

Técnica de la transferencia del colgajo libre de piel pediculado en la rata

Technique of skin free flaps pedicled transfer in the rat

Víctor Manuel Rodríguez Sosa^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4755-2166>

Gustavo Rafael Martínez Moreno² <https://orcid.org/0000-0002-4928-8602>

¹Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Facultad de Medicina “Victoria de Girón”. La Habana, Cuba.

²Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA). Mérida. Venezuela.

*Autor para la correspondencia: victormr@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El modelo experimental del colgajo libre de piel en la rata tiene una gran aceptación en los programas de entrenamiento microquirúrgicos, y ha demostrado ser una herramienta práctica.

Objetivo: Describir la técnica en un modelo experimental de colgajo libre de piel de la ingle de la rata que se incluye en el programa de entrenamiento microquirúrgico de técnicas de avanzada en el Centro de Cirugía Experimental.

Métodos: Se utilizaron 5 ratas Wistar suministradas por el Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio. Se anestesiaron con tiopental sódico a razón de 60 mg/Kg de peso corporal por vía intraperitoneal. Se empleó la técnica para ligar los vasos femorales distalmente, inmediatamente por detrás de los vasos epigástricos superficiales y se seccionó lo más proximal que se pudo en los vasos femorales (cabos terminales del pedículo), lo que se obtuvo un mayor calibre y facilitó la anastomosis con los vasos receptores del cuello.

Resultados: Conectados los vasos epigástricos superficiales a los femorales como cabos terminales se logró realizar la técnica con el empleo de las gafalupas binoculares sin el uso del microscopio operatorio.

Conclusiones: El modelo de transferencia del colgajo libre de piel de la ingle de la rata al cuello del propio animal resulta un excelente ejercicio microquirúrgico que se incluye en el programa de entrenamiento de la microcirugía, sobre todo para especialistas y residentes de las especialidades de cirugía plástica y reconstructiva, cirugía maxilofacial y neurocirugía.

Palabras clave: microcirugía; transferencia libre de piel; rata de laboratorio; anastomosis vasculares; cirugía experimental; entrenamiento microquirúrgico; gafalupas binoculares.

ABSTRACT

Introduction: Experimental model of free flaps of skin in the rat has a great acceptance in microsurgical training programs, and it has demonstrated to be a practical tool.

Objective: To describe the technique in an experimental model of free skin flaps in the rat that is included in the program of microsurgical training of advanced techniques in the Center of Experimental Surgery.

Methods: Five Wistar male rats with a weight of 350 g, supplied by National Center of Laboratory Animals Production (CENPALAB) and anesthetized with Sodium Tiopental (60 mg / Kg corporal weight) for intraperitoneal via. Technique that we used consisted in tying femoral vessels distally; immediately from behind to superficial epigastric vessels and cut more proximal to femoral vessels (terminal ends of pedicle) what is obtained a bigger caliber that facilitates the anastomosis with the receptors vessels of neck rat.

Results: Connected the superficial epigastric vessels to femoral vessels as terminal ends were possible to carry out the technique with the employment of binocular loupes without the use of operative microscope.

Conclusions: Model of skin free flaps pedicled transfer in rat to the neck of the own animal is an excellent microsurgical exercise that is included in the program

of microsurgical training, mainly for specialists and residents of plastic surgery and reconstructive, surgery maxilofacial and neurosurgery specialties.

Recibido: 29/08/2022

Aprobado: 16/09/2022

Introducción

La microcirugía vascular continúa siendo una disciplina fundamental en muchas especialidades quirúrgicas. Es una parte íntegra de varios programas de especialidad como la cirugía plástica, reconstructiva y caumatología, cirugía vascular, neurocirugía y cirugía maxilofacial fundamentalmente, en la que los residentes de estas deben cumplimentar una serie de ejercicios en programas de entrenamiento. El objetivo principal de cada entrenamiento microquirúrgico es lograr profesionales competentes capaces de satisfacer las necesidades de salud de los pacientes.

