



## Reconstrucción mamaria y radioterapia: colgajos microquirúrgicos de perforantes

Francisco Javier García-Bernal<sup>a</sup>, Javier Regalado-Bilbao<sup>a</sup>, Paloma Zayas-Pinedo<sup>a</sup>

(a) Cirujano Plástico. Instituto Regalado y Bernal de Cirugía Plástica. Bilbao. Bizkaia

Recibido el 14 de octubre de 2014; aceptado el 3 de noviembre de 2014

### PALABRAS CLAVE

Reconstrucción mamaria.  
Microcirugía.  
Radioterapia.  
Colgajos de perforantes.

**Resumen:** La reconstrucción mamaria tras radioterapia constituye un reto para el cirujano reparador. El efecto tóxico de la radioterapia en los tejidos es la causa de una inaceptable tasa de complicaciones y/o de resultados insatisfactorios en la reconstrucción de mama con implantes; de ahí que la reconstrucción con tejido autólogo, de la propia paciente, sea considerada la técnica de elección en aquellas pacientes sometidas a radioterapia. En los últimos años, dentro de las distintas técnicas de reconstrucción autóloga, aquellas basadas en la transferencia de tejido del abdomen con microcirugía (colgajo DIEP basado en perforantes de la arteria epigástrica inferior profunda), se han impuesto en detrimento de otras técnicas más clásicas y sencillas (colgajo de dorsal ancho, colgajo de recto abdominal, etc.), principalmente por la menor morbilidad. El aporte de tejido vascularizado mediante esta técnica permite además, modificar las condiciones tisulares del sitio receptor con una mínima morbilidad, por lo que constituye una excelente opción para la reconstrucción tras radioterapia. El inconveniente viene dado por la complejidad de la técnica y el riesgo de complicaciones vasculares debido a la radioterapia.

© 2014 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Breast reconstruction.  
Radiotherapy.  
Microsurgery.  
Perforator flap.

### Breast reconstruction and radiotherapy: microsurgical perforator flaps

**Abstract:** Breast reconstruction after radiotherapy still remains a challenge for the plastic surgeons. The toxicity caused by radiotherapy in the tissues leads to an unacceptable complication rate and/or unsatisfactory outcomes in prosthetic breast reconstruction. Hence, the autologous reconstruction is the ideal technique for those patients undergoing radiotherapy. In the last few years, within the autologous techniques, those based on the transfer of the abdominal tissue with microsurgery (mainly the DIEP flap based on perforators from the deep inferior epigastric artery), have displaced other traditional techniques (latissimus dorsi, rectus abdominis flap, etc.), especially due to its lower morbidity. By this technique it is possible to provide vascularized tissue and improve the tissue conditions in the receptor site with minimal morbidity, which is para-

mount in reconstruction after radiotherapy. The drawback comes by the complexity of the technique and the risk of vascular complications due to radiotherapy  
© 2014 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. All rights reserved.

### Ugatz-berreraikitzea eta erradioterapia: zirdin mikrokirurgikoakoen perforanteak

**Laburpena:** Erradioterapiaren ondoren ugatz-berreraikitzea erronka da kirurgialari bizkorgarriarentzat. Ehunetako erradioterapiaren efektu toxikoa da zailtasun-tasa onartezinako eta/edo inplanteekin ugatz berreraikitze ez-gogobeteko emaitzako kausa; hori dela eta autólogo-a, berezko pazientearen, ehunarekin berreraikitzea aukera-teknika har dadin erradioterapiaren mendean jarritako paziente haiengan. Azken urteetan, autóloga berreraikitze teknika desberdin barruan, mikrokirurgiarekiko abdomenaren (DIEP-a perforanteak beheko arteria epigastriko sakoneko oinarritutako zirdinaren) ehun transferentzian oinarritutako haiek, nagusitu dira beste teknika klasikoago eta errazago (zenbaki zabaleko zirdina, ondeste abdominaleko zirdina, etab.) batzuen kalterako, morbiditate txikiengatik batez ere. Teknika honen bitartez vascularizadoko ehun ekarpenak gainera baimentzen du, morbiditate minimoarekin leku hartzailearen ehunaren baldintzak aldatzea, aukera bikaina erradioterapiaren ondoren berreraikitzerako. Eragozpena teknikaren konplexutasunak eta erradioterapiagatiko zailtasun baskularren arriskuak emanda dator.

