



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**EFFECTIVIDAD DEL COLGAJO SURAL MODIFICADO PARA LA
RECONSTRUCCIÓN DE LESIONES COMPLEJAS EN TERCIO
DISTAL DE PIERNA Y EN TERCIO PROXIMAL DE PIE**

**PRESENTADA POR
RUBELA OLIVO ULLOA**

**TESIS PARA OPTAR GRADO DE MAESTRA EN MEDICINA CON MENCIÓN
EN CIRUGÍA PLÁSTICA**

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCION DE POSGRADO**

**EFFECTIVIDAD DEL COLGAJO SURAL MODIFICADO PARA LA
RECONSTRUCCIÓN DE LESIONES COMPLEJAS EN TERCIO
DISTAL DE PIERNA Y EN TERCIO PROXIMAL DE PIE**

TESIS

**PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRA
EN MEDICINA CON MENCIÓN EN CIRUGÍA PLÁSTICA**

PRESENTADA POR

RUBELA OLIVO ULLOA

LIMA-PERÚ

2015

ASESOR

Dr. Paúl Alfaro Fernández, epidemiólogo, doctor en medicina y en educación

JURADO

PRESIDENTE:

Dr. Gabriel Nieven, doctor en medicina

MIEMBRO 1:

Dr. Pedro García Toledo, psiquiatra, doctor en medicina

MIEMBRO 2:

Dr. José Luis Pacheco De La Cruz, Médico legista, doctor en medicina

A mi esposo Julio Martín, cuyo apoyo
y amor ha hecho posible este sueño

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Paúl Alfaro Fernández, por sus enseñanzas, paciencia y valioso tiempo dedicado a esta Tesis.

Al doctor Félix Farías, cirujano plástico reconstructivo, por sus sugerencias para las bases teóricas de este trabajo.

ÍNDICE

Asesor y jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1.1 Antecedentes de investigación	5
1.2 Bases teóricas	9
1.3 Definiciones de términos	17
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	27
2.1 Tipo de investigación	27
2.2 Diseño de investigación	27
2.3 Población y muestra	27
2.4 Recolección de datos instrumento	28
2.5 Procesamiento de datos	28
2.6 Aspectos éticos	29
CAPÍTULO III: RESULTADOS	29
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	53

RESUMEN

Se presenta la evaluación de la utilización clínica del colgajo sural modificado para la reconstrucción de lesiones complejas del tercio medio e inferior de la pierna, así como tobillo y región proximal del pie, cuyas lesiones complejas actuales o secuelas de lesiones traumáticas anteriores comprometan la zona del pedículo del colgajo sural convencional, este estudio descriptivo, retrospectivo fue realizado en el Servicio de cirugía plástica y microcirugía reconstructiva del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, entre los años 2013 y 2015 y cuyo objetivo principal fue evaluar la efectividad del colgajo sural con técnica modificado, usando el pivot de rotación a más de 5 centímetros en la reconstrucción de lesiones complejas en tercio medio e inferior de la pierna, tobillo y lesiones en región proximal de pie, cuando el pedículo convencional de este colgajo este dañado.

Se evaluaron 42 pacientes con trauma severo de miembro inferior en quienes se les realizo esta nueva técnica, socio demográficamente se encontró una población 88 % masculina, con una media de $47,69 \pm 22,75$, el nuevo pivot de rotación fue de $9,52 \pm 1,042$, con resultados obtenidos muy favorables y satisfactorios, con una sobrevivida del 97% a pesar de presentar comorbilidades. Se requirió un solo tiempo operatorio, sin necesidad de técnica de microcirugía, la elevación del colgajo fue relativamente sencilla, rápida y segura, con complicaciones mínimas y resultados quirúrgicos satisfactorios, con una reinserción rápida a su ámbito familiar y laboral y sin deterioro de su capacidad física y funcional. Recomendando el uso de este colgajo sural modificado para toda lesión compleja localizada en tercio medio y distal de pierna, tobillo y tercio distal de pie en el que no se le pueda realizar un colgajo sural convencional por el daño de su pedículo o no sea candidato a un colgajo libre por su edad o comorbilidades.

Palabras clave:

Lesiones complejas de miembros inferiores, colgajo sural modificado.

ABSTRACT

It presents the clinical evaluation of the use of modified sural flap for reconstruction of complex injuries and lower middle third leg, ankle and foot proximal third, with damage to the pedicle sural conventional flap, this descriptive, retrospective study was conducted at the Department of plastic surgery and reconstructive microsurgery Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, between 2013 and 2015 and whose main objective was to evaluate the effectiveness of the sural flap with modified technique, using the pivot rotation more 5 cm in the reconstruction of complex lesions in the middle and lower third of the leg, ankle and proximal lesions standing when conventional pedicle of this flap is damaged.

We evaluated 42 patients with severe lower limb trauma who underwent this new technique, socio demographic population found 88% male, with a mean of 47.69 ± 22.75 , the new pivot rotation was $9, 52 \pm 1.042$, with very favorable results and satisfactory, with a survival rate of 97% despite having comorbidities. Recommending the use of this modified to any complex lesion in the middle and distal third of the leg, ankle and distal third of the foot in which there will be able to perform a conventional sural flap by damage to its pedicle or not a free flap because of age or comorbidities.

Keywords: complex lower limb injuries, sural flap modified.

INTRODUCCIÓN

La locomoción es la función más importante de las extremidades inferiores, a medida que el hombre evolucionó y adquirió la posición bípeda y la marcha erecta, la distribución de su peso fue cambiando significativamente, aplicando una cantidad de presión considerable sobre una superficie transversa relativamente pequeña (los pies), se produce el alargamiento de las extremidades inferiores, alejándose del corazón la vascularización de esta zona y en sentido contrario a la gravedad, produciéndose cambios en las piernas, con una musculatura fuerte en la pantorrilla que va a funcionar como un corazón periférico, apoyado en la circulación fasciocutánea de la pierna, que va actuar como un plexo anastomótico, con múltiples niveles, como un solo sistema fascia piel, con fuentes autosuficientes dados por vasos axiales proximales, perforantes miocutáneas, perforantes septales y anastomosis distales con una interconexión total fasciocutánea.^{1,2,3,27,36}

La reconstrucción de miembros inferiores siempre ha representado un desafío para el cirujano plástico reconstructor sobre todo si la lesión se localiza en el tercio distal de la pierna y tercio proximal del pie, situaciones que por razones anatómicas generalmente se asocian a exposición ósea, tendinosa, de vasos y/o nervios.^{4,5,6} La dificultad para la reconstrucción de estas zonas está dada por la limitada movilidad y pobre disponibilidad de cubierta cutánea circundante, la relativamente pobre circulación de la piel, el requerimiento de una cobertura que soporte el peso y fricción constante y la localización subcutánea de un largo segmento óseo sin protección de una capa muscular.^{7,8,31} como es bien sabido, las opciones reconstructivas para esta zona problema son limitadas, y más escasas todavía si no se hace uso de la microcirugía.^{9,11}