Los colgajos constituyen una parte fundamental en el arsenal terapéutico de estas especialidades, primordialmente de la cirugía reconstructiva, de la cual forma parte su historia. El concepto de colgajo hace referencia a un tejido resecado con su pedículo vascular de manera que contiene un aporte vascular intrínseco responsable de su vitalidad, siendo esta su diferencia fundamental con un injerto.^(1,2,3,4,5,6,7,8)

Goldwyn y otros en 1963 llevaron a cabo el primer modelo de trasplante de piel microquirúrgico realizado en un animal. Este modelo descrito en el perro utilizando los vasos epigástricos superficiales como pedículos, fue llamado *flaps* o colgajo superficial epigástrico o de ingle. *Strauch* y *Murray* en 1967 describieron esta técnica en las ratas.⁽⁹⁾

En el Centro de Cirugía Experimental de la Facultad de Medicina “Victoria de Girón” desde la década de los años noventa se imparte el curso de entrenamiento en microcirugía vascular y nerviosa experimental dirigido a residentes y

especialistas de diferentes especialidades quirúrgicas, que en el nivel avanzado incluye como ejercicio, la realización de la transferencia de un colgajo de piel vascularizado en un modelo llevado a cabo en la rata de laboratorio.⁽¹⁾ El propósito del fue describir la técnica en un modelo experimental de colgajo libre de piel de la ingle de la rata que se incluye en el programa de entrenamiento microquirúrgico de técnicas de avanzada en el Centro de Cirugía Experimental

Métodos

Se utilizaron cinco ratas de la línea Wistar suministradas por el Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) con su certificación sanitaria. Estas fueron mantenidas y tratadas según el programa de cuidado y uso de los animales de laboratorio y por personal calificado y competente en el Bioterio de la Facultad y en el Centro de Cirugía Experimental. Los animales, en ayuno de 12 horas, se anestesiaron con Tiopental sódico a razón de 60 mg/ kg de peso corporal por vía intraperitoneal y una vez dormidos se les rasuró con máquina eléctrica las regiones derecha o izquierda de la ingle, según convino, y ventral del cuello, asepticando ambas zonas con yodo alcohólico al 3 %. Se utilizó dosis adicionales o de mantenimiento anestésico en el transoperatorio, a razón del 25 % de la dosis inicial de inducción. En esta técnica se emplearon gafalupas binoculares 3x. Para las anastomosis se utilizó microsutura 10-0 con agujas 3/8 de curvatura y 5 mm de longitud de polipropileno, instrumental básico de microcirugía y clamps vasculares tipo Acland.

Descripción de la técnica

Se colocó el animal en posición de recumbencia dorsal (decúbito supino) en la tabla operatoria y se resecó con extremo cuidado una porción de piel (de forma redondeada o cuadrangular de aproximadamente 3 x 3 cm) en la zona inferior derecha o izquierda del abdomen que incluyó la región inguinal, por encima del

ligamento, proximalmente y abarcó parte de la porción media del muslo (fig. 1A y B).

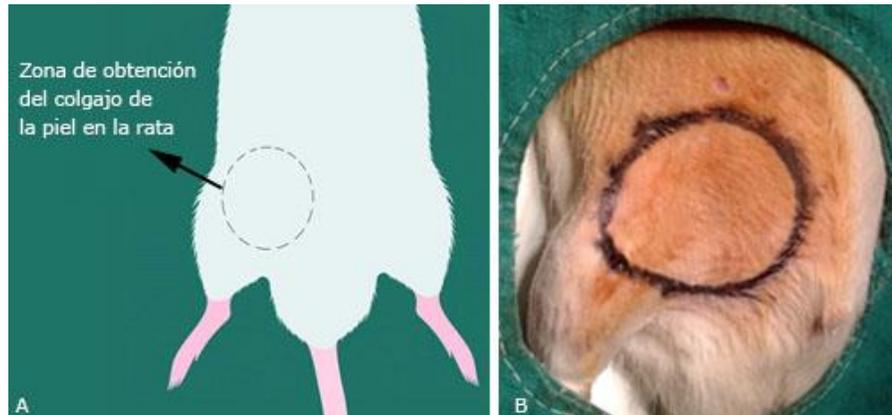


Fig. 1 - A). Esquema de la zona inguinal de donde se obtiene el colgajo de piel. **B).** Se pinta con un rotulador la porción de piel a resecar.