© 2014 Academia de Ciencias Médicas de Bilbao. Eskubide guztiak gordeta.

### GILTZA-HITZAK

Ugatz-berreraikitzea.  
Mikrokirurgia.  
Erradioterapia.  
Perforante-zirdinak.

### Introducción

El cáncer de mama constituye una de las principales causas de mortalidad en la mujer. En los protocolos terapéuticos actuales, es frecuente la combinación de la resección quirúrgica con otras modalidades terapéuticas como la quimioterapia y la radioterapia, las cuales tienen un efecto secundario sobre los procesos reconstructivos<sup>1-4</sup>.

Las radiaciones producen alteraciones dosis-dependiente, tanto directamente sobre los tejidos radiados (fibrosis de la piel y subcutáneo, teleangiectasias, atrofia de la dermis, alteraciones funcionales de glándulas sudoríparas y sebáceas, necrosis, carcinogénesis)<sup>5</sup>, como sobre el proceso de cicatrización (toxicidad sobre los fibroblastos y alteración de la síntesis del colágeno y el proceso madurativo de la cicatriz)<sup>4</sup>. Esta alteración tisular y de la cicatrización tiene un efecto perjudicial sobre el resultado de la reconstrucción de mama<sup>4,6-7</sup>, tanto en la protésica como en la autóloga.

De ahí, que esté ampliamente aceptado que la técnica idónea de reconstrucción en áreas radiadas sea la reconstrucción autóloga.

### Técnica quirúrgica

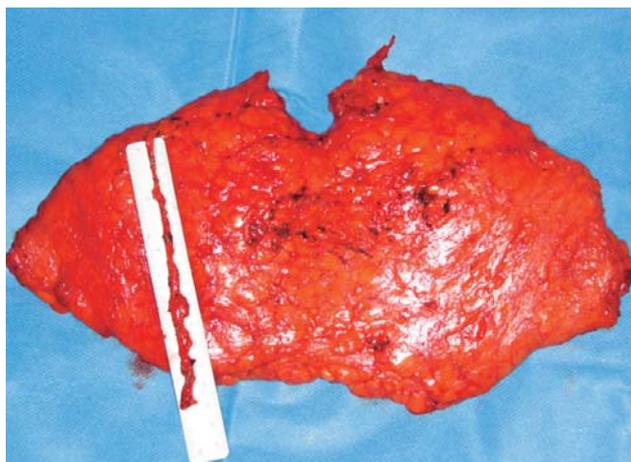
El colgajo DIEP<sup>8-12</sup> emplea el tejido dermograso de la parte baja del abdomen, irrigado por ramas perforantes de la arteria epigástrica inferior profunda que atraviesan el músculo recto abdominal antes de nutrir la piel. Dichas arterias perforantes se localizan preoperatoriamente con un doppler manual bidireccional o mediante técnicas de imagen (angioTAC, AngioRMN)<sup>13-16</sup>.

Con el colgajo DIEP es posible obtener una gran cantidad de tejido bien vascularizado sin sacrificar la fascia ni el músculo de la pared abdominal (figuras 1 y 2), minimizando así la aparición de hernias o eventraciones



**Figura 1.** Detalle intraoperatorio de la disección de la rama perforante de la arteria epigástrica inferior (DIEP), a través de las fibras del músculo recto abdominal.

postoperatorias. La piel aportada es fina, elástica y muy similar a la de la mama natural, lo que permite conseguir un buen resultado estético de la reconstrucción. Al mismo tiempo, se obtiene el beneficio de eliminar la grasa abdominal con una secuela cicatricial fácil de es-



**Figura 2.** Colgajo de perforante de la arteria epigástrica inferior (DIEP) tras su disección y sección del pedículo, previo a su transferencia al tórax.

conder<sup>8-12</sup>, dado que el tejido donante es el mismo que se extirpa en una abdominoplastia estética.

El colgajo SGAP (*superficial gluteal artery perforator flap*) es otro colgajo basado en perforantes, en este caso de la arteria glútea superior. Al igual que el colgajo DIEP, aporta un gran volumen de tejido con un pedículo adecuado para la reconstrucción mamaria. Los inconvenientes vienen dados por su secuela estética, más evidente en la zona donante, su pedículo vascular más corto y la necesidad de cambiar de posición al paciente durante la intervención<sup>17-20</sup>.