Anteriormente el tratamiento que se le proporcionaba a estos pacientes era muy conservador y prolongado, consistiendo en limpiezas quirúrgicas, si había exposición ósea, se realizaba una decorticación ósea seguida de curaciones

progresivas y continuadas en espera de crecimiento de tejido de granulación y posteriormente autoinjerto con piel de espesor parcial o total.^{12,13} Sin embargo, esta conducta conservadora dilataba el tiempo del tratamiento en general, no ofrecía una cobertura adecuada de la lesión, a la vez que no permitía la realización de procedimientos quirúrgicos posteriores (injertos óseos, nerviosos o reconstrucción tendinosa).^{14,31,36}

Ante esta disyuntiva y ante los pobres resultados, se empiezan a realizar cirugías reconstructivas a pierna cruzada, luego los colgajos musculares, para dar paso posteriormente a los colgajos libres, pero la cantidad limitada de tejidos que se podían movilizar, con tiempos quirúrgicos y de hospitalización largos, con un incremento de la morbilidad y las complicaciones intrahospitalarias, relegándolos con el pasar del tiempo, surgiendo como una buena alternativa los colgajos fasciocutáneos, dentro de ellos el neurofasciocutáneo derivado del sistema vascular sural, así como los colgajos por perforantes "*propeler*" o en hélice, que permiten rotaciones de 180 hasta 360°, sin la pérdida de un eje vascular principal y con muy buenos resultados para la reconstrucción de miembros inferiores.

Este trabajo tiene como Objetivo general Determinar la efectividad del colgajo sural con técnica modificada para la reconstrucción de lesiones complejas del tercio medio, tercio inferior de la pierna, talón, maléolo externo, maléolo interno y en región proximal del pie, donde el pedículo del colgajo convencional se encuentre dañado y cuyo pivote de rotación se encuentre mayor a los 5 centímetros y como objetivos específicos evaluar los factores asociados al estado vital del colgajo operado, evaluar la efectividad de este colgajo según la longitud del punto de rotación mayor a 5 cmt, con la zona del pedículo sural dañada.

El problema surge cuando en una pierna con un trauma severo, con daño de los pedículos vasculares con los que sobrevivirían estos colgajos y en pacientes que por su edad y por sus comorbilidades no eran tributarios de un

colgajo libre, ¿cómo evitar que esta pierna no fuera amputada? con las nuevas tecnologías de microscopía y de un repaso de la micro anatomía, este colgajo sural, tenía perforantes que eran sacrificadas para su rotación cuando su pedículo en la zona de pivot de 5 cm estaba intacta, surgiendo el problema ¿cuál es la efectividad del colgajo sural con técnica modificada, usando el pivot de rotación a más de 5 cm en la reconstrucción de lesiones complejas en tercio medio e inferior de la pierna, tobillo y lesiones en región proximal de pie, cuando el pedículo convencional de este colgajo esté dañado?, el objetivo principal de este trabajo es comprobar la eficacia del colgajo sural modificado para la reconstrucción de lesiones complejas asociadas a grandes y medianos defectos localizados en tercio superior, medio e inferior de la pierna, tobillo y región proximal de pie.

Creemos que esta técnica es una alternativa importante en pacientes candidatos a colgajos libres con microcirugía y a amputación de pierna ante la falta de alternativas reconstructivas fáciles de realizar, devolviendo la funcionalidad al miembro inferior afectado.³ Disminuyendo los tiempos de estancia hospitalaria y los costos quirúrgicos y sociales, con la consiguiente reincorporación del paciente a su ámbito laboral, social y familiar en corto tiempo; por ello, la técnica del colgajo sural es una alternativa factible y viable para abordar este problema.^{15,36} Así mismo disminuye los costos directos hospitalarios debido a que no se requiere hacer uso de la microcirugía, que es una técnica más compleja que necesita contar con cirujano reconstructivo con entrenamiento, equipamiento e instrumental especializado, lo cual no permite que esté incluido en el protocolo de los hospitales públicos del país.^{12,16}

El Perú es un país con una población con escasa accesibilidad al seguro social y a las clínicas particulares, donde se realiza microcirugía, esta técnica estaría más al alcance de esta población.² El presente estudio se realizó en el hospital de Essalud Guillermo Almenara Irigoyen Servicio de Cirugía Plástica y Microcirugía, y servicio de traumatología, se consideraron a los pacientes que ingresaron con diagnóstico de lesiones complejas en tercio medio, tercio

inferior de la pierna, talón, maléolo interno, maléolo externo y lesiones en región proximal de pie, con daño de la zona del pedículo del colgajo sural convencional, recogiendo la información sobre sexo, edad, mecanismos de la lesión, localización del defecto, altura del nuevo punto pivote de rotación, tipo de complicaciones y de cobertura; la muestra, por ser pequeña, se consideró a toda la población. Se incluirán los casos registrados desde febrero de 2013, que se realizó el primer caso, hasta octubre de 2015.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de investigación

Hasta hace algunos años el colgajo a pierna cruzada (cross-legg) descrito por Hamilton en 1854 y con los colgajos tubulados transportados descrito por Filatov en 1917 y llevado por primera vez a miembros inferiores por Gillies, fueron la alternativa de elección en la reconstrucción de miembros inferiores. La cantidad limitada de tejidos que podían ser transferidos, asociados al tiempo de hospitalización e inmovilización significativamente más largo que otros métodos reconstructivos, se reflejaron en un incremento sensible de la morbilidad, del costo total y de la rehabilitación del paciente, motivos por los cuales han sido relegados con el pasar del tiempo.^{1,17,18,36}

En la década de los setenta, el panorama de la reconstrucción de miembros inferiores cambió notablemente con la introducción de los colgajos musculares. El primer reporte de la utilización de estos en los miembros inferiores fue hecho por Bors, y Comarr en 1948. Ger^{2,3} ha defendido su uso para una variedad de injurias en miembro inferior como trauma con pérdida de piel pretibial, úlceras por presión, fracturas tibiales compuestas y osteomielitis crónicas.

Con esta técnica del colgajo sural modificada se disminuye el tiempo de estancia hospitalaria y los costos quirúrgicos, con la consiguiente reincorporación del paciente a su ámbito laboral, social y familiar en corto tiempo; esta es la razón por la cual es una alternativa factible y viable para abordar este problema.^{2,45}

Algunas desventajas son la extensa movilización quirúrgica que necesita largas incisiones longitudinales para su exposición, la pérdida funcional del músculo transferido que debe ser considerado; como estos colgajos

son muy vascularizados son altamente sensibles a la excesiva tensión o angulación pudiéndose presentar fácilmente la necrosis, las variaciones vasculares ocurren frecuentemente limitando su procedimiento, requieren en adición injertos de piel o colgajos locales para una completa cobertura añadiendo otra deformidad al paciente, y además hay que considerar que por encima de los setenta años son considerados como mal candidatos por la gran incidencia de enfermedades vasculares propias de la edad.^{30,42}

En 1955 Owens²⁸ y más tarde en 1963 Bakamjian diseñaron el primer colgajo músculo cutáneo usando el músculo esternocleidomastoideo. Este a diferencia del colgajo muscular tiene añadido una isla cutánea lo cual hace innecesario un injerto de piel o colgajos locales para una completa cobertura. Mac Craw⁴ fue el más exitoso en el desarrollo de los colgajos miocutáneos en la reconstrucción de miembros inferiores describiendo en 1977 la utilización del gastronemius como colgajo musculocutáneo,⁵ luego el gracilis, sartorius, y bíceps femoral. Sin embargo estos tipos de colgajos tienen una aplicación muy limitada en la reconstrucción de los miembros inferiores principalmente por la falta de músculos donantes apropiados.

