

# Reconstrucción de cabeza y cuello con colgajos libres de perforantes

Raymundo Priego Blancas,\* Anabel Villanueva Martínez\*\*

## RESUMEN

**Introducción:** La reconstrucción de cabeza y cuello es un reto para el cirujano; los colgajos de perforantes constituyen una de las mejores opciones reconstructivas: permiten obtener resultados funcionales y estéticos. El objetivo de este trabajo es analizar los resultados estéticos y funcionales con el uso de colgajos de perforantes para la reconstrucción de cabeza y cuello, la planeación preoperatoria, las complicaciones y la optimización de los tejidos transferidos. **Material y métodos:** Se incluyeron 50 enfermos con patología oncológica y malformaciones vasculares en cabeza y cuello candidatos a reconstrucción microquirúrgica entre enero de 2008 y diciembre de 2011 en el Hospital General de México. **Resultados:** El rango de edad fue de 12 a 74 años, con una media de 38.34 años. Se realizaron 52 procedimientos quirúrgicos: seis colgajos laterales de muslo (11.53%), 41 colgajos anterolaterales de muslo (78.84%), cuatro colgajos de peroné (7.69%), un colgajo de perforantes antebraquial radial (1.92%); en 12 casos se combinó un colgajo anterolateral con un colgajo de peroné (23.07%). La isla cutánea promedio de los colgajos laterales fue de 540 cm<sup>2</sup>, se identificaron de dos a cinco perforantes, y la longitud promedio del pedículo fue de 7.8 cm. El colgajo anterolateral de muslo tuvo una isla promedio de 294.31 cm<sup>2</sup>, se identificaron de uno a tres perforantes útiles, y la longitud promedio del pedículo fue de 11.44 cm. Se perdieron dos colgajos por trombosis venosa que requirieron otro colgajo libre. En el 84% de los casos la satisfacción del paciente fue de buena a excelente. **Discusión:** La reconstrucción de cabeza y cuello con colgajos de perforantes reduce el número de procedimientos quirúrgicos; permite diseños tridimensionales que se adaptan perfectamente a las características del defecto.

**Palabras clave:** Reconstrucción de cabeza y cuello, malformaciones vasculares, colgajos de perforantes, colgajo anterolateral de muslo, colgajo lateral de muslo.

**Nivel de evidencia:** III.

## Head and neck reconstruction with free perforator flaps

## ABSTRACT

**Introduction:** Reconstruction of head and neck is a challenge for the surgeon; perforator flaps are one of the best reconstructive options, which produce functional and aesthetic results. The objective of this study was to analyze the aesthetic and functional results obtained with the use of perforator flaps for reconstruction of head and neck, preoperative planning, complications and optimizing tissue. **Material and methods:** We included 50 patients with oncologic disease and vascular malformations in the head and neck, candidates to microsurgical reconstruction, between January 2008 and December 2011 at the General Hospital of Mexico. **Results:** The age range was 12 to 74 years, with a mean of 38.34 years. 52 surgical procedures were performed: six lateral thigh flaps (11.53%), 41 anterolateral thigh flaps (78.84%), four fibula flaps (7.69%), one radial forearm perforator flap (1.92%); in 12 cases an anterolateral flap was combined with a fibula flap (23.07%). The average size of the flap skin island was 540 cm<sup>2</sup>, from two to five perforators were identified, and the average length of the pedicle was 7.8 cm. The anterolateral thigh flap island had an average size of 294.31 cm<sup>2</sup>, from one to three perforating tools were identified, and the average length of the pedicle was 11.44 cm. Two flaps were lost due to venous thrombosis, and thus another free flap was required. In 84% of the cases, patient satisfaction was from good to excellent. **Discussion:** Head and neck reconstruction with perforator flaps reduces the number of surgical procedures and allows three-dimensional designs that are perfectly suited to the characteristics of the defect.

**Key words:** Head and neck reconstruction, vascular malformations, perforator flaps, anterolateral thigh flap, lateral thigh flap.

**Level of evidence:** III.

\* Médico adscrito al Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México.

\*\* Médico especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Diplomado de Microcirugía Reconstructiva del Hospital General de México.

Recibido para publicación: 10/02/2014. Aceptado: 21/02/2014.

