

RECONSTRUCCIÓN MAMARIA CON COLGAJO DE PERFORANTES DE LA ARTERIA EPIGÁSTRICA INFERIOR. UTILIDAD DE LA ANGIO TOMOGRAFÍA COMPUTADA MULTIDETECTOR EN LA PLANIFICACIÓN PREQUIRÚRGICA

Martin Melá, Hugo Paladini*, Valeria Carrozza*, Mariela Castignola*, Rodrigo Ladera**,
Diego Haberman**

DEL SERVICIO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES.* FUNDACIÓN FAVALORO
DEL SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA HOSPITAL MILITAR CENTRAL** BUENOS AIRES, ARGENTINA

RESUMEN

Objetivo: Valorar la utilidad de la Angio Tomografía Computada Multidetector (AngioTCMD) como principal herramienta diagnóstica en la evaluación prequirúrgica de pacientes mastectomizadas que serán sometidas a una reconstrucción mamaria con colgajo autólogo pediculado tipo DIEP (Deep inferior epigastric artery).

Poblacion: Entre abril de 2008 y marzo de 2011 se estudiaron 11 pacientes, a las cuales se les realizó posteriormente una reconstrucción mamaria con colgajo autólogo.

Método: Localizar la arteria perforante responsable de la irrigación del colgajo que sería utilizado para la reconstrucción mamaria. Se correlacionaron los hallazgos de la AngioTCMD con el Doppler de Ultrasonidos intraoperatorio y posteriormente con los hallazgos de la disección quirúrgica.

Conclusión: La AngioTCMD con reconstrucción tridimensional fue sumamente útil en la elección y ubicación de la arteria perforante de mayor calibre y menor trayecto intramuscular, convirtiéndose en una excelente herramienta prequirúrgica para la planificación del colgajo de perforantes. Esto le permitió una reducción significativa del tiempo quirúrgico disminuyendo la morbilidad intra y postoperatoria.

Palabras clave: colgajo de perforantes - DIEP - angioTCMD

ABSTRACT

Objective: Is to establish the utility of the Angiographic Multidetector Computed Tomography (AngioTCMD) as the image modality of choice in the presurgical evaluation of mastectomized patients who will undergo to a deep inferior epigastric perforator (DIEP) flap breast reconstruction.

Population: Between April 2008 and March 2011, eleven patients who underwent an autologous flap breast reconstruction, were evaluated.

Method: The study is aimed to localize the perforating artery supplying the flap to be used for breast reconstruction. The data provided by the AngioTCMD were correlated with the Doppler ultrasound (U.S.) intraoperatively and the surgical dissection findings.

Conclusion: The AngioTCMD with three-dimensional reconstruction was highly effective in the election and location of the highest caliber perforating arteries and lower intramuscular route, using as a reference method of surgical dissection. Thus makes the method, an excellent pre surgical study for the planning of this reconstruction technic, giving the surgical team a significant reduction in surgery's time, decreasing the intra and postoperative morbimortality.

Key words: perforator flap - DIEP - angioTCMD

Rev. Argent. Cirug. 2012; 103 (1-2-3): 16-22

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo evaluamos la utilidad de la AngioTCMD para la detección de la mejor arteria perforante dependiente de la epigástrica inferior, teniendo en cuenta su calibre, trayecto intramuscular y su salida del plano musculoponeurótico del recto anterior, comparando estos hallazgos con lo observado a nivel intraoperatorio.

El término "colgajos de perforantes" fue introducido en la literatura científica en 1989 por Isao Koshima, quien lo presentó como un colgajo de piel basado en los vasos de perforantes paraumbilicales a través del músculo del recto abdominal^{1,2}. La definición actual según Masiá et al hace referencia a un colgajo compuesto por piel y/o tejido graso subcutáneo cuyo aporte sanguíneo se realiza a través de una o más perforantes sin incluir el músculo subyacente³.

