

# ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA DE CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



## COLGAJO LIBRE ANTEROLATERAL DEL MUSLO PARA RECONSTRUCCIÓN DE CABEZA Y CUELLO

Patrik Pipkorn, Ottie van Zyl

El colgajo anterolateral del muslo ha ganado popularidad para la reconstrucción de cabeza y cuello, fundamentalmente debido a la mínima morbilidad en la zona donante.

A pesar de que es un colgajo fascio-cutáneo, se puede incorporar una parte del músculo *vasto lateral*. Se basa en perforantes de la rama descendente de la arteria circunfleja lateral femoral, y puede proveer de amplias áreas de piel vascularizada para reconstrucción. Se puede utilizar para cualquier reconstrucción de tejido blando, incluyendo piel facial, cavidad oral e.j. glosectomía parcial o total, y como colgajo tubular o semitubular para defectos faríngeos.

### *Beneficios del colgajo anterolateral de muslo (ALT)*

- Mínima morbilidad funcional y cosmética en la zona donante
- La cicatriz puede esconderse debajo de la ropa
- Se puede tallar una paleta de piel de hasta 10x25cm y todavía lograr cierre directo de la zona donante
- Se pueden extraer áreas de piel aún más amplias y el recubrimiento de la zona donante se realiza con un injerto cutáneo de grosor parcial
- Pedículo vascular largo
- Arteria de 2-5mm de diámetro
- Zona donante lejos de la cabeza posibilitando el abordaje de dos equipos
- Una vez el cirujano se familiariza con la anatomía y sus variantes, es un colgajo fácil y rápido de tallar
- Se puede tallar como colgajo sensitivo incorporando el nervio cutáneo femoral lateral
- 

- Acceso a ramas del nervio femoral para el tallado de colgajos inervados como e.j. para la reanimación del nervio facial
- La mayor parte del colgajo puede ser elevado sin comprometer el diseño final; esto le permite al cirujano empezar la elevación del colgajo antes de conocer las dimensiones finales del defecto

### *Advertencias*

- En pacientes con muslos grandes, un colgajo voluminoso puede impedir su uso
- Las variantes vasculares lo hacen de alguna manera un colgajo desafiante para el inexperto micro-cirujano
- La cicatriz es siempre larga, a menudo estirada y antiestética; si se requiere un injerto de piel para el cierre de la zona donante, el resultado estético puede ser pobre

### *Anatomía quirúrgica*

Un buen conocimiento de la anatomía de la región anterolateral del muslo es esencial antes de intentar el tallado de un colgajo anterolateral del muslo.

### *Fascia y músculos (Figuras 1, 2)*

La *fascia lata* es la fascia profunda del muslo y envuelve completamente los músculos del muslo. Su grosor varía; lateralmente se convierte en más gruesa al formar la banda iliotibial, una estructura que se extiende hasta la tibia y sirve de inserción muscular. Superolateralmente la *fascia lata* se divide y engloba al músculo *tensor de la fascia lata*.

El muslo se divide en **tres compartimentos separados** por un septo. Cada compartimento tiene su propia irrigación e inervación. Los compartimentos son:

1. Compartimento fascial anterior conteniendo los extensores
2. Compartimento fascial posterior conteniendo los flexores
3. Compartimento fascial medial conteniendo los aductores

**Como solo el compartimento fascial anterior es el que encontramos durante el tallado del colgajo anterolateral de muslo (ALT), el resto de compartimentos no se describen en este capítulo.**

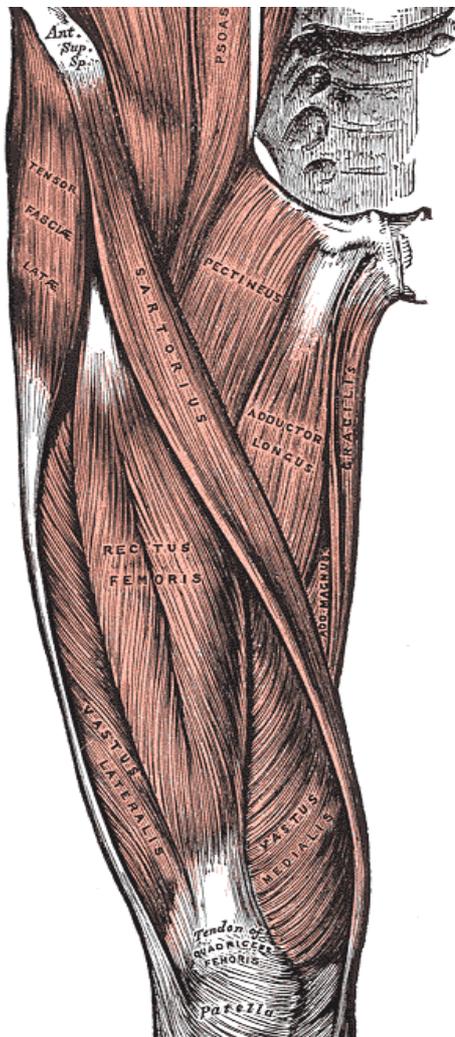


Figura 1: Músculos del muslo

**Músculos en el compartimento fascial anterior:** incluyen el *pectíneo*, *sartorio*, y los cuatro músculos del cuádriceps, que son el *recto femoral*, el *vasto medial*, el