Correspondencia: Dr. Raymundo Priego Blancas

Hospital Ángeles Pedregal, Av. Periférico Sur Núm. 3697, Consultorio 737, Col. Héroes de Padierna, Del. Magdalena Contreras. México, D.F., 10760.  
Tel. (55) 51351256, Fax. (55) 51354983, Cel. 044 55 54338955. E-mail: raypriego@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en: <http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

## INTRODUCCIÓN

La reconstrucción de cabeza y cuello es un reto para el cirujano por la alta especialización de las estructuras que la conforman y la limitante de obtener tejidos que puedan substituir a los tejidos perdidos y restituir las características de éstos.<sup>1</sup> Los objetivos de la reconstrucción de cabeza y cuello son restaurar la función y la sensibilidad, preservar la fonación, la continencia oral y palpebral, reponer estructuras y proporcionar un aspecto estético adecuado. La búsqueda de estos objetivos y el entendimiento de la distribución de la circulación cutánea han sido elementos claves en la evolución de la reconstrucción quirúrgica de cabeza y cuello;<sup>1</sup> sin embargo, los colgajos microquirúrgicos tradicionales (musculocutáneos y fasciocutáneos) difícilmente pueden proporcionar todos estos elementos, y el resultado estético, en el mejor de los casos, es muy pobre.<sup>1-3</sup>

Esto motivó la constante búsqueda de colgajos que fueran capaces de adaptarse a las irregularidades de la superficie de la cabeza y el cuello, que permitan economizar tejidos, y que logren obtener los mejores resultados con un mínimo de procedimientos quirúrgicos.<sup>1,4</sup> El desarrollo de los colgajos de perforantes representa 30 años de evolución en la cirugía reconstructiva con colgajos, y actualmente constituyen la forma más especializada de reconstrucción de las diferentes áreas anatómicas del cuerpo humano.<sup>4</sup>

Con la introducción de los colgajos de perforantes, la reconstrucción de cabeza y cuello ha tenido una serie de cambios sin precedentes y ha iniciado una nueva tendencia; permiten alcanzar la mayoría de los objetivos mencionados y marcar la pauta hacia un nuevo tipo de reconstrucción que busca devolver al enfermo el aspecto funcional y estético necesarios para que pueda reintegrarse adecuadamente a sus actividades sociales y laborales.<sup>4-7</sup>

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados estéticos y funcionales acumulados en cuatro años con el uso de colgajos de perforantes para la reconstrucción de cabeza y cuello, los aspectos relevantes de la planeación preoperatoria, las complicaciones y la optimización de los tejidos transferidos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyó a 50 enfermos tratados de patología oncológica y malformaciones vasculares de cabeza y cuello, candidatos a reconstrucción microquirúrgica con colgajos de perforantes, en el periodo comprendido entre enero de 2008 y diciembre de 2011 en los Servi-

cios de Oncología y Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México.

Los colgajos de perforantes en todos los casos fueron microquirúrgicos y se seleccionaron de acuerdo con la extensión del defecto; en los casos complejos que abarcaban tejidos blandos y partes óseas como la mandíbula, se combinaron colgajos de perforantes con colgajos de peroné. Los colgajos empleados fueron el anterolateral de muslo, el lateral de muslo, antebraquial radial de perforantes y combinaciones de colgajo anterolateral de muslo con colgajo de peroné. En todos los casos donde se requería más de una isla cutánea, se utilizó el colgajo anterolateral de muslo.

A todos los enfermos se le evaluó: tamaño del defecto, estructuras a restituir, colgajo, número de perforantes, pedículo del colgajo, complicaciones perioperatorias, estudios requeridos para la planeación preoperatoria, dificultad para la aplicación del colgajo al defecto y satisfacción del enfermo con el resultado mediante una escala visual análoga de uno a cinco. A los resultados se les aplicó estadística descriptiva. En todos los casos se obtuvo el consentimiento bajo información para la realización de los estudios y procedimientos reconstructivos.

La técnica quirúrgica empleada para la obtención de los colgajos y su transferencia microquirúrgica fue suprafascial en todos los casos de colgajo anterolateral y lateral de muslo, y en el caso de colgajo antebraquial radial de perforantes se realizó sin variaciones la técnica descrita en la literatura.<sup>8-11</sup> Los estudios preoperatorios fueron tomografía y/o resonancia magnética de cabeza y cuello, estereolitografía para defectos óseos, estudio *doppler* del área donadora del colgajo y, para las malformaciones vasculares, arteriografía y embolización previa a la cirugía.