Una vez disecados los colgajos de perforantes, estos se transfieren a la zona receptora. Allí se disecan los vasos receptores y se realizan las anastomosis microvasculares (figura 3), generalmente a los vasos mamarios internos a la altura del tercer cartílago costal<sup>21-23</sup>, o en su defecto a los vasos circunflejos escapulares<sup>24</sup>.

En las zonas donantes de los colgajos, se realiza un cierre directo del defecto. Así, en el caso del colgajo DIEP, la paciente se ve beneficiada de los resultados estéticos de una abdominoplastia.

## Discusión

Los programas de detección precoz del cáncer de mama han permitido diagnosticar un número cada vez mayor, de lesiones en estadios iniciales. Como consecuencia, ha aumentado el número de casos tratados mediante resecciones quirúrgicas más conservadoras, lo que conlleva a su vez el empleo asociado de radioterapia para lograr un mayor control local de la enfermedad<sup>2,3</sup>. Sin embargo, a pesar de los programas de detección precoz y los protocolos terapéuticos más conservadores, en ocasiones existen recidivas o nuevos tumores que obligan a realizar una mastectomía. Tanto en estos casos, como en los casos de resecciones parciales con un resultado estético pobre, el cirujano reparador se enfrenta al reto de una reconstrucción de mama en un lecho radiado.

La toxicidad de la radioterapia sobre el tejido influye de forma negativa sobre los resultados, siendo este efecto más notable en las reconstrucciones protésicas que en las reconstrucciones con tejido autólogo<sup>6</sup>. Tanto

es así, que dada la elevada incidencia de complicaciones descritas<sup>6,25,26</sup>, se desaconseja el empleo de reconstrucción con implantes en aquellos casos en los que la paciente ha recibido radioterapia previa o en los que se prevea su utilización como terapia adyuvante<sup>27-29</sup>. Es en estos casos donde las técnicas de reconstrucción con tejido autólogo, al aportar tejido con su propia vascularización, constituyen la técnica de elección<sup>28</sup>.

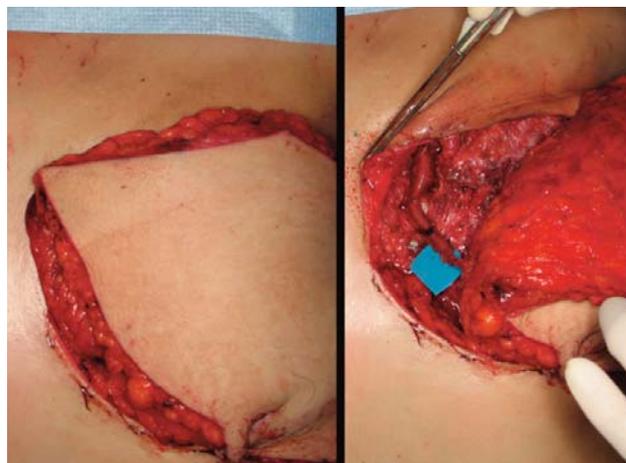
La reconstrucción autóloga, con tejidos de la propia paciente, al no precisar implantes evita las posibles complicaciones a largo plazo derivados de los mismos (rotura, desplazamiento, contractura capsular, etc.)<sup>28</sup>. Como contrapartida, la reconstrucción autóloga conlleva una mayor complejidad técnica y una mayor morbilidad.

Existen distintas técnicas de reconstrucción con tejidos autólogos. Entre ellas, la que emplea el colgajo de dorsal ancho, por su sencillez y seguridad, ha sido una de las más usadas. El principal inconveniente viene dado por el escaso volumen que aporta, por lo que en la mayoría de los casos es necesario colocar un implante bajo el colgajo.

Para evitar el uso de implantes, se diseñó una técnica que opta por el área abdominal como zona donante de tejidos, aportando un mayor volumen de tejido y evitando así la necesidad de prótesis<sup>29</sup>. Esta técnica, colgajo TRAM (*transverse rectus abdominis muscle*), tiene el inconveniente de sacrificar el músculo recto abdominal, con la consiguiente debilidad de la pared abdominal de la paciente.