La dificultad que presenta este tipo de cirugía, entre otros puntos, es la gran variabilidad anatómica de los vasos perforantes, no sólo entre diferentes individuos sino inclusive a nivel intrapersonal². Por lo tanto el punto clave es ubicar la mejor perforante que nutre a la porción de tejido que se intentará transferir.

Existen varios métodos de localización preoperatoria de las perforantes, siendo los más utilizados el Doppler de Ultrasonido, la ecografía Doppler color y la AngioTCMD con reconstrucción tridimensional. En la actualidad se está evaluando la utilidad de la Angio Resonancia Magnética, no existiendo aún publicaciones en las que se comparen ambos métodos^{4,5}.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 11 pacientes de sexo femenino con un rango de edad entre 33 y 54 años.

PROTOCOLO DE LA ANGIOTCMD

Adquisición de las imágenes:

Los estudios se adquirieron con un tomógrafo Toshiba Aquilion multicorte de 64 hileras de detectores, utilizando software de modulación de dosis de radiación (Sure Exposure) con dosis efectivas entre 4 y 6 mSv. Se obtuvieron imágenes de 0.5 mm de espesor con 0.3 mm de intervalo de reconstrucción con un factor pitch de

0.828 y rotación del tubo de 0.5 seg. Se administraron entre 80 y 100 ml de contraste intravenoso no iónico (Xenetix 350, Temis Lostaló), con bomba infusora (Medrad®, Stellant) a un flujo de 3.5 a 4.5 ml/seg.

Se adquirió en tiempo arterial mediante el sistema de disparo automático, Sure Start®, programado a 180 U.H. El ROI (región de interés) se ubicó antes de la bifurcación ilíaca, para obtener mayor concentración del medio de contraste en el lecho distal.

La exploración se efectuó en plano axial estándar con técnica helicoidal y adquisición isovolumétrica, abarcando desde el plano diafragmático hasta la sínfisis pubiana. La paciente fue ubicada en decúbito supino, en la misma posición que adoptará durante la cirugía.

Post-Procesamiento de las imágenes:

El análisis de las imágenes se realizó en una estación de trabajo VitreaR, Vital Images, utilizando la serie angiográfica volumétrica.

Se realizaron reconstrucciones en plano sagital y coronal, con técnica MIP (Proyección de Máxima Intensidad), volumétricas (Volume Rendering V®), y en 3D tomando como eje central la región umbilical.

Para que los colgajos sean considerados adecuados debían poseer vasos que cumplieran las siguientes condiciones: calibre mayor a 0.5 mm, longitud del pedículo vascular apropiado (siendo recomendable que se ubique lo más central posible dentro del colgajo a transferir) y el menor trayecto intramuscular posible (para intentar no lesionar al músculo adyacente durante la disección)^{6,7}, (Figs. 1-3).



FIGURA 1
Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción MIP (Máxima Intensidad de Proyección), vista oblicua coronal. Recorrido intramuscular de las arterias.



FIGURA 2
Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción MIP (Máxima Intensidad de Proyección), vista oblicua sagital. Recorrido intramuscular de la arteria izquierda.



FIGURA 3
Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción MIP (Máxima Intensidad de Proyección), vista axial. Se mide el recorrido intramuscular (en el recto anterior) de la arteria.



FIGURA 4
Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción MIP (Máxima Intensidad de Proyección), vista axial. La flecha indica el punto en que la arteria derecha atraviesa el plano muscular.



FIGURA 5
Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción MIP (Máxima Intensidad de Proyección), vista sagital. La flecha indica el punto que la arteria derecha atraviesa el plano muscular.

El radiólogo debía conocer estos criterios, primero para definir cuál es la mejor rama perforante, y luego, para realizar una adecuada marcación de la misma en sentido espacial que le brinde al cirujano la ubicación precisa. Para ello, en el plano coronal, se trazaron las distancias exactas de la rama perforante respecto a un punto de referencia, habitualmente el ombligo, tanto en sentido transverso como en sentido céfalo-caudal. El punto exacto de medición se realizó donde el vaso atraviesa la fascia muscular y comienza su trayecto en el interior del tejido celular subcutáneo (Figs. 4 - 5).