## RESULTADOS

El rango de edades fue de 12 a 74 años, con una edad promedio de 38.34 años. Las patologías y el número de casos que se incluyeron en el estudio son carcinoma epidermoide, 15 (30%); carcinoma basocelular, 4 (8%); meningioma, 7 (14%); linfomas, 3 (6%); ameloblastoma, 1 (2%); nevo melanocítico gigante, 3 (6%); malformaciones vasculares, 12 (24%); tumoraciones mandibulares: linfoma, 1 (2%); ameloblastoma, 1 (2%); quiste odontogénico, 1 (2%); melanoma, 1 (2%); malformaciones vasculares, 1 (2%).

Los defectos a reconstruir se distribuyeron de la siguiente manera: en cráneo, 10 (20%); en región frontal, 4 (8%); párpados, 1 (2%); en mejilla, 17 (34%); en cuello, 14 (28%); únicamente mandíbula, 4

(8%). En los casos donde el defecto estaba en cráneo, región frontal, párpados y cuello, se reconstruyeron únicamente tejidos blandos con un colgajo de perforantes. En 12 de los casos de defectos de la mejilla fue necesario reconstruir, además, la mandíbula con un colgajo de peroné proporcionando cubierta cutánea y cubierta intraoral; en cinco casos sólo fue necesario reconstruir tejidos blandos. Cuatro casos requirieron reconstrucción con un colgajo de peroné.

Se realizaron un total de 52 procedimientos quirúrgicos, distribuidos de la siguiente forma: seis colgajos laterales de muslo (11.53%), 41 colgajos anterolaterales de muslo (78.84%), cuatro colgajos de peroné (7.69%) y un colgajo antebraquial radial de perforantes (1.92%). En 12 casos se combinó un colgajo anterolateral de muslo con un colgajo de peroné (23.07%).

La isla cutánea de los colgajos laterales de muslo tuvo un rango de 12 x 16 hasta 18 x 30 cm, con una superficie mínima de 192 cm<sup>2</sup>, una superficie máxima de 540 cm<sup>2</sup>, una superficie promedio de 346 cm<sup>2</sup> y una desviación estándar de 122.75. El número de perforantes identificadas fue en promedio de 3.2, con un mínimo de dos y un máximo de cinco, con una desviación estándar de 0.979 y una varianza de 1.2. En cuatro casos, estas perforantes se originaron de la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral (66.66%); en dos casos, se originaron de la rama transversa de dicha arteria (33.33%). La longitud promedio del pedículo fue de 7.8 cm, con una desviación estándar de 1.46 y una varianza de 2.7. El diámetro externo promedio de la arteria fue de 2.5 mm, con una desviación estándar de 0.40 y una varianza de 0.2; el diámetro externo promedio de la vena fue de 2.98 mm, con una desviación estándar de 0.48 y una varianza de 0.281.

La isla cutánea de los colgajos laterales de muslo tuvo un rango de 10 x 8 hasta 30 x 21 cm, con una superficie mínima de 80 cm<sup>2</sup>, una superficie máxima de 630 cm<sup>2</sup>, una superficie promedio de 294.31 cm<sup>2</sup> y una desviación estándar de 152.20. El número promedio de perforantes útiles identificadas fue de dos, con un máximo de tres y un mínimo de uno, con una desviación estándar de 0.88 y una varianza de 0.8. En siete casos (17.07%) se originaron de la bifurcación de la rama transversa y la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, en treinta y cuatro casos (82.9%) se originaron de la rama descendente de dicha arteria. La longitud máxima del pedículo fue de 15 cm y la mínima de 7 cm, con una longitud promedio de 11.44 cm, una desviación estándar de 2.72 y una varianza de 7.62. El diámetro externo promedio de la arteria fue de 2.69 mm, con

una desviación estándar de 0.51 y una varianza de 0.27; el diámetro externo promedio de la vena fue de 3.07 mm, con una desviación estándar de 0.32 y una varianza de 0.10.

Los cuatro casos que se reconstruyeron con colgajo de peroné fueron resecciones de la rama mandibular con segmentos de 8 cm en promedio. En un caso se usó un peroné en doble barra. En un caso se utilizó un colgajo de perforantes antebraquial radial con una isla cutánea de 6 x 6 cm y dos perforantes identificadas; la longitud del pedículo fue de 12 cm, el diámetro externo de la arteria fue de 3 mm y el de la vena de 3.5 cm.

En 12 de los casos en los cuales se utilizó un colgajo anterolateral de muslo para reconstruir tejidos blandos fue necesario combinar éste con un colgajo de peroné para reconstruir simultáneamente algún segmento mandibular; en todos estos casos fue necesario proporcionar cubierta cutánea y cubierta intraoral al peroné. En los doce casos en realizaron colgajos en empalizada con anastomosis de la arteria peronea a la arteria facial o la tiroidea superior, y posteriormente del pedículo del colgajo anterolateral de muslo al cabo distal de la arteria peronea.