*vasto intermedio* y *vasto lateral*. Durante el tallado del colgajo anterolateral de muslo **encontramos todos los músculos del cuádriceps, excepto el vasto medial.**

El *recto femoral* ocupa la mitad del muslo. Se origina en el ilio y se une a la tibia a través de la patela. Los otros tres músculos vastos se originan en el cuerpo del fémur y se unen al *recto femoral* por un tendón fuerte en la patela. El *vasto intermedio* yace profundo al *recto femoral* y no se ve hasta que este último se levanta.

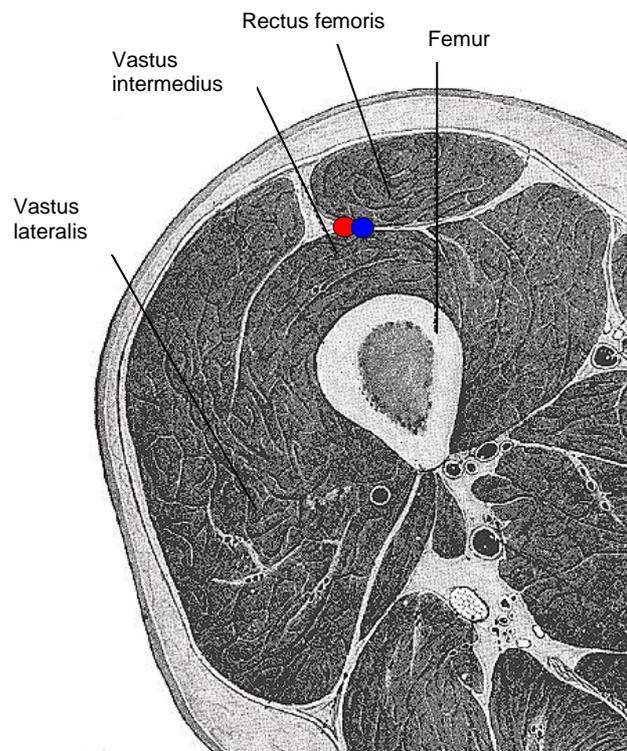


Figura 2: Corte anatómico transversal del muslo que indica la posición de la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral y venas comitantes

El *sartorio* se encuentra a veces superiormente, especialmente cuando abrimos el compartimento entre el *recto femoral* y el *vasto lateral* para ganar acceso al pedículo vascular proximal (Figura 1). Es un músculo fino y superficial, que se inserta a través de fibras tendinosas en la espina ilíaca anterosuperior y desde allí, discurre oblicuamente en la parte superior y anterior del muslo en dirección inferomedial. Se une a los tendones del *gracilis* y del *semitendinoso* en la cara medial de la ro-

dilla formando la *pata de ganso* antes de unirse a la región medial de la tibia.

### **Anatomía vascular (Figuras 2, 3)**

La arteria ilíaca externa al pasar por debajo del ligamento inguinal se convierte en la arteria femoral común. La arteria femoral común emite la *arteria femoral profunda* y se continúa como arteria femoral superficial.

La *arteria femoral circunfleja lateral* emerge de la parte lateral de la arteria femoral profunda, pasa horizontalmente entre las divisiones del nervio femoral, por detrás del *sartorio* y del *recto femoral*, y se divide en las ramas ascendente, transversa y descendente. La arteria femoral circunfleja lateral puede ocasionalmente emerger directamente de la arteria femoral.

La rama ascendente de la arteria femoral circunfleja lateral pasa superiormente, debajo del músculo *tensor de la fascia lata* y finalmente se anastomosa con ramas de la arteria ilíaca circunfleja profunda.

La *rama descendente* de la arteria femoral circunfleja lateral discurre inferiormente, debajo del *recto femoral* y a lo largo de la cara anterior del *vasto lateral* (Figura 3). La continuación de esta arteria se anastomosa con la arteria genicular lateral superior.

En un 35% de los casos, se encuentra una *rama oblicua* de la arterial femoral circunfleja lateral. Se extiende proximalmente, entre las ramas lateral y descendente de la arteria femoral circunfleja lateral y emerge más comúnmente de una de las dos ramas anteriores. Entra en el *vasto lateral* en el tercio proximal.<sup>2</sup>

La *rama transversa* de la arteria femoral circunfleja lateral pasa lateralmente por encima del *vasto intermedio* y perfora el *vasto lateral* (Figura 3).