Idealmente se identificaron dos arterias perforantes por cada lado, lo que le brindó al cirujano la posibilidad de elegir y diseñar el colgajo

en el quirófano, utilizando la perforante más central posible (Fig. 6).

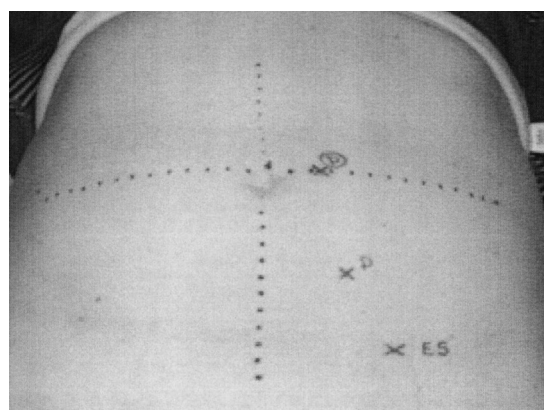


FIGURA 6
Planeamiento quirúrgico. Indicación de los sitios de las perforantes según las coordenadas del estudio de AngioTCMD.

Preferentemente, se elevó un colgajo diseñado del lado contralateral respecto de la mama que se desea reconstruir, lo que obligó a señalar los vasos en ambos hemicuerpos siendo el equipo quirúrgico quien eligió el adecuado para su colgajo. Finalmente, luego de la selección de las perforantes, se colocaron los marcadores y se realizó una reconstrucción tridimensional, visualizando la piel de la paciente con una referencia de coordenadas cartesianas centro en el ombligo (Fig. 7).

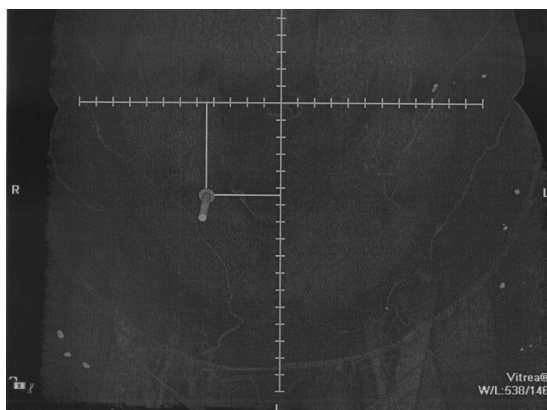


FIGURA 7

Arteria perforante epigástrica inferior. AngioTCMD. Reconstrucción 3D. Vista frontal. La flecha indica el punto en que la arteria derecha atraviesa el plano muscular. Se muestran las distancias al centro de referencia (ombligo).

De esta forma el cirujano, obtuvo una reconstrucción de la equiparable a lo que luego sucedió en quirófano, esto permitió ubicar los vasos perforantes mediante Doppler de US de una forma rápida y segura, resolviendo una situación que, de no mediar la AngioTCMD, le llevaría aproximadamente una hora y media, con el riesgo de no escoger la perforante ideal.

RESULTADOS

Luego de analizar de forma retrospectiva los 12 colgajos DIEP realizados en 11 pacientes, se observó una excelente correlación entre la valoración preoperatoria con AngioTCMD y los hallazgos intraoperatorios, para identificar la perforante adecuada.

En todos los casos coincidió la perforante elegida mediante la AngioTCMD con respecto a la elección en el quirófano utilizando como método de referencia a la disección quirúrgica luego de realizar un Doppler de Ultrasonido intraopera-

torio para corroborar la ubicación de la arteria perforante ya seleccionada (Figs. 8-10). De esta forma se logró reducir en todas las cirugías la duración total de la misma, en aproximadamente una hora y treinta minutos, utilizando como refe-



FIGURA 8

Planeamiento quirúrgico. Con las coordenadas obtenidas en la AngioTCMD se realiza el rastreo Doppler, para comprobar en qué sitio la arteria atraviesa el plano muscular.