Se disecó cuidadosamente el segmento de piel, (visualizando) hasta visualizar los vasos epigástricos superficiales y los femorales (fig. 2A y B).

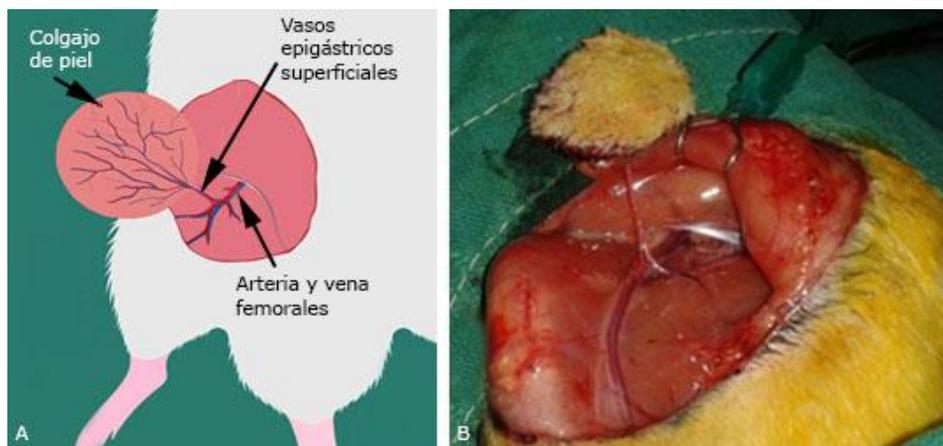


Fig. 2 - A). Esquema de la localización de los vasos epigástricos superficiales al levantar el colgajo de piel. **B).** Colgajo de piel levantando mostrando los vasos femorales y los epigástricos superficiales

Para facilitar la técnica con el uso de las gafalupas binoculares, se ligó los vasos femorales distalmente, inmediatamente por detrás de los vasos epigástricos superficiales y se seccionó lo más arriba que se pudo los vasos femorales (cabos terminales del pedículo del colgajo)(fig. 3A y B).

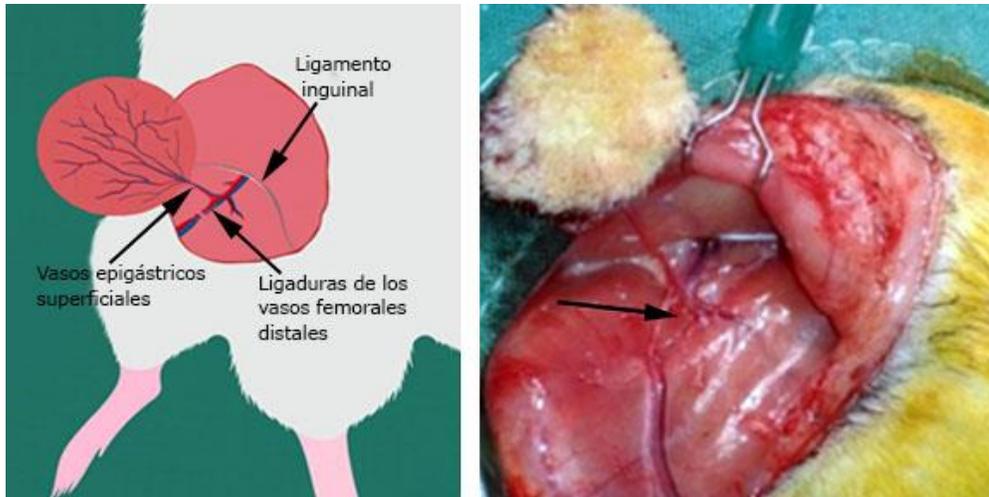


Fig. 3 - A). Esquema que señala la ligadura distal de los vasos femorales. B). La flecha señala las ligaduras distales realizadas a la arteria y vena femorales.