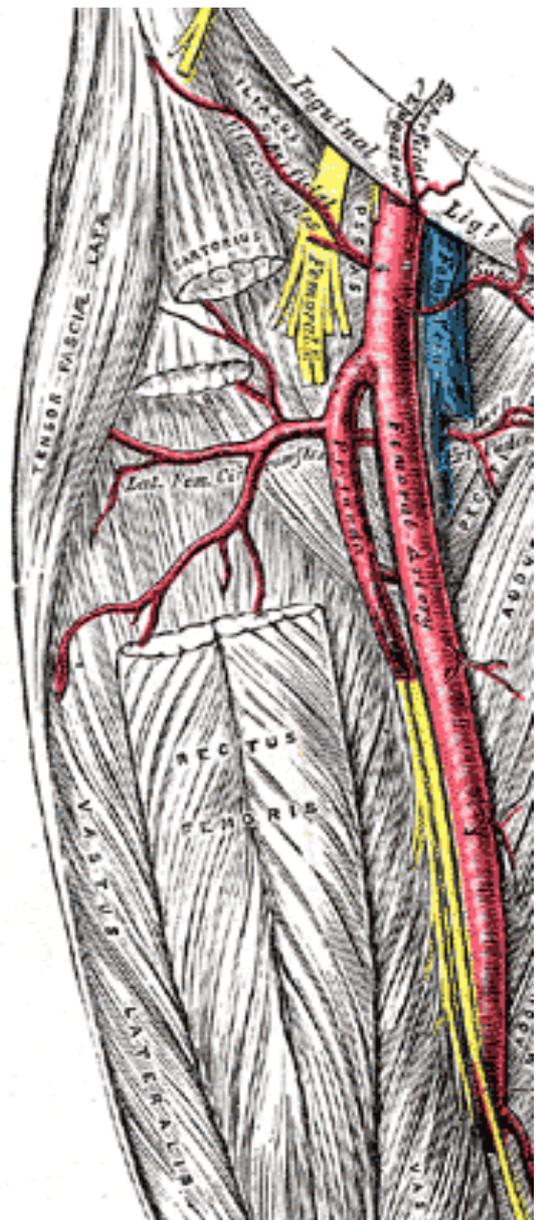


Figura 3: Arteria femoral circunfleja lateral, rama de la arteria femoral profunda

### **Concepto de perforante y variabilidad**

La mayor parte de la piel es vascularizada por las perforantes de grandes vasos, que discurren profundas a los músculos. Estas perforantes se ramifican para irrigar el plexo subdérmico. Las perforantes pueden ser septocutáneas (S) o musculocutáneas (M). En los colgajos ALT aproximadamente el 85% son musculocutáneas y el 15% son septocutáneas.

Las perforantes que nos encontramos al elevar un colgajo ALT, pueden ser de tres

tipos según su localización: Perforantes “A”, “B” y “C” (Figura 4).

- **Perforante B** es la de más confianza y está presente en casi el 90% de los muslos. Entra en la piel a mitad de camino entre la espina ilíaca antero-superior y la patela
- **Perforante A** está localizada unos 5cm proximal a la “B” y está presente en un 50% de los muslos
- **Perforante C** está localizada 5cm distal a la “B” y está presente en unas 60% de los muslos

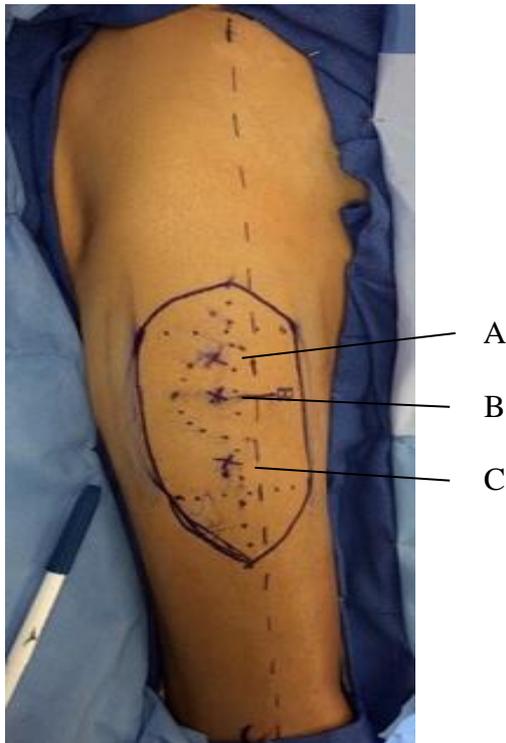


Figura 4: Perforantes del muslo derecho

El veinticinco por ciento de los muslos tienen solo una perforante; el 50% tiene 2 perforantes; y el 24% tiene 3 perforantes. Alrededor del 1% no tiene perforantes en absoluto; en esos casos una perforante es encontrada en el lado contralateral en unos 2/3 de los casos.<sup>1</sup>

### Inervación

*Inervación motora (Figura 5)*

El **nervio femoral** emerge de la rama ventral del 2° y 4° nervios lumbares. Tras atravesar el músculo *psaos mayor* y pasar

por debajo del ligamento inguinal, entra al muslo y se divide en su porción anterior y posterior. De la división posterior, sale una rama que inerva el *recto femoral* en su superficie interna. Una rama grande de la división posterior acompaña a la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral, hasta la parte inferior del *vasto lateral*.