Fue con el desarrollo de la técnica microquirúrgica y la utilización de los colgajos libres que se avanzó sensiblemente en la difícil reconstrucción de miembros inferiores por las ventajas que estos ofrecían con relación a los métodos tradicionales como son dar solución de cobertura incluso a grandes defectos en un solo tiempo operatorio, conservación de la circulación intrínseca permanente, fibrosis mínima del colgajo con flexibilidad máxima, excelente índice de supervivencia con hospitalización e inmovilización más corta y en posición más cómoda, Menor costo y morbilidad y la posibilidad de un cierre del sitio donante por primera intención. Los inconvenientes de los Colgajos Libres son pocos, pero importantes como operaciones largas de 6 a 12 horas,

tediosas y difíciles con mucho entrenamiento, necesidad de dos equipos quirúrgicos entrenados, complicaciones vasculares serias que obligan a una reintervención rápida y morbilidad variable del sitio donante.^{12,19,36}

En 1985 Los colgajos fasciocutáneos adquieren un protagonismo inusitado en la reconstrucción de la pierna. Este gran salto se debe gracias a Carriquiry *et al.*,⁸ quien mediante su valioso trabajo sobre la circulación sanguínea cutánea de la pierna describe las tres líneas de perforantes septo cutáneos provenientes de las arterias tibiales, anterior y posterior y la peronea, base clínica para el diseño de estos nuevos colgajos fasciocutáneos, permitiendo la movilización de tejidos de mayores dimensiones, motivo por lo cual, actualmente, estos colgajos están cubriendo casi todas las áreas en las cuales anteriormente solo se contaba con los colgajos musculares o miocutáneos con las consabidas limitaciones de los primeros y la mayor morbilidad de los últimos.^{12,36,47}

En estos últimos 20 años hemos presenciado el avance espectacular de los colgajos fasciocutáneos, y al uso de perforantes por Koshima *et al.* basado en un mejor conocimiento de la circulación cutánea.²⁷ En este contexto Masquelet *et al.*¹⁰ describen un colgajo fasciocutáneo en isla con pedículo distal cuya irrigación está basada en el eje vascular del nervio sural y demuestran que esta técnica es buena para la reconstrucción del tercio medio y distal de la pierna al tercio proximal del pie y Cormack *et al.*³⁵ lo describen como isla de pedículo proximal, para la reconstrucción de rodilla y tercio superior de la pierna, logrando disminuir los costos de hospitalización, reinsertándolo a su ámbito familiar y laboral en tiempo más corto y sin deterioro de su capacidad física.^{31,36}

Esser describe el colgajo en isla, al prescindir de la piel sobre el pedículo del colgajo. Entre los años 1950-1960, se describen gran número de colgajos regionales de patrón axial, Bakamjian y McGregor²¹ desarrollan

una importante variedad de colgajos en el área de cabeza y cuello de manera empírica. Daniel y Williams confirmaron tres componentes en la vascularización del plexo subdérmico: segmentario, perforantes y vasos directos cutáneos. Algo más tarde, McGregor y Morgan diferencian entre patrón axial y randomizado, explotando zonas donantes como la ingle, dorso del pie, muslo y abdomen; ayudados por la inyección de fluoresceína y el Doppler avanzan el concepto de territorio vascular dinámico; tal y como había sugerido Manchot, en la década de los 70 se desarrollan los colgajos cutáneos axiales y randomizados, los colgajos musculares y músculo cutáneos y los colgajos libres debido a los avances tecnológicos en los microscopios y material de sutura. Aparecen nombres como Vasconez, Jurkewitz, Mathes, Nahai, Bostwick, Serafin, Orticoechea y otros, así como el grupo investigador chino, con mucha menos divulgación.

En los 80 se describe el tercer sistema de vascularización cutánea, por medio de perforantes que se alojan en los septos entre ciertos músculos y que se dividen a nivel de la fascia profunda. Sugerido en 1920 por Gillies que recomendaba incluir la fascia para asegurar la supervivencia del colgajo, Ponten¹⁹ describe los “superflaps” de miembro inferior, superando el ratio 1:1 longitud y anchura al incluir la fascia profunda en los colgajos y basarlos en el eje longitudinal del miembro. Haertsch²⁷ define el plano quirúrgico por debajo de la fascia profunda. Cormack y Lamberty apuntan que la fascia profunda no se distribuye uniformemente por todo el cuerpo y exponen la primera clasificación de los colgajos fasciocutáneos. Chang los define como aquellos que reciben su vascularización del plexo fascial, no necesariamente de las perforantes septocutáneas. Por último, Thomson y Kenigan estudiaron, en un modelo experimental, la supervivencia de los colgajos a la invasión bacteriana versus los colgajos musculo cutáneos, siendo mayor la de estos, aunque en los últimos tiempos también este concepto está cambiando.

En los últimos 15 años, Isao Koshima *et al.* y Fu Chan Wei *et al.*, revolucionan la cirugía reconstructiva con sus colgajos libres de perforantes y la supermicrocirugía, con resultados sorprendentes en cirugía reconstructiva de miembros inferiores, pero se tiene el inconveniente que es una técnica que se necesita personal entrenado, tiempos quirúrgicos y postoperatorios largos, así como equipo e instrumental microquirúrgico costoso y que no hay en todos los hospitales públicos del país.

Actualmente los colgajos fasciocutáneos suponen una herramienta muy útil en la reconstrucción, ya sean pediculados, en isla, de flujo directo o inverso, a pedículo proximal y distal o como colgajos libres, aportando un tejido fino y muy vascularizado y que la rica red subdérmica y de perforantes que hay, nos va a permitir tratar con éxito la reconstrucción y cobertura de miembros inferiores severamente traumatizados.

1.2 Bases teóricas

Sistema del nervio sural: bases anatómicas

Actualmente sabemos que el nervio sural tiene importancia para algunas situaciones clínicas precisas como injertos nerviosos autólogos, para prevención y tratamiento de neuromas, biopsia del nervio sural¹⁶ y para la realización del colgajo sural ya sea a pedículo proximal o distal.

El nervio sural (sural medial o safeno externo)

Nace del nervio ciático poplíteo interno en el hueco poplíteo, desciende primero aplicado a la cara posterior de este nervio bajo la aponeurosis poplíteo, cruza el cayado de la vena safena externa pasando por dentro de este vaso llegando a la altura de los gemelos desde donde desciende superficialmente entre sus dos vientres musculares hasta la unión de sus

dos cabezas (más o menos a la mitad de la pantorrilla). A nivel del tercio inferior de la pierna, perfora la aponeurosis profunda haciéndose subcutáneo, cruza inmediatamente la vena safena externa para descender por fuera de esta entre la fascia profunda y capa subdermal alcanzando el borde externo del tendón de aquiles hasta el borde posterior del maléolo externo. En su recorrido da ramas cutáneas destinadas a la piel del tercio inferior de la pierna. Al llegar al borde externo del pie se bifurca en 2 ramas terminales, interna y externa para al borde externa del pie y quinto dedo.