Una vez resecado el colgajo y su pedículo vascular, se lavó a través de la arteria femoral introduciendo un catéter de linfografía o aguja de punta roma de calibre 27G con solución salina fisiológica heparinizada (10 uds/ml). Se perfundió lentamente, tratando de mantener una presión constante. Posteriormente se introdujo en un recipiente con suero fisiológico (fig. 4, 5, 6 y 7).

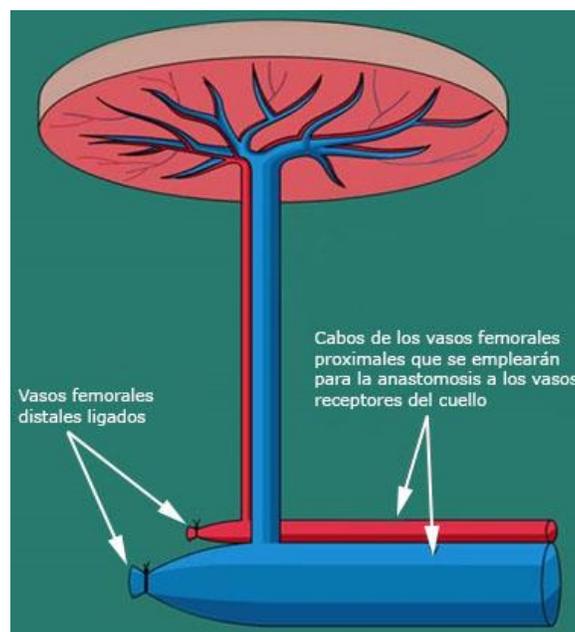


Fig. 4 - Esquema de obtención del colgajo.



Fig. 5 - Lavado del colgajo de pie a través de la arteria femoral.



Fig. 6 - El colgajo de piel aislado mostrando en su pedículo vascular los cabos proximales de los vasos femorales.

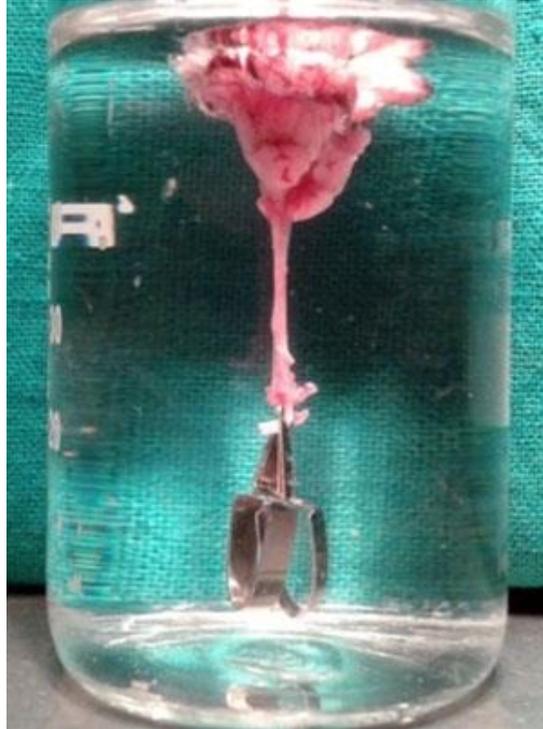


Fig. 7 - El colgajo de piel introducido en un recipiente que contiene suero fisiológico.

Se empleó polipropilene 5-0 con aguja para el cierre de la herida de la región inguinal del animal mediante una sutura continua simple (fig. 8).



Fig. 8 - Cierre de la herida inguinal posterior a la obtención del colgajo de piel.

En ese mismo animal, se realizó una incisión en la línea media del cuello desde el submentón hasta el manguillo esternal, y se disecaron la arteria carótida y la vena yugular superficial de uno u otro lado (izquierda o derecha) según convino, para ser utilizados como vasos receptores (fig. 9).