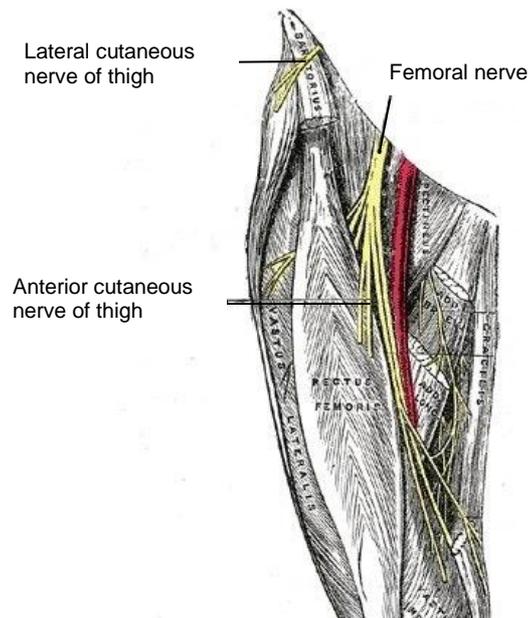


Figura 5: Nervios cutáneos anterior y lateral del muslo

*Inervación sensitiva (Figura 5)*

El colgajo ALT se puede tallar como un colgajo sensitivo, incluyendo el **nervio cutáneo lateral** del muslo. Este nervio emerge del plexo lumbar. Al entrar en el muslo pasa por debajo del ligamento inguinal, a través de la *laguna muscular*. Una **rama cutánea anterior** se superficializa a unos 10cm por debajo del ligamento inguinal, donde las ramas proporcionan sensibilidad a la región anterior y lateral del muslo.

### Colgajos ALT quiméricos

Los colgajos quiméricos consisten en múltiples colgajos independientes que tienen cada uno su suministro vascular independiente, con todos los pedículos ligados a un origen vascular común. Una

vez que el cirujano se ha familiarizado con la anatomía del colgajo ALT y sus variaciones, pueden obtenerse diferentes colgajos quirúrgicos. Cuando hay perforantes robustas, se pueden tallar diferentes islas cutáneas si existen dos defectos separados, como para un revestimiento interno y externo. El colgajo también se puede tallar con un manguito de músculo separado basado en el pedículo distal; o alternativamente basado en la rama transversa de la arteria femoral circunfleja lateral.

### Consentimiento informado

La discusión debe incluir el riesgo de formación de seroma o hematoma y el desarrollo de una cicatriz antiestética. Los pacientes también deben recibir asesoramiento sobre los riesgos generales de la cirugía de colgajos libres, como el fallo del colgajo y la necesidad de reexplorar un colgajo que falla.

### Preparación del campo quirúrgico

- Conviene colocar el miembro inferior en rotación interna para *facilitar* el tallado del colgajo, levantando la cadera ipsilateral de la cama con una sábana doblada, una botella de suero o una bolsa de 3 litros colocada debajo de la nalga
- Se prepara el muslo anterior, medial y lateral
- Para ello, se envuelve el miembro inferior con un paño estéril exponiendo el muslo desde el ligamento inguinal hasta la rodilla
- Debe exponerse suficiente piel posteriormente, de manera que no limite el acceso quirúrgico

### Diseño del colgajo

#### *Identificar dónde las perforantes penetran en la piel*

- Se dibuja una línea recta desde la espina ilíaca anterior al borde lateral de la patela (*Figura 6*)

- Marcando un punto 2cms lateral a la mitad de esta línea habitualmente es posible localizar la perforante dominante en un radio de 3cm alrededor (*Figura 7*)
- A pesar de que el Doppler tiene poca especificidad, es útil en los inicios de la carrera de uno, mapear las perforantes. Proporciona, una idea de dónde están las perforantes e influye en dónde situar el colgajo (*Figura 8*)



*Figura 6: Línea recta desde la espina ilíaca anterior hasta el borde lateral de la patela del miembro inferior derecho*