En la mayoría de los casos, en el tercio inferior de la pierna, el nervio sural se anastomosa con el nervio sural lateral o accesorio del safeno externo formando así el nervio sural común, siguiendo el trayecto del nervio sural descrito.^{36,48}

El nervio sural lateral (nervio accesorio del safeno externo)

Nace del nervio ciático poplíteo externo, el cual antes de salir del hueco poplíteo, inmediatamente por dentro del tendón del bíceps crural emite un tronco común, el nervio cutáneo peroneo que se distribuirá en la piel de la cara anterior, posterior y externa de la porción proximal de la pierna, da una rama que es el nervio sural lateral que a nivel del tercio superior de la pierna perfora la fascia profunda para hacerse subcutáneo y desciende en un trayecto oblicuo sobre el gemelo externo en dirección medial, anastomosándose en el tercio inferior de la pierna con el nervio sural o sural medial formando así el nervio sural común.

Henk Coert *et al.*¹⁷ realizaron un estudio sobre la anatomía quirúrgica del nervio sural en 25 cadáveres y concluyeron que existen 3 patrones en la disposición del sistema del nervio sural con relación a la formación del nervio sural común.

Patrón I: (84%) Es el más frecuente donde el nervio sural medial y lateral se anastomosaron en el tercio inferior de la pierna para formar el nervio sural común. Con esta disposición el nervio sural lateral puede ser utilizado como fuente adicional de injerto nervioso.

Patrón II: (12%) El nervio sural medial y lateral se unen proximalmente en la fosa poplítea, desde ese momento el nervio sural común se extiende en todo el recorrido del nervio sural medial hasta el tobillo. Con esta disposición la porción del nervio sural útil para injerto nervioso es el nervio sural común.

Patrón III: (4%) El nervio sural lateral está ausente, solo el nervio sural medial está presente en todo recorrido desde el hueco poplíteo hasta el tobillo.

En otro estudio Masquelet *et al.*¹⁴ reportaron que la arteria sural superficial media desciende hasta el tobillo en un 65% de los casos, y en el 35% restantes se reduce a una red arterial interconectada, pero en ambos casos se anastomosa con las arterias perforantes septo cutáneas posterolateral, que emergen de la arteria peronea, a través de un denso y largo plexo suprafascial, rico en anastomosis orientadas longitudinalmente. Esta disposición permite la segura utilización de este colgajo aún en ausencia de una arteria axial de calibre importante. La anastomosis más distal con las arterias perforantes septocutáneas se localiza en los 5cm por encima del maléolo externo.

El drenaje venoso no está muy claro, Hasegawa *et al.*¹² sugieren que probablemente sea a través de la red anastomótica que acompaña a la arteria sural superficial media, la vena safena externa y las venas septo cutáneas de la vena peronea.

Circulación cutánea de la pierna

En cuanto a la sistematización de los colgajos fasciocutáneos hay cierta controversia, tanto en terminología como en su clasificación, por lo que voy a exponer los trabajos más importantes según los diferentes autores:

Clasificación de Cormack y Lamberty:

Localizan las perforantes fasciocutáneas (denominadas septocutáneas por Carriquiry y Vasconez) junto a los músculos largos, mientras que donde predominan los músculos planos (tórax y abdomen) se hallarían las perforantes musculocutáneas. Basan dicha afirmación en el hecho de que no hay una verdadera fascia profunda en el tronco, considerando la contribución del sistema fasciocutáneo a la vascularización de la piel muy limitada.

Los vasos fasciocutáneos no se dividen, en general, hasta que no han perforado la fascia profunda, constituyendo dos plexos diferentes, el profundo y el superficial. El plexo profundo está formado por una serie de capilares y arteriolas que se orientan en la misma dirección de las fibras de colágeno de la fascia, adaptándose a las variaciones de la misma con el movimiento, así los vasos están orientados de manera diferente según su localización. El plexo superficial se compone de vasos de mayor calibre y longitud, y muchas ramas acompañan a los nervios cutáneos, orientándose la mayor parte de las veces en el eje longitudinal del miembro.

Estos autores clasifican los colgajos fasciocutáneos en tres tipos según su vascularización:

Tipo A:

Son colgajos que se nutren de múltiples vasos fasciocutáneos pequeños procedentes de diferentes ramas: cutáneas, musculo cutáneas y septo cutáneas, orientándose en paralelo al eje del plexo fascial en dicha zona. Corresponden a los colgajos fasciocutáneos randomizados de Hallock,

descritos por Ponten como superflaps. Tienen un gran potencial para ser usados en todo el organismo ya que no necesitan ningún vaso específico que nutra el colgajo, basta con preservar la integridad de la fascia con su red vascular como parte del mismo. Esto limita el arco de rotación y su empleo como colgajos libres, pero su gran versatilidad los convierte en una buena opción para defectos de pequeño o moderado tamaño.

Estos colgajos se han denominado aleatorios ya que no es necesario identificar un pedículo vascular, aunque en sentido estricto serían aquellos que no requieren ningún conocimiento de la vascularización de la zona, lo que no es real ya que se orientan paralelos al eje del plexo fascial.

Tipo B:

Se basan en una perforante única, de tamaño moderado y que es constante en presencia y localización. Pueden usarse como colgajos pediculados, en isla o libres. Se describió una variante en la cual la perforante se disecciona hasta alcanzar el vaso principal del que es rama para facilitar la microanastomosis al aumentar la longitud y calibre del pedículo.

Tipo C:

Están basados en múltiples perforantes pequeñas a lo largo de toda su longitud, pero incorporan no solo el septo por donde circulan sino también una porción del vaso principal del cual derivan (Song los llamó septocutáneos). Pueden combinarse con hueso, ya sea porque la misma arteria segmentaria que es el origen de las perforantes cutáneas de ramas para suplir el periostio del hueso adyacente, dando lugar a un colgajo fascioperióstico o bien porque la rama que nutre la piel proporcione una arteria nutriente que penetre en la diáfisis del hueso vecino, formando en este caso un colgajo Fascioendóstico.

Los tres tipos de colgajos pueden usarse también como de flujo inverso.

Clasificación de Mathes y Nahai:

Tipo A: Cutáneos directos

En ellos se demuestra un pedículo con origen en un vaso regional importante, que discurre inicialmente por debajo de la fascia profunda y posteriormente superficial a la misma, para dar un buen número de perforantes cutáneas. Durante el curso superficial del pedículo puede detectarse por palpación o Doppler.

Tipo B: Septocutáneos (intermusculares)

Todos los colgajos fasciocutáneos cuyo pedículo vascular circule entre músculos desde su origen hasta la piel, tanto si lo hace en un septo reconocido como tal o simplemente entre los vientres musculares.