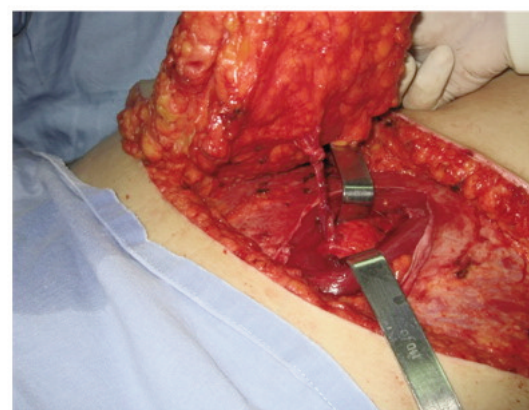
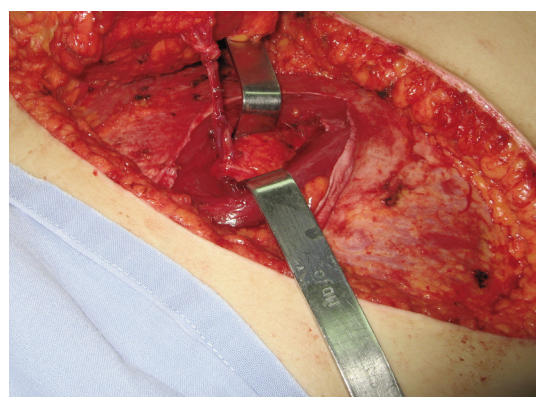


FIGURA 9 y 10

Foto intraquirúrgica. Arteria perforante epigástrica inferior asociada a colgajo. Se visualiza en el fondo la musculatura de la pared abdominal anterior.

rencia los procedimientos quirúrgicos que no contaban con AngioTCMD como estudio prequirúrgico.

DISCUSIÓN

El objetivo del trabajo fue valorar la utilidad de la AngioTCMD como evaluación preoperatoria en el análisis de los vasos perforantes dependientes de la arteria epigástrica inferior, utilizando como referencia a la disección quirúrgica, previa la realización de un Doppler de ultrasonido, para confirmar la ubicación del ramo perforante seleccionado.

La finalidad de la reconstrucción mamaria es permitir a la mujer recuperar su contorno corporal primitivo previo a la mastectomía, ayudando a superar el impacto emocional que suele repercutir en su vida personal, social y profesional⁸. La reconstrucción mamaria ha evolucionado con el tiempo, pero sus pretensiones siguen siendo las mismas; conseguir un aspecto corporal lo más natural posible, con una técnica segura, resultados duraderos en el tiempo y una mínima morbilidad funcional de la zona donante^{9, 10}, (Figs. 11 y 12).

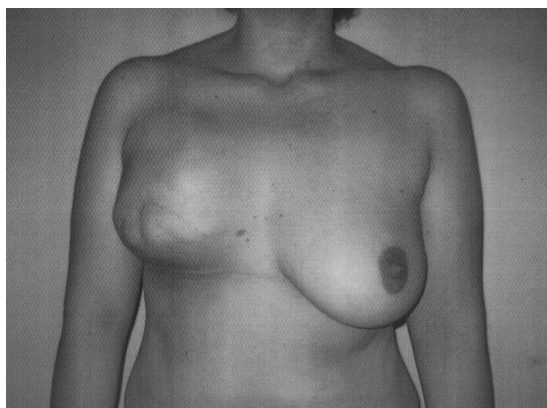


FIGURA 11

Prequirúrgico de paciente que irá a reconstrucción con colgajo DIEP.

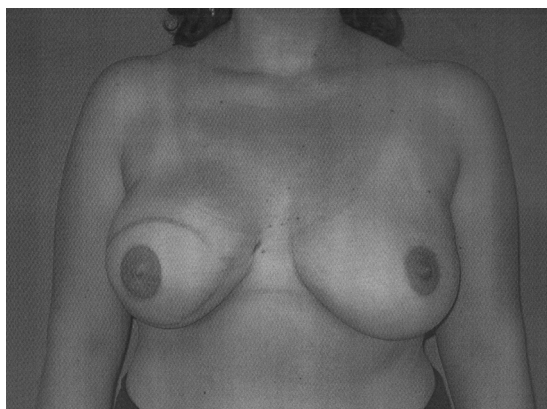


FIGURA 12

Postquirúrgico de la misma paciente luego de reconstrucción con colgajo DIEP.