*Figura 7: Marca 2cm lateral al punto medio de esta línea y radio de 3cm*



*Figure 8: Perforantes mapeadas con Doppler*

## Diseño provisional del colgajo

- Está basado en la localización de las perforantes (Figura 9)
- El diseño puede ser modificado posteriormente, dependiendo de dónde se encuentren las perforantes durante la cirugía
- Cuidado con no comprometer ciegamente el diseño del colgajo de acuerdo a la ubicación de la perforante localizada con el Doppler



Figura 9: Diseño provisional del colgajo basado en la localización de las perforantes

## Pasos quirúrgicos (Figura 10)

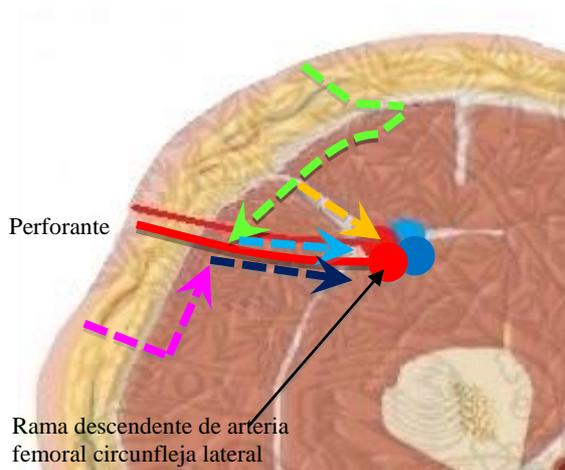


Figura 10: Secuencia de pasos quirúrgicos para la **eskeletonización** del pedículo o la disección de la perforante del manguito muscular

1. Elevación medial →
2. Disección septal entre el vasto intermedio y recto femoral →
3. Deroofing →
4. Eskeletonización de la perforante →
5. Elevación del colgajo lateral →

## Tallado del colgajo

### Comienzo con la incisión medial (Figuras 10, 11)

- La posición de la incisión medial es crítica
- **Si se coloca demasiado medialmente**, la anchura del colgajo (para incluir las perforantes situadas más lateralmente de lo esperado) puede acabar siendo demasiado grande para lograr el cierre primario de la piel



Figura 11: Comienzo con la incisión medial

- Sin embargo, con mayor frecuencia, la incisión se coloca **un poco demasiado lateralmente**, por lo que las perforantes que atraviesan la fascia profunda quedan cerca del borde medial del colgajo
- **Por lo tanto, es preferible biselar la disección medialmente** para asegurarse de que las perforantes no se lesionan si el colgajo se diseñó demasiado lateralmente (Figura 10)
- La disección subcutánea continúa medialmente para buscar perforantes o vasos fasciales suprafasciales que discurren lateralmente antes de incidir la fascia profunda en la superficie del recto femoral
- A continuación, la incisión se extiende longitudinalmente, asegurando la entrada en el compartimento correcto (Figura 12)
- El recto femoral tiene un patrón típico de cola de pez con las “flechas” apuntando hacia la ingle (Figura 12)

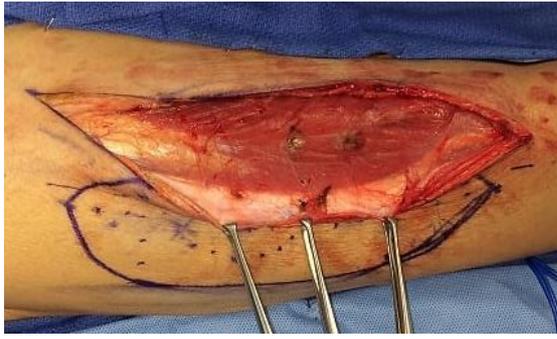
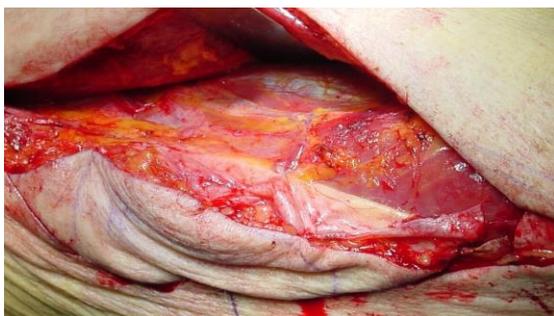


Figura 12: Incisión medial a través de la piel y fascia levantando la fascia del recto femoral, asegurándose que se ha entrado en el correcto compartimento. Observe la configuración de cola de pez del recto femoral

**Búsqueda de las perforantes emergiendo del muslo, perforando la fascia y entrando en la piel (Figura 13).**



13a: El instrumento apunta a una perforante musculocutánea



13b: Perforante septocutánea (muslo derecho)

- Este paso quirúrgico debe realizarse con **sumo cuidado**, ya que es fácil lesionar las perforantes en esta etapa
- Es importante mantener siempre un campo absolutamente seco y **sin sangre** para garantizar la visión de las perforantes
- La identificación inicial de las perforantes se realiza mejor estando de pie

en el lado opuesto del paciente, mientras el ayudante eleva la fascia lateral con ganchos de piel