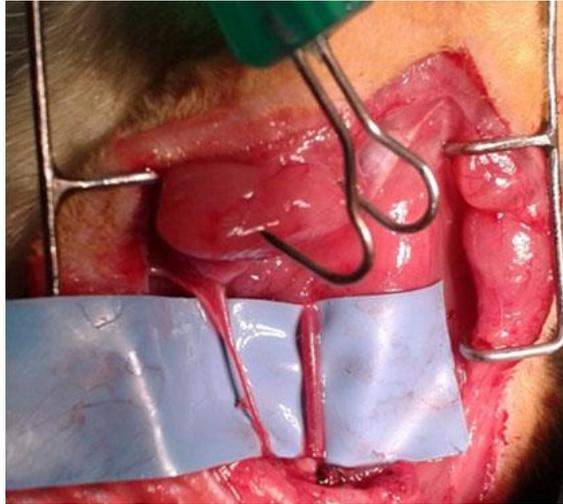


Fig. 9 - Vena yugular superficial y arteria carótida disecadas.

Se realizó la anastomosis termino-terminal entre las venas yugular superficial (cabo distal) y femoral del colgajo, dejando ligado el cabo proximal de la vena yugular con microsutura 7-0. El tamaño de los vasos femorales y los vasos receptores del cuello permitió la anastomosis termino-terminal. Se realizó la anastomosis termino-terminal entre la arteria femoral del colgajo y el extremo distal de la carótida, previa ligadura del cabo proximal de esta última con microsutura 7-0. Se evitó la torsión y la tensión indebida del pedículo entre las anastomosis realizadas (fig. 10 y 11).

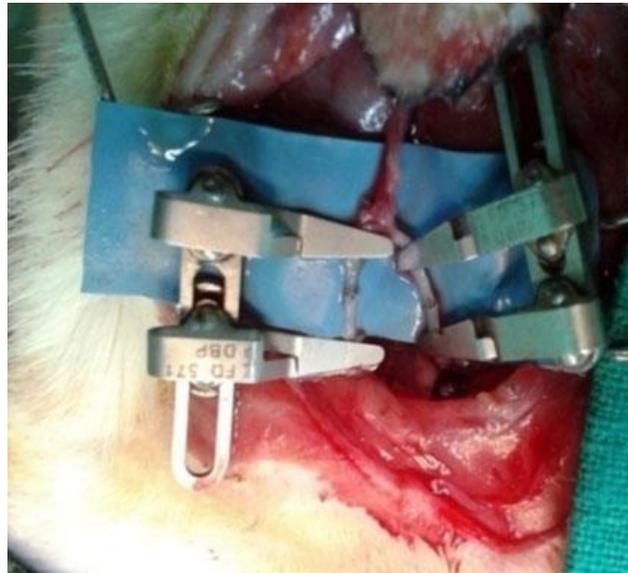


Fig. 10 - Anastomosis termino-terminales de los vasos donantes y receptores de ambas anastomosis concluidas.

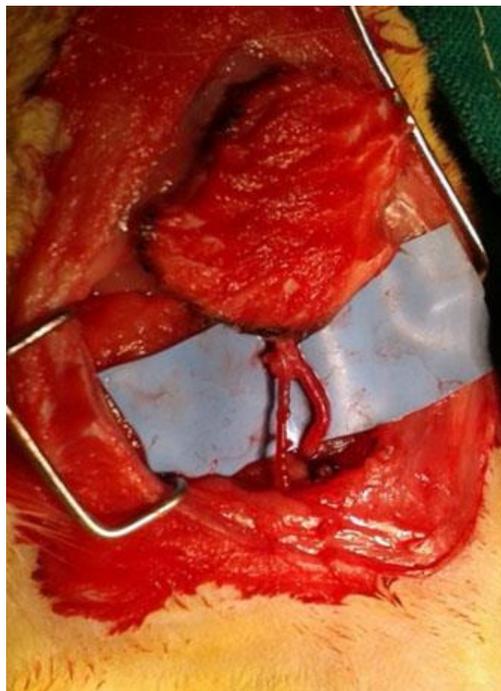


Fig. 11 - Retirados los clamps vasculares se observa el llenado o revascularización.

Una vez concluidas las anastomosis, se retiró el clamp vascular para restablecer la revascularización y finalmente se procede a la sutura del segmento de piel,

resecando una zona semejante de piel en la región del cuello, y se empleó una sutura a puntos discontinuos simples, con polipropilene 5-0 con aguja con filo (fig. 12).