El siguiente paso evolutivo viene de la mano de los colgajos basados en arterias perforantes. En esta técnica, mediante la disección de dichas arterias perforantes, se evita el sacrificio de la musculatura. Así el colgajo DIEP basado en arterias perforantes de la arteria epigástrica inferior profunda, transfiere la piel y la grasa del abdomen al tórax para reconstruir una mama, sin necesidad de prótesis. El precio biológico que paga la paciente es el equivalente a una intervención de cirugía estética abdominal (abdominoplastia) con una cicatriz transversa baja, fácil de disimular.

Si la presencia de cirugía abdominal previa contraindica el empleo del colgajo DIEP, por la posibilidad de le-



**Figura 3.** Detalle intraoperatorio del colgajo DIEP anastomosado a arteria y vena mamaria interna.



**Figura 4.** Imagen pre y postoperatoria, 3 años tras la reconstrucción mamaria con colgajo DIEP en tórax previamente radiado.

siones las arterias perforantes, existen otros colgajos de perforantes que toman como zona donante la región glútea, como el colgajo S-GAP.

Si bien inicialmente estas arterias perforantes se localizan con un doppler manual bidireccional, recientemente se ha incorporado a la planificación preoperatoria, el empleo de técnicas de imagen (angioTAC, AngioRMN) que nos permiten localizar, tanto las arterias perforantes que nutren nuestro colgajo, como su trayecto intramuscular<sup>13-16</sup>. También nos permite detectar la presencia de perforantes permeables y de buen calibre en pacientes sometidas a cirugías abdominales previas. Estas técnicas de imagen, suponen un ahorro de tiempo quirúrgico y una disminución de la morbilidad para la paciente, ya que en muchos casos, nos evita la exploración quirúrgica en busca de la mejor arteria perforante.

El inconveniente de la reconstrucción mamaria con colgajos de perforantes, tanto en el caso del colgajo DIEP como en el SGAP, viene dado por la necesidad de realizar las anastomosis (arteria y vena) para que el tejido esté correctamente vascularizado. El calibre de los vasos a anastomosar (1,5-2 mm de diámetro) obliga al empleo de técnicas de microcirugía. También en el caso de anastomosis microvasculares, la radioterapia es un factor negativo<sup>30</sup>, por lo que se recomienda alejar la anastomosis de las áreas radiadas<sup>31</sup>.

Los vasos receptores más comúnmente utilizados para la reconstrucción mamaria son la arteria y vena mamarias internas, que no suelen estar muy afectados por la radioterapia<sup>21-23</sup>. Ante la imposibilidad de usar los vasos mamarios, se puede recurrir a los vasos circunflejos escapulares<sup>24</sup>.

Pero a pesar de toda la descripción de la técnica y sus ventajas, no hay que olvidar que el objetivo de toda reconstrucción mamaria es conseguir una silueta natural y similar a la mama sana. El tejido adiposo abdominal del colgajo DIEP permite conseguir una mama de consistencia similar a la normal, que envejecerá de forma paralela a la mama natural y que se desplaza con los movimientos del torso, es decir, no adherida a la pared torácica, como muchas veces ocurre con la reconstrucción con prótesis.



**Figura 5.** Misma paciente, visión lateral. Nótese la caída fisiológica y la proyección del colgajo DIEP.

El colgajo glúteo aporta una grasa menos maleable que la abdominal, y aunque proyecta mucho más que un colgajo DIEP, no se adapta de forma gradual en el lecho receptor, siendo más notable en la zona de la cola de la mama. El colgajo SGAP es, sin duda, otra excelente opción<sup>17-20</sup>.

La utilización del colgajo DIEP o S-GAP aún a una mínima morbilidad con los mejores resultados estéticos: perfecta definición del surco intermamario, ausencia del abultamiento del pedículo y posicionamiento exacto del colgajo en relación a la otra mama (figuras 4 y 5).

Para concluir el proceso reconstructivo, suele ser necesario realiza un gesto quirúrgico sobre la mama sana para obtener una simetría mamaria, y reconstruir el complejo areola-pezones en el colgajo. Aunque algunos autores prefieren la reconstrucción en un tiempo, nosotros somos partidarios de hacerlo en dos tiempos: en la primera operación realizamos el colgajo y en la segunda, las modificaciones en el complejo areola pezones y en la mama contralateral. No obstante, no dudamos en recurrir a un tercer tiempo quirúrgico si necesitamos tiempo para ver los cambios en la mama contralateral antes de la reconstrucción del complejo areola-pezones.