En dos casos se presentó la pérdida total de dos colgajos anterolaterales de muslo secundaria a trombosis de la anastomosis venosa (3.84%); se resolvió esta complicación con un nuevo colgajo lateral de muslo en cada caso.

La satisfacción del paciente con el resultado de la reconstrucción microquirúrgica se evaluó aplicando una escala visual análoga de cinco puntos. El resultado fue excelente en 25 casos (50%), bueno en 17 (34%), regular en 3 (6%), malo en 3 (6%) y muy malo en 2 (4%). Se presentan cinco casos con el análisis de la planeación reconstructiva, descripción de los puntos relevantes de la planeación y técnica quirúrgica.

## CASO 1

Masculino de 50 años con un carcinoma epidermoide en la mejilla izquierda, con extensión a la mandíbula y mucosa oral. Se realizó terapia neoadyuvante y resección del carcinoma con hemimandibulectomía y disección radical modificada de cuello izquierdo; se dio cobertura cutánea con un colgajo deltopectoral fallido (*Figuras 1 A y B*). Se decidió la reconstrucción de tejidos blandos con un colgajo anterolateral de muslo, plegado y parcialmente desepitelizado para formar la cubierta intraoral y la cubierta cutánea (*Figura 1 C*). Se realizaron las anastomosis microvasculares a la arteria y venas fa-

ciales contralaterales. Se muestra el postoperatorio a los dos meses (*Figura 1 D*).

### CASO 2

Masculino de 55 años con carcinoma basocelular de tercio medio y lateral del párpado inferior derecho, con extensión al tercio externo del párpado superior derecho y conjuntiva (*Figuras 2 A y B*). Se realizó la

resección de la lesión y se reconstruyó con un colgajo antebraquial radial basado en dos perforantes. Se dividió parcialmente el colgajo para reconstruir ambos párpados y se dio cubierta interna con injertos de mucosa oral; el tarso superior e inferior se reconstruyó con un injerto de concha auricular. Las anastomosis microvasculares se hicieron a los vasos temporales superficiales. Se muestra el estado postoperatorio a los 15 días (*Figuras 2 C y D*).



**Figuras 1 A y B.**

Masculino de 50 años con antecedente de carcinoma epidermoide de mejilla izquierda con una reconstrucción fallida. Vista frontal y lateral.



**Figura 1C.** Diseño del colgajo anterolateral de muslo con cuatro perforantes identificadas por Doppler.



**Figura 1D.** Estado postoperatorio a los dos meses.

## DISCUSIÓN

La cirugía reconstructiva ha cambiado radicalmente en los últimos 20 años; un factor determinante de esto es la descripción y popularización de los colgajos de perforantes, que han revolucionado todas las áreas de la cirugía reconstructiva con colgajos.<sup>1,12-14</sup> Los colgajos de perforantes son la máxima evolución alcanzada en el desarrollo de colgajos y constituyen por sí mismos un grupo de colgajos altamente especializados que comparten características en común entre ellos, como permitir transferir grandes unidades tisulares que pueden estar constituidas sólo por

piel y tejido adiposo; esto les confiere la ventaja adicional de ser extremadamente delgados y, gracias a esto, poder realizar reconstrucciones tridimensionales al plegarlos o diseñarlos con las irregularidades propias de las áreas a reconstruir.<sup>12,14,15</sup>

El diseño tridimensional de los colgajos de perforantes es uno de sus aspectos más importantes y que les confiere mayores ventajas sobre otros colgajos.<sup>16</sup> El diseño se puede realizar de dos maneras, una es mediante el plegado de los colgajos tomando en cuenta las irregularidades de la superficie sobre la cual se van a colocar, o bien, diseñándolos con prolongaciones que se pueden moldear de acuerdo con el defecto.<sup>17,18</sup>



**Figuras 2 A y B.**

Masculino de 55 años con carcinoma basocelular de párpado superior e inferior derechos, con invasión a conjuntiva.



**Figuras 2 C y D.**

Estado postoperatorio a los 15 días.

Como ventaja adicional está el grosor de estos colgajos –que, en general, sólo contienen piel, y el tejido adiposo subcutáneo se puede adelgazar en casi toda la extensión del colgajo: es necesario respetar únicamente una circunferencia de 2.5 cm de radio alrededor del pedículo, y eso permite disminuir hasta en un 60% el espesor del colgajo, con un grosor de apenas 0.5 cm.