El colgajo DIEP constituido por la arteria epigástrica inferior continúa siendo el más frecuentemente utilizado para la reconstrucción mamaria, ya que es el colgajo de mayor dimensión que podemos elevar en todo el cuerpo, permitiendo un cierre primario¹¹ e inclusive una reconstrucción bilateral.

Existen numerosos diseños de colgajo, siendo el más utilizado la isla transversa infraumbilical, en el que se aprovecha el exceso de piel y panículo adiposo abdominal, lo que aporta, a su vez, una mejoría estética a la paciente¹².

El punto clave para una correcta planificación preoperatoria es definir de la forma más precisa posible la anatomía de la arteria perforante, la cual es recomendable estudiar en la misma posición en la que se encontrará la paciente en la mesa del quirófano.

La selección de la arteria perforante más adecuada se hace en función de ciertos criterios, ellos son el calibre de la perforante, la adecuada localización de la misma en el contexto del tejido a transferir, y el menor trayecto intramuscular posible para no lesionar el músculo adyacente.

La evolución de esta técnica junto al avance logrado con la microcirugía han permitido minimizar las complicaciones a nivel de la pared abdominal disminuyendo el número de hernias postquirúrgicas, favoreciendo una pronta recuperación de la paciente y logrando un menor período de hospitalización¹³.

La aparente sencillez del Doppler de Ultrasonidos se ve contrastada por el considerable número de falsos positivos, mientras que la precisión y el valor predictivo positivo del Doppler Dúplex está limitado por la experiencia y habilidad del operador y el tiempo de exploración, sumado al inconveniente que pueden tener los cirujanos para interpretar las imágenes ecográficas¹⁴.

La AngioTCMD presenta ventajas sobre los otros métodos utilizados, debido a una excelente valoración cualitativa del área quirúrgica, una reducción significativa del tiempo empleado en la cirugía (de aproximadamente una hora y treinta minutos), un descenso de las complicaciones y una fácil interpretación de las imágenes por parte del equipo quirúrgico^{15, 16}. Los datos se pueden almacenar en un soporte digital con programas auto-ejecutables de manejo de las imágenes que permite su uso y visualización en cualquier ordenador personal en el lugar y momento en que sea

necesario¹⁷. Las limitaciones que presenta el método son la radiación a la que se ve expuesta la paciente, la cual recibe aproximadamente entre 5 y 6 mSv, la necesidad de administrar contraste yodado endovenoso, imposibilitando la realización del estudio en pacientes que presentan contraindicada la administración de yodo o con disfunción renal, y por último, el costo de la misma, que si bien varía de un centro a otro sigue siendo sumamente elevado respecto a los otros métodos citados.

A la vista de los resultados obtenidos la AngioTCMD es el método más adecuado en la valoración preoperatoria de las perforantes del colgajo DIEP. La reconstrucción tridimensional ofrece excelentes resultados, aportando datos de interés anatómico como la presencia o no de un sistema epigástrico superficial adecuado, el trayecto de los vasos o la existencia de variantes anatómicas¹⁸.

Los resultados del trabajo fueron alentadores teniendo en cuenta la correlación que existió entre la AngioTCMD y la disección quirúrgica, respecto del ramo perforante seleccionado y la reducción del tiempo quirúrgico lo que conlleva a reducir las comorbilidades propias del acto quirúrgico.