- Con ayuda de una torunda se retraen los músculos medialmente para incidir la fascia sobre el *recto femoral*
- Manteniendo esta contra-tracción se esquelotoniza el músculo lateralmente con mucho cuidado usando una hoja de bisturí del n. 15, mientras se buscan las perforantes
- Si no se encuentra perforantes septocutáneas, se continúa incidiendo la fascia sobre el vasto lateral y se continúa disecando lateralmente sobre este músculo
- Siempre hay que seguir buscando más perforantes en sentido tanto proximal como distal
- Después, utilizando la tijera de disección, se comprueba si hay más perforantes localizadas lateralmente
- Es prudente no cortar las perforantes secundarias hasta que la perforante principal se haya disecado sin haber sido lesionada
- Los colgajos grandes requieren 2 o más perforantes. Vale la pena incluir más perforantes hasta en colgajos pequeños si están cerca
- Una vez que uno haya localizado todas las perforantes y se haya asegurado que no existen más perforantes, se procede a localizar el pedículo

#### **Localización del pedículo**

- Hay que incidir la fascia que rodea al *recto femoral*
- Deslizado un dedo entre el músculo y la fascia se abre el plano (Figura 14)
- Se retrae el músculo *recto femoral* medialmente
- Superiormente se encuentra el *sartorio* y se retrae también medialmente para permitir la exposición del pedículo más adelante durante la cirugía
- El pedículo debería estar ahora visible, ya que discurre profundo al *recto femoral* por encima del *vasto inter-medio*



Figura 14: Deslizando el dedo entre el recto femoral y su fascia

### Dissección de las perforantes

- La disección de la perforantes siempre debe hacerse con tensiones controladas, estirando suavemente el vaso. El asistente retira los músculos de alrededor con un gancho de piel o un retractor
- Como las perforantes son habitualmente musculocutáneas, se siguen a través del músculo hasta encontrarse con el pedículo (Figuras 15, 16)

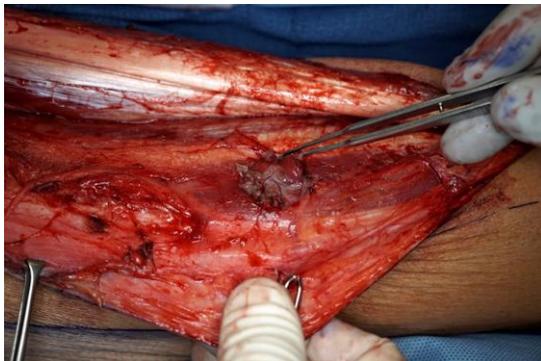


Figura 15: Disecando a través del músculo, dejando un pequeño manguito del vasto lateral en la perforante

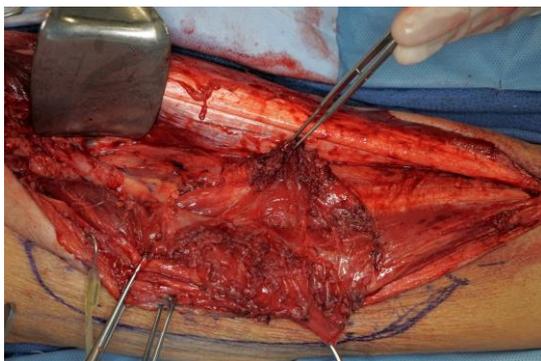


Figura 16: Disección de la perforante

- Anterior/superficial a las perforantes hay muy pocas ramas que entran al vasto lateral por lo que el músculo puede ser dividido relativamente sin sangre
- Permanezca siempre en la superficie de los vasos y evite perderlos de vista en su recorrido, para no lesionarlos accidentalmente
- Diseque con una *tijera fina de punta roma*, realizando una acción de extensión y bajo visión directa
- Corte el músculo anterior con unas tijeras
- Complete el procedimiento de “destechado” con todas las perforantes
- Esqueletonice meticulosamente las perforantes, trabajando desde distal hasta proximal
- Las ramas pequeñas, laterales y profundas pueden ser coaguladas con bipolar, pero siempre a una distancia segura de la perforante
- Use pequeños hemoclips para ligar ramas más grandes
- La **disección del manguito muscular de la perforante** es un método alternativo que se realiza después del destechado. En lugar de la disección circunferencial completa de la perforante, se incluye un **pequeño manguito** de músculo en la parte inferior de la perforante o, alternativamente, se puede omitir la disección completa de la perforante y, en su lugar, tallar un manguito muscular amplio para garantizar que las perforantes son incorporadas en el músculo. Con estos dos procedimientos puede producirse sangrado proveniente de las ramas laterales que al estar rodeadas por músculo, requieren una coagulación más intensa. En estos casos, existe riesgo de lesionar la perforante, ya que no se visualiza perfectamente