Tipo C: Musculocutáneos

En ciertas regiones las perforantes musculocutáneas entran en la fascia profunda y contribuyen a la irrigación tanto de la fascia como de la piel, y se puede diseñar un colgajo basado en las mismas sin incorporar el músculo subyacente. Aunque si es necesario aumentar la longitud del pedículo puede ser necesaria la incorporación de todo o parte del músculo en el colgajo.

Clasificación de Kunert:

Propone un modelo teórico basado en el análisis de la morfología vascular, con tres patrones vasculares elementales que se relacionan con los diferentes tipos de colgajos:

- Vasos largos horizontales que darían lugar al patrón axial
- Ramas ascendentes verticales en relación con los colgajos segmentarios.

- Redes vasculares en dos o tres dimensiones que darían lugar a colgajos reticulares.

Clasificación de Saijo:

Describe cinco tipos de vasos que nutre la piel:

- A: ramas cutáneas directas.
- B: ramas intramusculares
- C: ramas intermusculares.
- D: ramas septocutáneas.
- E: perforantes musculocutáneas.

Clasificación de Nakajima:

Los estudios recientes de Nakajima y Minabe.^{27,33} definieron micro anatómicamente la piel y la fascia, desarrollando una nueva clasificación fasciocutánea y permitiendo el desarrollo racionalizado de este nuevo tipo de colgajos. Así clasificaron los vasos en las estructuras fasciocutáneas de la siguiente manera:

Tipo I: Definido por arterias grandes de más de 1,5 mm de diámetro, que corren y se ramifican principalmente en la capa adipofascial profunda, fascia profunda, para alcanzar luego el plexo subdérmico, mostrando axialidad. Arterias cutáneas directas.

TIPO II: Este es definido como "arterias finas", con vasos de menos de 1,0 mm de diámetro que acompañan un nervio o una vena cutánea la cual corre principalmente en la capa adipofascial profunda. Este tipo de arterias son la continuación de arterias septocutáneas y se continúan con arterias tipo III y V. Arterias septocutáneas intermusculares.

Tipo III: Este tipo consiste en arterias de tamaño moderado entre 1 y 1,5 mm de diámetro, que se arborizan y atraviesan la capa adipofascial profunda por grandes distancias, mostrando un recorrido oblicuo en sus

imágenes tridimensionales. Son las responsables de los plexos subfasciales y suprafasciales. Estas arterias son ramas de ciertas perforantes tales como las cutáneas directas y se ramifican en la fascia profunda. Ramas cutáneas de una arteria muscular antes de que penetre en el músculo.

Tipo IV: Consisten también en arterias de tamaño moderado entre 1 y 1.5 mm que tienen una porción vertical y que dan pocas ramas a nivel de la fascia profunda, muestran una axialidad considerable, principalmente, en el plexo subdérmico, donde se ramifican. Generalmente, son ramas de arterias tipo III. Perforantes cutáneas de una rama muscular.

Tipo V: Se definen como perforantes septocutáneas finas, se encuentran en las extremidades, con menos de 1 mm de diámetro, a menudo se ramifican en la fascia profunda y se dirigen perpendicularmente al plexo subdérmico mostrando poca axialidad. Muy poca dominancia a nivel de la fasciaprofunda. Pequeños perforantes que discurren a lo largo de los septos intermusculares.

Tipo VI: Son perforantes musculocutáneas finas, de menos de 1 mm con poca ramificación, la diferencia con las arterias tipo V es que son las ramas a nivel de la fascia profunda. Morfológicamente, son similares a las tipo IV ya que son más largas y con mayor axialidad,^{9,15} perforantes musculocutáneas clásicas. Cuando se analiza toda esta red vascular al examen microanatómico, en un sentido tridimensional, podemos observar como el sistema fasciocutáneo consiste en una red de arterias perforantes las cuales emergen a la superficie a lo largo de septos fasciales entre vientres musculares adyacentes y luego se ramifican a nivel de la fascia profunda, tipo I y III para formar al menos tres plexos vasculares, descritos en los trabajos de Batchelor y Rahim⁽¹⁷⁾, denominados subfascial, intrafascial y suprafascial, del cual se emiten ramas que van a irrigar el tejido celular subcutáneo y la dermis, tipo IV y

V. Los trabajos de Haertsch, 1981,⁵ demostraron además que el plexo localizado en la parte superficial de la fascia profunda suprafascial, es el más importante, pues el calibre de vasos es mayor, así como el número de anastomosis existentes. Aquellos vasos situados por debajo de la fascia, plexo subfascial, vasos tipo II y III, son más pequeños y más delicados que los suprafasciales.

Tanto Lang como Schafer^{11,43} han demostrado que los plexos fasciales están conectados por un número variable de vasos interarteriolares y anastomóticos intervenulares. Los plexos subfascial y suprafascial discurren entre el tejido areolar laxo que contiene islas de células adiposas, mientras que los vasos del plexo intrafascial lo hacen entre los haces de tejido colágeno.

Como se puede observar la fascia profunda y la superficial tienen una irrigación propia y esto se debe a que estas estructuras son dos remanentes de dos sistemas embriológicamente distintos, pero poco desarrollados en los seres humanos y con mejor desarrollo en simios. Tales estructuras son el panículo "carnosum" que da origen a la fascia profunda y el panículo adiposo que da origen a la fascia superficial. Cada una al ser una estructura embriológicamente diferente tiene un sistema vascular propio, distinguible al de la piel, lo cual evidentemente es clave para el desarrollo teórico y práctico de los colgajos fasciosubcutáneos.

1.3 Definición de términos

Pierna catastrófica

Medianos y grandes defectos localizados en el tercio superior, medio e inferior de la pierna, maléolo interno y externo, talón, tendón de Aquiles y región distal del pie y que presenta exposición ósea, muscular, tendinoso, nerviosa y/o vascular y que puede tener infección agregada crónica como la osteomielitis.

El colgajo sural convencional

Se basa sobre el trayecto del nervio sural el cual atraviesa la profundidad de la fascia al nivel de la mitad de la pierna y va acompañado por la arteria sural que desciende hasta la región retromaleolar, lo que forma una red vascular. Numerosas anastomosis existen entre la arteria peronea y la arteria peronea septocutánea perforante. La anastomosis más distal está localizada a 5 cm del vértice del maléolo considerándose el punto de pivote del pedículo.³⁴

El colgajo sural es un método versátil y de gran utilidad en la reconstrucción de la extremidad inferior, fundamentalmente en su tercio distal. Como es bien sabido, las opciones reconstructivas son limitadas en esa zona, y más escasas todavía aquellas que no hacen uso de la microcirugía.²⁹

Colgajo sural convencional a pedículo proximal

Previo al diseño del colgajo debemos tener en cuenta algunos puntos de referencia de la anatomía superficial regional como:

- Maléolo externo
- Línea media posterior
- La unión de las dos cabezas gemelares.
- Proyección del Pedículo: Línea oblicua que va desde la unión de las cabezas gemelares hasta un punto medio entre maléolo externo y línea media posterior.