Fig. 12 - Transferencia del colgajo de piel acuello y sutura concluida.

Resultados

Con el empleo de la técnica de colgajo libre de piel pediculado en ratas de más de 300 g de peso, el uso de las gafalupas binoculares 3x al carecer de microscopio operatorio, se pudo incluir como ejercicio quirúrgico en el programa de entrenamiento de microcirugía avanzada que se imparte en el Centro de Cirugía Experimental de la Facultad de Medicina “Victoria de Girón” con resultados satisfactorios. Se logró realizar las anastomosis termino-terminales utilizando los vasos donantes del pedículo del flaps (vasos femorales proximales como cabos terminales que tienen mayor calibre) sin desconectar los epigástricos superficiales a estos, que son de menor calibre para finalmente lograr la revascularización del colgajo de piel.

Discusión

La visualización ampliada o magnificación visual del campo quirúrgico es esencial en la práctica de las técnicas microquirúrgicas, y como tal define a la microcirugía. Muchos son los trabajos experimentales en los que se compara la calidad de las anastomosis vasculares y la permeabilidad de estas, cuando se las compara bien al usar el microscopio operatorio o las gafalupas binoculares, siendo finalmente contradictorios por diferentes autores pero no concluyentes aunque la gran mayoría concuerda en que el microscopio se considera el instrumento esencial para su realización.^(10,11,12) Sin embargo, hoy en día se cuenta con gafalupas binoculares tipo galileo y también panorámicas, ambas con diferentes aumentos, que proporcionan un buen campo visual y son más cómodas para utilizar pudiendo ser transportadas fácilmente a cualquier lugar. Se plantea que son muy útiles y el resultado es el mismo cuando se le compara con el microscopio en anastomosis de vasos con diámetros por encima de 1,5 mm estando avalado esto por un estudio histológico que permitió diferenciar más claramente este límite.^(12,13)

Aunque muchos autores describen la técnica del colgajo de piel libre pediculado utilizando los propios cabos de los vasos epigástricos superficiales para anastomosarlos de manera termino-lateral a los vasos receptores del cuello del propio animal,^(4,14) preferimos dejarlos conectados a la vena y arteria femorales y, entonces, ligarlos distalmente inmediatamente por detrás de los epigástricos para utilizar los propios cabos proximales de los vasos femorales. Se facilita de esta manera las anastomosis termino-terminal, por ser estos de mayor calibre y aproximadamente compatibles en cuanto a diámetro con la arteria carótida y vena yugular superficial (vasos receptores) del cuello.^(15,16,17) En este caso se puede emplear tanto el microscopio operatorio como una gafalupa binocular con un aumento de 3- 3,5x, para obtener un buen resultado final.

Conclusiones

Este modelo de transferencia del colgajo libre de piel de la ingle de la rata al cuello del propio animal resulta un excelente ejercicio microquirúrgico que se

incluye en el programa de entrenamiento, sobre todo para especialistas y residentes de las especialidades de cirugía plástica y reconstructiva, cirugía maxilofacial y neurocirugía que se enfrentan en la clínica actual a grandes defectos de tejidos, entre ellos la piel con exposición de músculos, hueso, tendones y otras estructuras anatómicas. Estas especialidades mediante la microcirugía pueden solucionar dichos defectos, con la transferencia de infinidad de colgajos libres vascularizados y mejorar la salud y calidad de vida de los pacientes.

Agradecimientos

Al técnico Gabriel Rodríguez Corona, enfermero del Hospital Materno Infantil "Eusebio Hernández" del municipio Marianao, La Habana, por el diseño y realización digital de los esquemas que ilustran este trabajo.