Otra de las grandes ventajas es el pedículo vascular de estos colgajos, que es más largo que el de los colgajos musculares o fasciocutáneos y que, además, por la configuración de las perforantes, permite obtener más de una isla cutánea, con lo que con un solo colgajo se pueden reparar dos o más defectos; también se pueden realizar colgajos en empalizada con mayor facilidad, lo que constituye una gran ventaja cuando no se dispone de vasos receptores adecuados.

En la serie que se presenta de reconstrucción de cabeza y cuello observamos que las variaciones anatómicas del colgajo lateral de muslo no inciden directamente en la dificultad de la disección, y la constancia anatómica de las perforantes es similar a la reportada en la descripción de este colgajo, originándose sus perforantes de la rama transversa (17%) y de la rama descendente (83%) de la arteria circunfleja femoral.<sup>10</sup> Sus dimensiones permiten transferir grandes unidades tisulares con una baja morbilidad; en este colgajo no se presentaron pérdidas. La superficie de la isla cutánea es de tal magnitud que permite transferir prácticamente una tercera parte de la superficie del muslo con seguridad. En lo referente al número de perforantes identificadas, permite, en caso de ser necesario, transferir con el mismo pedículo desde una hasta tres islas cutáneas con seguridad. Una de las desventajas que observamos en la transferencia de este colgajo es que se incluye durante su disección el tejido adiposo que se encuentra sobre el músculo tensor de la fascia lata, por lo que se hace necesario el adelgazamiento del colgajo para evitar un espesor de más de 3 cm, sobre todo en mujeres o en pacientes obesos. La longitud del pedículo es menor que la del colgajo anterolateral, y en casos en los cuales se tienen limitaciones de vasos receptores, esto puede ser un inconveniente.<sup>18-20</sup>

El colgajo anterolateral de muslo en esta serie representa el 78.4% de los procedimientos quirúrgicos realizados. En este colgajo se presentaron dos pérdidas totales secundarias a trombosis de la anastomosis venosa; para resolver esta complicación se empleó el colgajo anterolateral de muslo contralateral. Este colgajo permite transferir grandes unidades tisulares, con varias ventajas: es tejido

de un menor espesor con respecto a otras áreas del muslo; su pedículo vascular es más largo, pudiendo alcanzar hasta 15 cm, lo que facilita encontrar vasos receptores ipsi- o contralaterales; el número de perforantes útiles permite en un mismo pedículo vascular diseñar más de una isla cutánea, y tiene la facilidad de emplearse para fabricar colgajos en empalizada como pedículo secundario; el diámetro externo de sus vasos permite realizar anastomosis termino-terminales con relación 1:1 con casi la totalidad de la ramas arteriales principales de la carótida externa, y sus venas se pueden anastomosar de la misma forma con la vena facial o la yugular externa, haciendo este colgajo muy seguro. Cuando es necesario combinarlo con un colgajo de peroné, por las características vasculares de ambos colgajos, se puede configurar un colgajo que sólo utilice una arteria receptora, y en un solo procedimiento quirúrgico se reconstruyen tejidos blandos y óseos con morbilidad mínima.<sup>12-14,18-21</sup>

En los casos donde fue necesario realizar la reconstrucción mandibular, los aspectos en los cuales se puso mayor énfasis fueron la simetría mandibular y la preservación de la oclusión.

La satisfacción que obtuvo el enfermo con su reconstrucción fue de buena a excelente en el 84% de los casos; sin embargo, en el 16% restante fue de regular a muy mala. En este porcentaje se incluyen los dos casos que presentaron pérdida del primer colgajo y casos donde en el resultado estético no fue posible alcanzar la simetría facial.<sup>22-24</sup>

## CONCLUSIONES

La reconstrucción de cabeza y cuello con colgajos microquirúrgicos de perforantes permite alcanzar con un solo procedimiento quirúrgico la mayor parte de los objetivos de este tipo de reconstrucciones. Las variaciones anatómicas de los colgajos de perforantes constituyen su mayor ventaja sobre otros colgajos, permiten diseñarlos de diferentes maneras y modificarlos para adaptarlos a cualquier defecto. En defectos complejos, se pueden combinar con otros colgajos. Con los colgajos de perforantes para reconstrucción de cabeza y cuello, se puede alcanzar un alto grado de satisfacción en el enfermo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wei FC, Jain V, Celik N, Chen HC, Chuang DCC, Lin CH. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109 (7): 2219-2226.

2. Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification and applications. *Ann Plast Surg.* 2003; 50 (1): 90-99.
3. Morris SF, Taylor GI. Predicting the survival of experimental skin flaps with knowledge of the vascular architecture. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 92 (7): 1352-1361.
4. Neligan PC, Lipa JE. Perforator flaps in head and neck reconstruction. *Semin Plast Surg.* 2006; 20 (1): 56-63.
5. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* 1989; 42 (6): 645-648.
6. Mehrotra S. Perforator plus flaps: A new concept in traditional flap design. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 119 (2): 590-598.
7. Chana JS, Wei FC. A review of the advantages of the anterolateral thigh flap in head and neck reconstruction. *Br J Plast Surg.* 2004; 57 (7): 603-609.
8. Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg.* 1984; 37 (2): 149-159.
9. Celik N, Wei FC, Lin CH, Cheng MH, Chen HC, Jeng SF et al. Technique and strategy in anterolateral thigh perforator flap surgery, based on an analysis of 15 complete and partial failures in 439 cases. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109 (7): 2211-2216.
10. Priego BR, Haddad JL, Trejo D, Caracheo R. Colgajo lateral de muslo. Estudio anatómico. *Cir Plast.* 2010; 20 (1): 22-26.
11. Saint-Cyr M, Mujadzic M, Wong C, Hafez D, Lajoie A, Rohrich RJ. The radial artery pedicle flap: vascular analysis and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 125 (5): 1469-1478.
12. Koshima I, Yamamoto H, Moriguchi T, Orita Y. Extended anterior thigh flaps for repair of massive cervical defects involving pharyngoesophagus and skin: an introduction to the "mosaic" flap principle. *Ann Plast Surg.* 1994; 32 (3): 321-327.
13. Mureau MA, Posch NA, Meeuwis CA, Hofer SO. Anterolateral thigh flap reconstruction of large external facial skin defects: A follow-up study on functional and aesthetic recipient and donor site outcome. *Plast Reconstr Surg.* 2005; 115 (4): 1077-1086.
14. Koshima I, Yamamoto H, Hosoda M, Moriguchi T, Orita Y, Nagayama H. Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions: an introduction to the chimeric flap principle. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 92 (3): 411-420.
15. Mosahebi A, Disa JJ, Pusic AL, Cordeiro PG, Mehrara BJ. The use of the extended anterolateral thigh flap for reconstruction of massive oncologic defects. *Plast Reconstr Surg.* 2008; 122 (2): 492-496.
16. Koshima I, Fukuda H, Yamamoto H, Moriguchi T, Soeda S, Ohta S. Free anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 92 (3): 421-428.
17. Saint-Cyr M, Schaverien M, Wong C, Nagarkar P, Arbique G, Brown S, et al. The extended anterolateral thigh flap: Anatomical basis and clinical experience. *Plast Reconstr Surg.* 2009; 123 (4): 1245-1255.
18. Lin CH, Wei FC, Lin YT, Yeh JT, Rodriguez E de J, Chen CT. Lateral circumflex femoral artery system: warehouse for functional composite free-tissue reconstruction of the lower leg. *J Trauma.* 2006; 60 (5): 1032-1036.
19. Nojima K, Brown SA, Acikel C, Arbique G, Ozturk S, Chao J, et al. Defining vascular supply and territory of thinned perforator flaps: Part I. Anterolateral thigh perforator flap. *Plast Reconstr Surg.* 2005; 116 (1): 182-193.
20. Yu P. Characteristics of the anterolateral thigh flap in a Western population and its application in head and neck reconstruction. *Head Neck* 2004; 26 (9): 759-769.
21. Kuo YR, Seng-Feng J, Kuo FM, Liu YT, Lai PW. Versatility of the free anterolateral thigh flap for reconstruction of soft-tissue defects: review of 140 cases. *Ann Plast Surg.* 2002; 48 (2): 161-166.
22. Nakayama B, Hyodo I, Hasegawa Y et al. Role of the anterolateral thigh flap in head and neck reconstruction: advantages of moderate skin and subcutaneous thickness. *J Reconstr Microsurg.* 2002; 18 (3): 141-146.
23. Koshima I, Fukuda S, Yamamoto H, Moriguchi T, Soeda S, Ohta S. Free anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 92 (3): 421-428.
24. Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S, Yoshisumi T, Asai M, Sakawa M et al. Versatility of the free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997; 123 (2): 1325-1331.