El diseño del colgajo se realizará teniendo en cuenta sus dos componentes:

Isla fasciocutánea:

Será diseñada según el patrón del defecto (tamaño y forma), en cualquier lugar de los 2/3 inferiores de la pierna posterior y deberá incluir

la unión de las cabezas gemelares, lugar en que el nervio sural, con su eje vascular, perfora la fasciaprofunda y empieza a hacerse subcutáneo y así descender junto con la vena safena externa; desde este momento los tres elementos del pedículo podrán ser levantados juntos. El tamaño de la isla dependerá del tamaño del defecto pudiendo ser tan grandes como 12 x 15 cm.

Línea ondulada sobre la proyección del pedículo:

Será la incisión mediante la cual se levantará el pedículo y será una línea ondulada para un mejor resultado de la cicatriz. Va a unir el borde inferior de la isla fasciocutánea con el punto de rotación. El tamaño del pedículo dependerá de la localización de la lesión.

Procedimiento

Con el paciente en decúbito ventral se realiza inicialmente el levantamiento del pedículo a través de una incisión ondulada sobre la proyección de este. Se levantarán los colgajos cutáneos a cada lado de la incisión hasta la capa subdermal identificando a través de esta los elementos del pedículo. Una vez identificado el recorrido del nervio sural que desciende junto con la vena safena externa se tomará el pedículo fasciograso de 2 a 4 cm. de ancho que incluya a dichos elementos con la fascia profunda. Levantado el pedículo podemos observar que sus elementos se encontrarán entre la capa subdermal y la fascia profunda característica que le dará mayor consistencia y lo hará más resistente a la torsión o presión. Luego la incisión podrá ser suturada directamente sin tensión.

Luego se levantará la isla fasciocutánea de proximal a distal, incluyendo también la fascia profunda; en su margen proximal se liga la vena y se secciona el nervio sural. Se darán puntos de fijación fascio-subdermal para que la fascia no se recoja y así proteger la irrigación del colgajo (plexo suprafascial). Luego los planos de levantamiento tanto de la isla

como del pedículo deberán unirse para proceder al levantamiento total del colgajo.

Una vez levantado, se observará que su punto de rotación será a 5 cm por encima del TIP del maléolo externo y su arco de rotación será muy amplio (hasta 180°) alcanzando cubrir lesiones del tercio medio y distal de la pierna, maléolo interno y externo, tendón de Aquiles, talón y dorso proximal de pie.

El recorrido del pedículo podrá ser mediante un túnel subcutáneo o en forma aérea injertada superficialmente, esto dependerá del grado de extensibilidad de los tejidos suprayacentes a recorrer. Al reposicionar el colgajo en el defecto hay que extremar nuestras precauciones para evitar la torsión o presión sobre el pedículo que no permita un aporte y sobretodo un retorno sanguíneo adecuado.

Si la zona dadora es menor de 4cm se podrá realizar un cierre directo de lo contrario (mayor de 4cms) será injertada con piel parcial.¹² Se recomienda la colocación de algunos drenajes para eliminar cualquier colección tendente a aumentar la presión sobre el pedículo o la isla fasciocutánea.



Fotografía 1



Fotografía 2

Paciente con lesión de talón, con diseño del colgajo (figura1) y en el intraoperatorio con el levantamiento del mismo (figura2).



Fotografía 3

Paciente en el postoperatorio, resultado final

Colgajo sural a pedículo proximal:

Previo al diseño del Colgajo Sural a pedículo proximal debemos tener en cuenta algunos puntos de referencia de la anatomía superficial regional como:

- Línea flexora transversa de la región poplítea.
- Línea media posterior
- Punto ubicado a 5 cm por debajo del ángulo inferior del rombo poplíteo, punto pivó y su nuevo punto de rotación más alto.
- Proyección del pedículo.

El diseño del colgajo se realizará también teniendo en cuenta sus dos componentes:

Isla fasciocutánea:

Será diseñada según el patrón del defecto (tamaño y forma), en cualquier lugar de los 2/3 inferiores de la pierna posterior y necesariamente deberá incluir la unión de las cabezas gemelares. El tamaño de la isla dependerá del tamaño del defecto pudiendo ser tan grandes como 12 x 15 cm.

Línea ondulada sobre la proyección del pedículo:

Será la incisión mediante la cual se levantará el pedículo y una línea ondulada para un mejor resultado de la cicatriz. Une el borde superior de la isla neurofasciocutánea con el punto de rotación. El tamaño del pedículo dependerá de la localización de la lesión.

Procedimiento

Resistente a la torsión o presión. Luego la incisión podrá ser suturada directamente sin tensión. Inmediatamente después se levantará la isla fasciocutánea distal a proximal, hay que tener en consideración que al estar dañado el lecho convencional con su paquete neurovascular, la disección será más cuidadosa, incluyendo también la fascia profunda; en su margen distal se liga la vena y se secciona el nervio sural. Se darán puntos de fijación fasciosubdermal para que la fascia no se recoja y así proteger la irrigación del colgajo (plexo suprafascial). Luego los planos de levantamiento tanto de la isla como del pedículo deberán unirse para proceder al levantamiento total del colgajo a un punto de rotación mucho más alto que el de los pivots convencionales. Una vez levantado todo el colgajo se observará que su punto de rotación será a 5 cm por debajo del ángulo inferior del rombo poplíteo y su arco de rotación será muy amplio (hasta 180°) alcanzando cubrir lesiones del tercio superior, de región poplíteo y rodilla.

El recorrido del pedículo podrá ser mediante un túnel subcutáneo o en forma aérea injertada superficialmente, esto dependerá del grado de extensibilidad de los tejidos suprayacentes a recorrer. Al reposicionar el colgajo en el defecto hay que extremar nuestras precauciones para evitar la torsión o presión sobre el pedículo que no permita un aporte y sobretodo un retorno sanguíneo adecuado.

Si la zona dadora es menor de 4cm se podrá realizar un cierre directo de lo contrario (mayor de 4cm) será injertada con piel parcial.

Colgajo sural a pedículo distal modificado

Previo al diseño del colgajo sural a pedículo distal modificado debemos tener en cuenta algunos puntos de referencia de la anatomía superficial regional como:

- Maléolo externo

- Línea media posterior
- La unión de las dos cabezas gemelares

Proyección del pedículo: Línea oblicua que va desde la unión de las cabezas gemelares hasta un punto medio entre maleolo externo y línea media posterior.

El diseño del colgajo se realizará teniendo en cuenta sus dos componentes:

Isla fasciocutánea:

Será diseñada según el patrón del defecto (tamaño y forma), en cualquier lugar de los 2/3 superiores de la pierna posterior y no necesariamente deberá incluir la unión de las cabezas gemelares, realizándose está a un nivel más alto, ya que nuestro punto pivot de rotación no serán los 5cm distales, se usará la perforante más proximal y que nos permita un buen ángulo de rotación para cubrir el defecto, el tamaño de la isla dependerá del tamaño del defecto pudiendo ser tan grandes como 12 x 15 cm.

Línea ondulada sobre la proyección del pedículo:

Será la incisión mediante la cual se levantará el pedículo y será una línea ondulada para un mejor resultado de la cicatriz. Va a unir el borde inferior de la isla fasciocutánea con el punto de rotación. El tamaño del pedículo dependerá de la localización de la lesión desde nuestro nuevo pivot.