Referencias bibliográficas

1. Rodríguez Sosa VM, Rodríguez Sosa R, Corona Miranda B. Historia del Centro de Cirugía Experimental del Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". Rev. Habanera de Ciencias Médicas. 2015 [acceso 19/10/2020];14(2):134-47. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/855/732>
2. MacLeod TM, Williams G, Sanders R, Green CJ. Prefabricated skin flaps in a rat model based on a dermal replacement matrix Permacole. The British Association of Plastic Surgeons. 2003;56:775-83.
3. Omer Ozkan O, Koray Coskunfirat H, Ege Ozgentas M. New experimental flap model in the rat: free flow-through epigastric flap. Microsurgery. 2004;24:454-8.
- 4.- Rodríguez A, Álvarez A, Centeno A, López E, Martelo F. El colgajo epigástrico en rata: Revisión de la técnica quirúrgica como modelo experimental de un colgajo libre. Rev. Española de Investigaciones Quirúrgicas. 2006;9(1):5-9.

5. Rodríguez Lorenzo A. Desarrollo de un Programa de Entrenamiento Avanzado en Microcirugía Reconstructiva: Estudio Experimental en Rata. [Tesis doctoral]. Universidade da Coruña; 2010. p. 77.
6. Masa Jurado I. Efecto del inhibidor de la c1 esterasa sobre el daño por isquemia reperfusión. Modelo experimental de colgajo epigástrico en rata. [Tesis doctoral]. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid; 2014.
7. López Machado M. Fundamentos anatómicos de la reconstrucción con colgajos en microcirugía. [Trabajo de fin de grado de Medicina]. Universidad de Zaragoza, Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía e Histología Humanas: España; 2015. 1-34.
8. Hartle A, Gibb S, Goddard A. Can doctors be trained in a 48 hour working week? *BMJ*. 2014 [acceso 12/01/2021];349. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25498122>
9. Strauch B, Murray DE. Transfer of composite graft with immediate suture anastomosis of its vascular pedicle measuring less than 1 mm. in external diameter using microsurgical techniques. *Plast Reconstr Surg*. 1967;40:325-9. DOI: <https://doi:10.1097/00006534-196710000-000502>. PMID:4863084
10. Franken R. Microsurgery without a microscopy: laboratory evaluation of three-dimensional on-screen microsurgery. *Microsurgery*. 1995;6:746-51.
11. Lee HJ, Lim SY, Pyon JK, Bang SI, Oh KS, Shin MS, *et al*. The influence of pedicle tension and twist on perforator flap viability in rats. *J Reconstr Microsurg*, 2011;277:433-38.
12. Shenaq S. Free tissue transfer with the aid of loupe magnification: experience with 251 procedures. *Plast Reconstr Surg*. 1995;95:261-9.
13. Serletti JM, Deuber MA, Guidera PM, Reading G, Herrera HR, Reale VF, *et al*. Comparison of the operating microscope and loupes for free microvascular tissue transfer. *Plast Reconstr Surg*. 1995;95(2):270-6.
14. Aymerich Bolaños O. Generalidades de colgajos y su importancia en la relación con la reparación del daño corporal. *MedLeg Costa Rica*. 2014;31(1):49-56.
15. Casal D, Pais D, Iria I, Mota-Silva E, Almeida MA. A model of free tissue transfer: The rat epigastric free flap. *J Vis Exp*. 2017;(119):e55281.

16. Demir A, Kucuker I, Keles MK, Demirtas Y. The effect of learning curve on flap selection, re-exploration, and salvage rates in free flaps; a retrospective analysis of 155 cases. *Microsurgery*. 2013;33(7):519-26.
17. Siemionow MZ. *Plastic and Reconstructive Surgery: Experimental models and research designs*. Springer, Alemania; 2015. p. 3-67.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Victor Manuel Rodríguez.

Adquisición de fondos: Victor Manuel Rodríguez Sosa y Gustavo Rafael Martínez.

Metodología: Víctor Manuel Rodríguez

Administración de proyecto: Victor Manuel Rodríguez Sosa.

Recursos: Victor Manuel Rodríguez Sosa y Gustavo Rafael Martínez

Supervisión: Victor Manuel Rodríguez.

Validación: Victor Manuel Rodríguez.

Visualización: Victor Manuel Rodríguez Sosa y Gustavo Rafael Martínez.

Redacción - borrador original: Victor Manuel Rodríguez.

Redacción - revisión y edición: Victor Manuel Rodríguez Sosa y Gustavo Rafael Martínez.