumento y 13 pacientes no reportaron antecedentes quirúrgicos.

#### 5. Discusión

El continuo avance e implementación de nuevas tecnologías ha permitido el desarrollo de las imágenes diagnósticas; no obstante, es necesario evaluar los resultados de estas nuevas técnicas, para insistir en su uso en los casos que lo ameriten. Por ello, planteamos el uso de la técnica de tomosíntesis en la evaluación preoperatoria en pacientes que serán sometidas a mamoplastias, para identificar con anterioridad la anatomía vascular, y con esto brindarle al cirujano la planificación de la vía de abordaje quirúrgico.

#### 6. Conclusiones

La tomosíntesis es una nueva herramienta de la mamografía digital, es un método seguro y útil para la cirugía plástica, dado que permite identificar los vasos sanguíneos de pequeño calibre y ayuda a la planificación de la técnica quirúrgica por utilizar, con el fin de disminuir las posibles complicaciones, como la necrosis del CAP, que es una

de las más temibles, tanto para el cirujano como para la paciente que requiere cirugía estética de mamas. Hasta ahora existen más de 130 cirugías guiadas por tomosíntesis sin necrosis del CAP. En algunos casos, se han descritos vasos muy delgados que han sido preservados, con tan solo un caso de epidermolisis periférica que se ha regenerado espontáneamente. Sin el uso de la tomosíntesis se hubiera realizado la técnica a ciegas, con mayor riesgo de falla.

#### Reconocimientos

Al departamento de Radiología del Centro Médico Docente La Trinidad de Caracas, Venezuela; a Imágenes de Diagnóstico Avanzado, C. A (IDACA), y muy especialmente a la cirujana plástica, doctora Linda Rincón, actual Presidenta de la Sociedad Venezolana de Cirugía Plástica, Reconstructiva, Estética y Maxilofacial de Venezuela.

#### Referencias

- Bacaran K, et al. Ultrasonographically determined pedicle breast reduction in severe gigantomastia. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2011;128(4): 252-9.
- Fesinger R, et al. Vascular abnormalities of the breast: Arterial and venous disorders, vascular masses, and mimic lesions with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2011;31:117-36.
- Sánchez C, González C. Anomalías vasculares de la mama. Enfoque multimodal. *SERAM* [internet]. 2014.
- Villamizar M, Capecchi A, Rincón L, Cemborain M. Uso de la mamografía 3D/ultrasonido Doppler como guía para determinar técnica del pedículo a usar en mamoplastias secundarias. Centro Médico Docente La Trinidad. Departamento de Radiología. Venezuela. *Boletín Electrónico de la Dirección de Educación e Investigación* [internet]. 2016 [citado 2018 jul. 2]. Disponible en: [http://www.cmdlt.edu.ve/educacion/pdfs\\_revistas/PD2016\\_9.1.pdf](http://www.cmdlt.edu.ve/educacion/pdfs_revistas/PD2016_9.1.pdf)
- Rincón L, Cemborain M, Gil B, Bookam A. Uso de tomosíntesis como determinación del patrón vascular en cirugía mamaria de revisión. *Revista de Cirugía Plástica Iberoamericana*. 2017;43:331-9.
- Kube L, Zapata R. *Cirugía plástica de la mama*. 1er ed. Venezuela: Amolca; 2014.
- Van D, Graewe F. Vascular anatomy of the breast and nipple areola complex. *Plastic Reconst Surg*. 2008;121(5):1860-1.
- Calderón W, et al. Anatomía y clínica de las mamoplastias de reducción según técnica del pedículo inferior. *Arch Soc Cir Chile*. 1992;44(4):437-41.
- Aguillar V, Bauad S, Maranhao N. *Mama diagnóstico por imagen*. Brasil: Amolca; 2010.
- Burns J, Blackwell S. *Plastic surgery*. Editores Sabiston Textbook of Surgery. Edición 18. Philadelphia. Saunders Elsevier; 2008, capítulo 73.
- Horvath E, et al. Doppler color en el estudio de la mama. ¿Cómo lo hacemos nosotros? *Revista Chilena de Radiología*. 2011(1):19-27.
- Chevalier M. Nuevas tecnologías en mamografía y su impacto en los valores de dosis. *Radiología* [internet]. 2013 [citado 2018 jul. 2]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833813002105?via%3Dihub>
- Niklason L, Christian B, et al. Digital tomosynthesis breast imaging. *Radiology*. 1997;205(2):399-406.
- Jesinger R. Breast anatomy for the interventionalist. *Radiology*. 2014;171(1):3-9.

#### Correspondencia

Patricia Villarreal  
 Transversal 44 # 100-82, torre 6, apto. 724  
 Barranquilla, Colombia  
[patriciamarcelavillarreal@gmail.com](mailto:patriciamarcelavillarreal@gmail.com)

Recibido para evaluación: 16 de julio de 2018

Aceptado para publicación: 30 de agosto de 2018