Procedimiento

Con el paciente en decúbito ventral se realiza inicialmente el levantamiento del pedículo a través de una incisión ondulada sobre la proyección de este. Se levantarán los colgajos cutáneos a cada lado de la incisión hasta la capa subdermal identificando a través de esta los

elementos del pedículo. Una vez identificado el recorrido del nervio Sural que desciende junto con la vena Safena Externa se tomará el pedículo fasciograso de 2 a 4 cm de ancho que incluya a dichos elementos con la fascia profunda. Levantado el pedículo podemos observar que sus elementos se encontrarán entre la capa subdermal y la fascia profunda característica que le dará mayor consistencia y lo hará más resistente a la torsión o presión. Luego la incisión podrá ser suturada directamente sin tensión.

Luego se levantará la isla fasciocutánea de proximal a distal, incluyendo también la fascia profunda; en su margen proximal se liga la vena y se secciona el nervio sural. Se darán puntos de fijación fasciosubdermal para que la fascia no se recoja y así proteger la irrigación del colgajo (plexo suprafascial). Luego los planos de levantamiento tanto de la isla como del pedículo deberán unirse para proceder a su levantamiento total.

Una vez levantado todo el colgajo se observará que su punto de rotación ya no será a 5 cm por encima del TIP del maléolo externo ya que esta zona estará dañada por el trauma que presenta el paciente, realizándose el punto pívot de rotación varios centímetros por encima, ubicando previamente por doppler la perforante y verificando intraoperatoriamente la presencia de esta, de este punto de rotación sin afectar su arco de rotación que será muy amplio (hasta 180°) alcanzando cubrir lesiones del tercio medio y distal de la pierna, maléolo interno y externo, tendón de Aquiles, talón y dorso proximal de pie.

El recorrido del pedículo podrá ser mediante un túnel subcutáneo o en forma aérea injertada superficialmente, esto dependerá del grado de extensibilidad de los tejidos suprayacentes a recorrer. Al reposicionar el colgajo en el defecto hay que extremar nuestras precauciones para evitar la torsión o presión sobre el pedículo que no permita un aporte y

sobretudo un retorno sanguíneo adecuado. Si la zona dadora es menor de 4cm. se podrá realizar un cierre directo de lo contrario (mayor de 4cm) será injertada con piel parcial.¹² Se recomienda la colocación de algunos drenajes para eliminar cualquier colección tendente a aumentar la presión sobre el pedículo o la isla fasciocutánea.

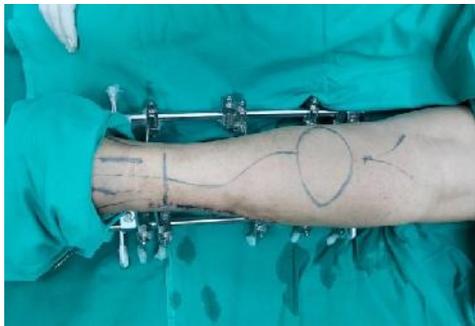


Fotografía 4



Fotografía 5

Paciente con fractura expuesta de tercio distal de pierna, con osteomielitis y fijación externa, con daño del pedículo sural convencional por cirugía previa (figura4y5)



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 8

EL mismo paciente en el intraoperatorio, con el diseño del colgajo y en la (figura7) se muestra el nuevo punto pivot de rotación con la perforante y el resultado final en la figura 8.



Fotografía 9



Fotografía10



Fotografía 11

Paciente de 89 años con DM, con lesión tercio medio y distal de pierna, daño del pedículo sural por tener cirugía de tobillo previa (Figura9) e insuficiencia vascular distal, se ve el diseño de colgajo con pívot a 10 cm (figura 10) y resultado final postoperatorio (Figura 11).

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

2.1 Tipo de investigación

Este trabajo es un estudio cuantitativo, transversal, observacional y retrospectivo de serie de casos.

2.2 Diseño de investigación

Estudio descriptivo transversal no experimental con recolección de la información de la revisión de historias clínicas de los pacientes seleccionados en base a una hipótesis, se procesó la información de manera cuidadosa y se analizó minuciosamente los resultados a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento sobre esta técnica quirúrgica modificada.

2.3 Población y muestra

Mi muestra por ser pequeña se consideró a toda la población, siendo esta mi población muestral.

Criterios de inclusión

Todos los pacientes con diagnóstico de lesiones complejas asociadas a medianos y grandes defectos localizadas en el tercio medio y distal de pierna, en maléolo interno y externo, en talón y el tercio proximal del pie, asociadas generalmente a exposición ósea y/o tendinosa, con daño del pedículo sural, ya sea por daño por el accidente en sí o por manipulación quirúrgica anterior, motivo por los cuales fueron considerados como candidatos para la realización de este colgajo sural modificado con un punto de rotación diferente, mayor a los 5 cm.

Criterios de exclusión:

- Pacientes inmunosuprimidos.
- Pacientes con desnutrición severa.
- Gestantes.

2.4 Recolección de datos e Instrumentos

La información se recolectó en fichas especialmente diseñadas por el investigador para el estudio, los datos se obtuvieron de la revisión de las historias clínicas y de los reportes postoperatorios de los pacientes seleccionados para el estudio.

2.5 Procesamiento de datos

Para el análisis de la información se utilizarán tablas demográficas, tablas de características de los pacientes del estudio y tablas de las características del colgajo sural modificado con sus valores absolutos y porcentuales; también se calculará el promedio y desviación estándar en caso de variables cuantitativas.

Toda esta información se procesará utilizando el paquete SPSS versión 20 para Windows.

2.6 Aspectos éticos

Se enmarcaron dentro de los principios básicos de la declaración de Helsinki y la autora declara bajo juramento cumplir el código de ética y deontología del colegio médico del Perú, garantizando la confidencialidad de los datos de los pacientes que ingresaron al estudio y que cumplieron los criterios de inclusión. Los pacientes firmaron su consentimiento informado para la cirugía, para los estudios que se puedan realizar, así como las fotos preoperatorias, intraoperatorias y postquirúrgicas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Se revisaron un total de 42 historias clínicas de pacientes que presentaron lesiones complejas en tercio medio y distal de pierna, tobillo y en tercio proximal de pie, con daño de su pedículo convencional y en las cuales se realizó el colgajo sural modificando encontrándose los siguientes resultados:

Tabla 1. Datos sociodemográficos en pacientes con colgajo sural modificado, hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Datos sociodemográficos		
Número de pacientes	42	
Edad	47,69 ± 22,7	
Sexo masculino	88 %	
Comorbilidades		
HTA	3	7,14 %
DM	4	9,52 %
DM+HTA	1	2,38 %
Neoplasias	1	2,38 %
Osteomielitis	7	16,6 %
Cirugías previas	42	100%
Grado de instrucción		
Primaria	3	7,1 %
Secundaria	34	80,9 %
Superior	5	12 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

Se realizaron 42 colgajos surales modificados de los cuales 37 fueron realizadas en el sexo masculino (88 %) y 5 en pacientes de sexo femenino (22 %). La edad tiene una media de 47,69 y una desviación estándar de 22,7, teniendo una población muy dispersa que fluctúa entre los 6 a 89 años, se evidencia mayor predominancia en el grupo etario de 41 a 50 años, con un 21.4 % de los casos. Seguidos por los pacientes cuyas edades fluctúan entre 21 a 30 años con un 19 % y con un 14.3 % para los pacientes entre 31 a 40 años y de 61 a 70 años, siendo el 61.8 % para personas que pertenecen a la población económicamente activa; una menor frecuencia se observó en el grupo de menores de 20 años con un 7.2 % y un 16.7 % corresponde a la población mayor de 70 años. en cuanto al grado de instrucción los tres niños del estudio estaban en primaria que era el 7,1 %, el 80,9 % tenía secundaria completa, pero solo el 12 % tenía grado de instrucción superior.