Para finalizar nos gustaría destacar que, a pesar de que en este trabajo se han descrito principalmente las ventajas del procedimiento, somos conscientes de que la reconstrucción con colgajos libres en pacientes radiadas no está exenta de complicaciones, fundamentalmente vasculares. El riesgo de trombosis arterial y/o venosa obliga a un seguimiento estrecho durante el periodo postoperatorio y a la administración de profilaxis antitrombótica, y aún así hay que asumir las posibilidades de fracaso inherentes a todo proceso microquirúrgico. No obstante, el empleo cada vez más frecuente de estas técnicas ha conseguido que en la actualidad sea una técnica de rutina en equipos reconstructivos con tasas superiores al 95% de éxito en reconstrucción mamaria microquirúrgica, por lo que se ha convertido en una técnica de elección en estos casos.

## Conclusión

Los colgajos libres de perforante constituyen una magnífica opción para el subgrupo de pacientes mastecto-

mizadas y radiadas: proporcionan una mama de excelente aspecto con mínima morbilidad. No obstante, no se puede negar que se trata de una técnica compleja que requiere dominio de la técnica microquirúrgica.

### Declaración de autoría

Todos los autores del presente artículo de revisión declaran haber contribuido por igual a la redacción, corrección y aprobación final del mismo tras la búsqueda bibliográfica de los artículos más recientes al respecto, de los que se ha extraído la información actualizada y consensuada sobre los diferentes apartados del artículo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no incurrir en conflicto de intereses. El presente trabajo se ha realizado sin haber recibido financiación de ningún tipo.