### Dissección del pedículo vascular

- El pedículo se disecciona proximalmente hasta identificar una arteria y una vena de calibre adecuado (Figura 17)

- Se hallan ramas grandes en la cara profunda del *recto femoral*
- Existen variaciones significativas en la anatomía vascular, especialmente de la vena. Las dos *venas comitantes* a menudo se fusionan en una sola vena antes de entrar en la vena femoral profunda
- Con una disección roma cuidadosa, se separa la *fascia lata* del *vasto lateral* lateral a las perforantes



Figura 17: Exposición del pedículo

#### *Incisión lateral de la piel*

- Hay que asegurarse de que el diseño del colgajo no necesita ser reajustado antes de hacer la incisión cutánea lateral
- Se incide la piel y el tejido subcutáneo hasta la *fascia lata* (Figuras 10, 18)



Figura 18: Incida la piel, tejido subcutáneo hasta la *fascia lata*

- Se puede incorporar un manguito de *fascia lata* si fuera necesario
- La fascia se incide mientras se protegen las perforantes con un dedo colo-

cado en el túnel creado previamente, lateral a las perforantes (Figura 19)



Figura 19: Con un dedo protegiendo a las perforantes incida la *fascia*

- Superiormente la *fascia lata* se divide en dos capas, quedando el músculo tensor de la *fascia lata* ubicado entre estas dos capas fasciales (Figura 20)

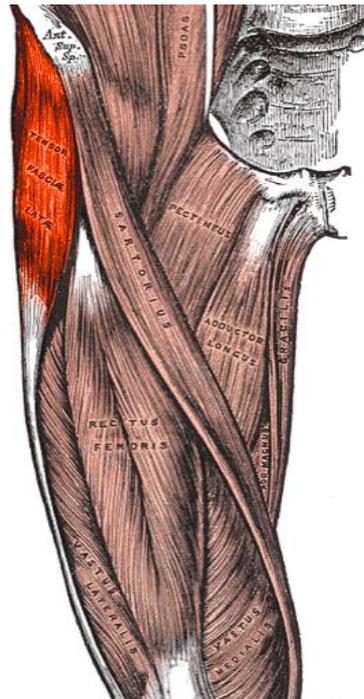


Figura 20: Tensor de la *fascia lata* y músculo

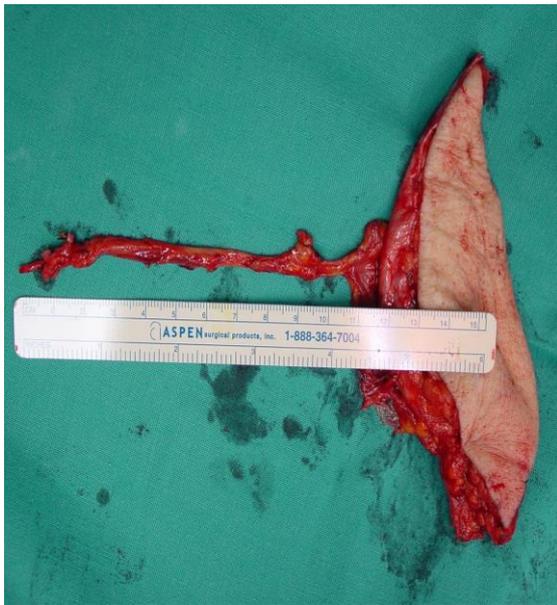
- Dependiendo de cuál sean las necesidades reconstructivas, se puede tallar o no, un manguito de músculo. Si no se necesita un manguito muscular, hay que disecar sobre la cara interna de esta fascia
- Mientras se mantienen las perforantes a la vista, se continúa la disección hacia

atrás protegiendo el pedículo (*Figura 10*)

- Para asegurar el colgajo a la zona donante y evitar lesiones involuntarias por tracción del pedículo mientras se preparan los vasos del cuello se utilizan grapas de piel

### **Tallado del colgajo**

- Se ligan la arteria y venas del pedículo con ligaduras de sutura
- Se obtiene el colgajo (*Figura 21*)



*Figura 21: Colgajo ALT*

- Hay que ser muy cuidadoso al transferir el colgajo a la zona receptora para evitar la rotación del pedículo que puede causar compromiso vascular y la pérdida del colgajo
- La técnica quirúrgica de la anastomosis microvascular se discute en el capítulo: *Transferencia de colgajos libres en reconstrucciones de cabeza y cuello. Técnica de anastomosis microvascular*
- Después de completar la anastomosis microvascular, es prudente anclar el pedículo a los tejidos circundantes en el cuello con nylon 6/0 para evitar la rotación o torsión de las perforantes y del pedículo vascular.