EN CONCLUSIÓN

TCMD es el método más adecuado para la valoración prequirúrgica de la reconstrucción mamaria con colgajo DIEP, sustentado por la correlación entre las imágenes y los hallazgos intraoperatorios, reduce el tiempo quirúrgico y además es de fácil interpretación para el equipo quirúrgico. En conjunto se logra reducir la morbilidad intra y postoperatoria y de esta forma se obtienen resultados estéticos excelentes en pacientes a las que se les ha realizado una mastectomía uni o bilateral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Koshima, I.; Soeda S.: *Inferior epigastric artery skin flap without rectus abdominis muscle*. Br J Plast Surg 1989; 42:645.
2. Koshima, I.; Inawa, K.; Urushibara, K.: *Paraumbilical perforator flap without deep inferior epigastric vessels*. Plas Reconst Surg. 1998; 102:1052-1057.
3. Blondeel, P. N.; Van Landuyt, K.; Monstrey, S.: *The "Gent" consensus on perforator flap terminology: preliminary definitions*. Plast Reconstr Surg 2003; 112:1378-1383.
4. LePage, M.A.; Kazerooni, E.A.; Helvie, M.A. Wilkens E.G.: *Breast Reconstruction with TRAM flaps: normal CT appearances*. Radiographics 1999; 19:1593-1603.
5. Rozen, W.M.; Chubb, D.; Ashton, M.W.; Grinsell, D.: *Macrovascular arteriovenous shunts (MAS): A newly identified structure in the abdominal wall with implications for thermoregulation and free tissue transfer*. Plastic, reconstructive and Aesthetic Surgery 2009;20:1-6.
6. Hamdi, M. and Rebecca, A.: *The Deep Inferior Epi-gastric Artery Perforator Flap (DIEAP) in Breast Reconstruction*. Semin Plast Surg. 2006; 20(2): 95-102.
7. Chevray, P.M.: *Update on Breast Reconstruction Using Free TRAM, DIEP, and SIEA Flaps*. Seminars in plastic surgery. 2004; 18(2):97-104.
8. Lozano, J. A.; Escudero, F. J.; Colás, C.: *Reconstrucción mamaria con colgajos microquirúrgicos de perforantes*. Anales 2005; 2:73-81
9. Teoh, R.; Johnson, R.F.; Nishino, T.K. and Ethridge, R.T.: *Evaluation of three dimensional computed tomography processing for deep inferior epigastric perforator flap breast reconstruction*. Can J Plast Surg. 2005; 15: 196-198.
10. Clavero, J.A.; Masia, J.; et al: *MDCT in the Preoperative Planning of Abdominal Perforator Surgery for Postmastectomy Breast Reconstruction*. AJR 2008; 191:670-676.
11. Allen, R.J.; Treece, P.: *Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction*. Ann Plastic Surg 1994; 32:32-38.
12. Craigie, J.E.; Allen, R.J.; DellaCroce, F.J; Sullivan, S.K.: *Autogenous breast reconstruction with the deep inferior epigastric perforator flap*. Clin Plast Surg 2003; 30:359-369.
13. Castro García, J.; García, E.; Alonso, A.; Pina, L.; De Luis, E.: *Análisis de perforantes de la epigástrica inferior profunda con Angio TC 3D, Eco Doppler color y Doppler simple de ultrasonidos en colgajo DIEP: Resultados preliminares*. Cir. Plást. Iberolantinoam 2008; 34:223-234.
14. Hallock, G.G.: *Doppler Sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap*. Clin Plast Surg 2003;30:347-357.

15. Masia, J.; Larrañaga, J.R.; Clavero, J.A.; Vives, L.; Pons, G, and Pons, J.M.: *The value of the multi-detector row computed tomography for the preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flap*. Ann Plast Surg 2008; 60:29-36.
16. Masia, J.; Clavero, J.A.; Larrañaga, J.R.: *Multi-detector row computed tomography in the planning of abdominal perforator flaps*. J Plast Reconstr Aesthetic surg 2006; 59:594-599.
17. Vandervoort, M; Vranckx J.J.; Fabre; B.: *Perforator topography of the deep inferior epigastric perforator flap in 100 cases of breast reconstruction*. Plast Reconstr Surg 2002; 109:1912-1918
18. Khan, F. N. and Spiegel, A.J.: *The Evolution of Perforator Flaps*. Semin Plast Surg. 2006; 20(2): 53-55.