### Bibliografía

- 1 Classen J, Nitzsche S, Walnwiener D. Et al. "Fibrotic changes after postmastectomy radiotherapy and reconstructive surgery in breast cancer. A retrospective analysis in 109 patients" *Strahlenther Onkol* 2010;186:630.
- 2 Bostwick J."Postoperative adjuvant irradiation: Effects on traverse rectus abdominis muscle flap breast reconstruction.(Discussion)." *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 318.
- 3 Overgaard M., Hansen P.S., Overgaard J. et al. "Postoperative radiotherapy in high-risk premenopausal women with breast cancer who receive adjuvant chemotherapy". *N Engl. J. Med.* 1997; 337:949.
- 4 Adesiyun TA, Lee BT Yueh JH et al."Impact of sequencing of postmastectomy radiotherapy and breast reconstruction on timing and rate of complications and patient satisfaction". *Int J Radial Oncol Biol Phys* 2011; 80:392
- 5 Granick M., Larson D., Solomon M. "Radiation-related wounds of the chest wall." *Clin. Plast. Surg.*1993; Jul: 559-571.
- 6 Forman D.L., Chiu J., Restifo R.J., Ward B.A., Haffty B., Ariyan S. "Breast reconstruction in previously irradiated patients using tissue expanders and implants: A potentially unfavourable result." *Ann. Plast. Surg.* 1998; 40: 360.
- 7 Chawla AK, Kachnic LA, Taghian Ag et al. "Radiotherapy and breast reconstruction: complications and cosmesis with TRAM versus tissue expanders/implant." *Int J Radial Oncol Biol Phys* 2002; 54:520.
- 8 Feller A. Galla T." The Deep Inferior artery Perforator flap". *Clin. Plast. Surg.*1998; 25(2): 197.
- 9 Blondeel P.N." One hundred free DIEP flap breast reconstructions: a personal experience" *Br. J. Plast. Surg.* 1999;52:104.
- 10 Cavadas Rodríguez P.C., De la Fuente Alemany M<sup>a</sup>.C." Reconstrucción mamaria diferida con colgajo libre de perforantes de arteria epigástrica inferior profunda (DIEP). Experiencia en 13 casos." *Cir. Plast. Iberolatinoamer.* 2001; 26: 287.
- 11 Hamdi M., Weiler-Mithoff E., Webster M." Deep inferior epigastric perforator flap in breast reconstruction: experience with the first 50 flaps". *Plast. Reconstr. Surg.* 1999;103:86.
- 12 Damen TH, Morritt AN, Zhong T, Ahmad J, Hofer SO. "Improving outcomes in microsurgical breast reconstruction: lessons learnt from 406 consecutive DIEP/TRAM flaps performed by a single surgeon." *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013 Aug;66(8):1032-8.
- 13 Alonso-Burgos A, García-Tutor E, Bastarrrika G, Cano D, Martínez-Cuesta A, Pina LJ."Preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flap reconstruction with multislice-CT angiography: imaging findings and initial experience." *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59(6):585-93.
- 14 Pratt GF, Rozen WM, Chubb D, Ashton MW, Alonso-Burgos A, Whitaker IS."Preoperative imaging for perforator flaps in reconstructive surgery: a systematic review of the evidence for current techniques." *Ann Plast Surg.* 2012 Jul;69(1):3-9.
- 15 Saba L, Atzeni M, Rozen WM, Alonso-Burgos A, Bura R, Piga M, Ribuffo D." Non-invasive vascular imaging in perforator flap surgery" *Acta Radiol.* 2013 Feb 1;54(1):89-98.
- 16 Rozen WM, Garcia-Tutor E, Alonso-Burgos A, Acosta R, Stillaert F, Zubieta JL, Hamdi M, Whitaker IS, Ashton MW." Planning and optimising DIEP flaps with virtual surgery: the Navarra experience." *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010 Feb;63(2):289-97.
- 17 Allen R.J. "The Superior gluteal artery perforator flap." *Clin. Plast. Surg.* 1998; 25: 293.
- 18 Blondeel P.N. "The sensate free superior gluteal artery perforator S-GAP flap: a valuable alternative in autologous breast reconstruction" *Br. J. Plast. Surg.* 1999; 52:185.
- 19 Allen R.J., Tucker C.Jr."Superior gluteal artery perforator free flap for breast reconstruction". *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 95: 1207.
- 20 Yaghoubian A, Boyd JB. "The SGAP flap in breast reconstruction: backup or first choice?" *Plast Reconstr Surg.* 2011 Jul;128(1):29e-31e.
- 21 Dupin C.L., Allen R.J., Glass C.A., Bunch R. "The internal mammary artery and vein as a recipient site for free-flap breast reconstruction: a report of 110 consecutive cases". *Plast. Reconstr. Surg.* 98:685; 1996.
- 22 Saint-Cyr M, Youssef A, Bae HW, Robb GL, Chang DW."Changing trends in recipient vessel selection for microvascular autologous breast reconstruction: an analysis of 1483 consecutive cases." *Plast Reconstr Surg.* 2007 Jun;119(7):1993-2000.
- 23 Temple CL1, Strom EA, Youssef A, Langstein HN "Choice of recipient vessels in delayed TRAM flap breast reconstruction after radiotherapy." *Plast Reconstr Surg.* 2005 Jan;115(1):105-13.
- 24 Lantieri L.A., Mitrofanoff M., Rimareix F., Gaston E., Raulo Y., Baruch JP. "The Use of circumflex scapular vessels as a recipient pedicle for autologous breast reconstruction: A report of 40 consecutive cases." *Plast. Reconstr. Surg.* 1999; 103: 2049.

- 25 Spear S.L., Onyewu C. "Staged breast reconstruction with saline-filled implants in the irradiated breast: Recent trends and therapeutic implication." *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 105:930.
- 26 Spear S.L., Spittler C.J. "Breast reconstruction with implants and expanders." *Plast. Reconstr. Surg.* 2001; 107: 177.
- 27 Albornoz CR, Matros E, McCarthy CM et al. "Implant breast reconstruction and radiation: a multicenter analysis of long-term health-related quality of life and satisfaction." *Ann. Surg Oncol* 2014; 21: 2159.
- 28 Kroll S.S. "Why autologous tissue?" *Clin. Plast. Surg.* 1998; 25: 135.
- 29 Hartrampf C.,R., Scheflan M., Black P.W. " Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap" *Plast Reconstr. Surg.* 1982;69:216.
- 30 Tan E., O'Brien B.M., Brennen M. "Free flap transfer in rabbits using irradiated recipient vessels". *Br. J. Plast. Surg.* 1978;31:121.
- 31 Hanasono MM1, Barnea Y, Skoracki RJ." Microvascular surgery in the previously operated and irradiated neck. " *Microsurgery.* 2009;29(1):1-7.