### **Cierre del muslo**

- Hay que realizar hemostasia meticulosa
- Se coloca un drenaje aspirativo con vacío
- El muslo se cierra por planos utilizando suturas reabsorbibles para la dermis profunda y grapas o sutura intradérmica para la piel; las suturas intradérmicas absorbibles tienen un resultado estético mejor (*Figura 22*)



*Figura 22: Cierre con drenaje aspirativo*

- Pueden disecarse colgajos cutáneos suprafasciales para conseguir un cierre sin tensión
- Cuando el defecto donante no cierra de forma directa, debe ser injertado con piel. El injerto de piel pende bien sobre el músculo pero se compromete el resultado estético

### **Cuidados postoperatorios**

- El paciente debe movilizarse el Día 1
- Los drenajes se mantienen hasta que el débito sea <50ml/ 24h
- A veces se ve un aumento transitorio en la salida del drenaje en pacientes inmovilizados una vez que el paciente empieza a moverse
- Las grapas de piel se retiran a las 2 semanas

## Ejemplos clínicos



Figura 23: ALT utilizado para glosectomía total

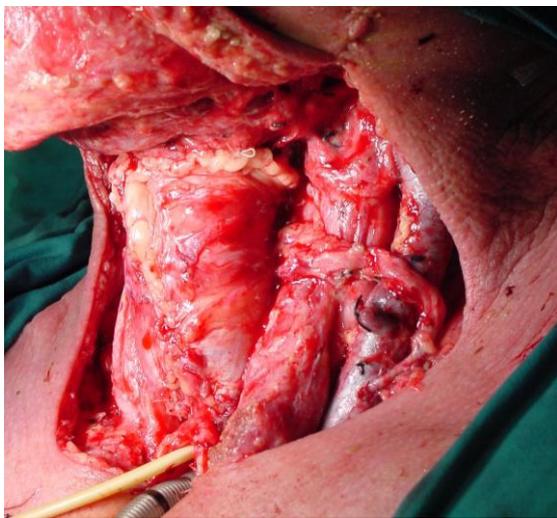


Figura 24: Colgajo ALT tubulado utilizado para reemplazar la hipofaringe y el esófago cervical



Figura 25: ALT utilizado para defecto de tejido blando facial; nótese el color inferior y la coincidencia en textura



Figura 26: Colgajo ALT usado para el defecto de una maxilectomía baja

## Referencias

1. Yu P. Characteristics of the anterolateral thigh flap in a Western population and its application in head and neck reconstruction. *Head Neck* 2004;26: 759-69
2. CH Wong, FC Wei, B Fu, YA Chen, JY Lin. Alternative vascular pedicle of the anterolateral thigh flap: The oblique branch of the lateral circumflex femoral artery. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123: 571-7

Otros colgajos descritos en el *Atlas de acceso abierto de técnicas quirúrgicas en otorrinolaringología de cirugía de cabeza y cuello*.

- [Pectoralis major flap](#)
- [Buccinator myomucosal flap](#)
- [Buccal fat pad flap](#)
- [Supraclavicular flap](#)
- [Submental artery island flap technique for head neck reconstruction](#)
- [Nasolabial flap](#)
- [Temporalis muscle flap](#)
- [Deltpectoral flap](#)
- [Radial free forearm flap](#)
- [Free fibula flap](#)
- [Rectus abdominis flap](#)

## **Autores**

Patrik Pipkorn MD,  
Assistant Professor  
Head Neck, Microvascular Reconstruction  
Department of Otolaryngology, Head and  
Neck Surgery  
Washington University  
St Louis, MO, USA  
[pipkornp@ent.wustl.edu](mailto:pipkornp@ent.wustl.edu)

JE (Ottie) Van Zyl MBChB, FCS  
Plastic & Reconstructive Surgeon  
Groote Schuur Hospital  
Cape Town, South Africa  
[ottie@mweb.co.za](mailto:ottie@mweb.co.za)

## **Traducción al Español**

M<sup>a</sup> José Morán Soto  
Oral and Maxillofacial surgery specialist  
Hospital Universitario La Paz de Madrid  
[mjmoran@salud.madrid.org](mailto:mjmoran@salud.madrid.org)

Almudena Zabalegui Marco  
Oral and Maxillofacial resident  
Complejo Hospitalario de Navarra  
[almudenazabalegui@hotmail.com](mailto:almudenazabalegui@hotmail.com)

## **Coordinador de las traducciones al castellano**

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD  
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS  
Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello –  
Servicio de Otorrinolaringología  
Hospital Universitario Donostia  
San Sebastian, España  
[jasistiaga@osakidetza.eus](mailto:jasistiaga@osakidetza.eus)

## **Editores**

Johan Fagan MBChB, FCS(ORL), MMed  
Professor and Chairman  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

## **THE OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY**

[www.entdev.uct.ac.za](http://www.entdev.uct.ac.za)



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](#) [johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](#)