Tabla 2. Características de los pacientes con colgajo sural modificado, hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Paciente	edad	sexo	DM	HTA	Cirugías previas
1	24	M			SI
2	34	M			SI
3	41	M			SI
4	28	M			SI
5	21	M			SI
6	12	M			SI
7	32	M			SI
8	33	F			SI
9	29	M			SI
10	81	M	SI		SI
11	89	M			SI
12	79	F	SI		SI
13	54	M			SI
14	63	M			SI
15	86	M			SI
16	39	M			SI
17	45	M			SI
18	28	M			SI
19	63	M	SI		SI
20	54	M		SI	SI
21	25	M			SI
22	83	M			SI
23	47	M			SI
24	53	M		SI	SI
25	21	M			SI
26	75	F			SI
27	38	M			SI
28	45	M			SI
29	6	M			SI
30	8	F			SI
31	68	M			SI

32	67	M			SI
33	45	M			SI
34	49	M			SI
35	56	M			SI
36	66	M			SI
37	77	M	SI	SI	SI
38	85	M	SI		SI
39	31	M			SI
40	25	M			SI
41	50	M			SI
42	48	F			SI
42	47,69 ± 22,7		5	3	42

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

Para poder complementar la tabla anterior, acá se demuestra detalladamente como aporte nuevo, el tiempo quirúrgico expresado en minutos, con una media de 123,67 con una desviación estándar de $\pm 16,104$. En comorbilidades todos los pacientes tuvieron una cirugía previa, ya sea de estabilización de fracturas, resecciones de tumores o limpiezas quirúrgicas previas a la cirugía final o colgajos de coberturas libres fallidos, los pacientes con HTA fueron el 7,14 %, con DM el 9,52 % y con ambas patologías solo un caso que representa el 2,38 %,

Tabla 3. Características del colgajo sural modificado, hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

N	edad	Sexo	Tiempo	Pívor	RP	Ubicación	etiología
1	24	M	124	10	TSC	Tercio medio	trauma
2	34	M	110	9	TSC	tobillo	trauma
3	41	M	135	9	TSC	tercio distal	quemadura
4	28	M	143	8	TSC	dorso pie	trauma
5	21	M	155	10	TSC	tercio distal	trauma
6	12	M	145	11	TSC	tercio medio	trauma
7	32	M	105	12	TSC	tobillo	trauma
8	33	F	102	10	TSC	talón	trauma
9	29	M	95	9	TSC	tercio distal	trauma
10	81	M	115	9	TSC	tercio distal	pie diabético
11	89	M	145	9	TSC	tobillo	herida por PAF
12	79	F	108	8	TSC	tobillo	trauma
13	54	M	115	9	TSC	tercio distal	trauma
14	63	M	125	10	TSC	tercio medio	trauma
15	86	M	145	9	Abierto	tobillo	trauma
16	39	M	115	11	TSC	talón	trauma
17	45	M	96	9	TSC	tercio medio	trauma
18	28	M	105	10	TSC	tobillo	trauma
19	63	M	115	8	TSC	dorso pie	trauma
20	54	M	138	9	TSC	tercio distal	quemadura
21	25	M	125	10	TSC	talón	trauma

22	83	M	115	11	TSC	tercio medio	trauma
23	47	M	130	9	TSC	tercio distal	trauma
24	53	M	124	10	TSC	tercio distal	trauma
25	21	M	132	9	TSC	dorso pie	trauma
26	75	F	128	10	TSC	tobillo	trauma
27	38	M	115	11	TSC	tercio distal	herida por PAF
28	45	M	135	9	TSC	tercio distal	trauma
29	6	M	105	10	TSC	tercio medio	Neoplásica
30	8	F	133	11	TSC	talón	trauma
31	68	M	128	8	TSC	tercio distal	trauma
32	67	M	144	9	TSC	dorso de pie	trauma
33	45	M	167	10	Abierto	tercio distal	trauma
34	49	M	135	8	TSC	tercio distal	trauma
35	56	M	122	11	TSC	dorso del pie	trauma
36	66	M	110	10	TSC	tercio distal	trauma
37	77	M	123	8	TSC	tercio distal	pie diabético
38	85	M	135	9	TSC	tercio medio	trauma
39	31	M	118	9	TSC	talón	trauma
40	25	M	108	8	TSC	dorso de pie	quemadura
41	50	M	112	10	TSC	tercio distal	trauma
42	48	F	115	11	TSC	tercio distal	trauma

47,69 ± 22,7 123,67 ± 16,104 9.52±1,04

Fuente: Historias Clínicas HGAJ

Elaborado por el investigador

Tabla 4. Numero de colgajos surales modificados según etiología del defecto, realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Etiología	numero	porcentaje
Traumático	34	81 %
Heridas por PAF	2	4,8 %
Pie diabético	2	4,8 %
Quemadura eléctrica	3	7,1 %
Neoplasias	1	2,3 %
Total	42	100 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI
Elaborado por el investigador

La etiología fue muy diversa, lo más frecuente por trauma de tránsito y del trabajo en un 81 %; seguido por quemaduras eléctricas por alto voltaje con un 7,1 %; las heridas por proyectil de arma de fuego y el Pie Diabético se presentaron en un 4,8 % cada uno y por ultimo las neoplasias que se presentó en un caso, un niño de 6 años y que represento el 2,3 % de los casos.

Tabla 5. Numero de colgajos surales modificados según localización del defecto, realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Localización	Número	porcentaje
Tercio medio pierna	6	14,3 %
Tercio distal de pierna	17	40,5 %
Tobillo	8	19,1 %
Tercio proximal de pie	11	26,1 %
Total	42	100 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

La localización de los defectos fue en 17 casos en tercio distal de pierna con el 40,5 % de los casos, 11 casos con el 26,1 % ara tercio proximal de pie y talón, para maléolo externo e interno y talón de Aquiles con 8 casos que representa el 19,1 % y con 14,3 % para tercio medio de la pierna.

Tabla 6. Complicaciones de los colgajos surales modificados, realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Complicaciones	numero	porcentaje
Necrosis total	1	2,38 %
necrosis parcial	1	2,38
infección	1	2,38 %
perdida del injerto	1	2,38 %
Total	42	9,52 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

El nuevo punto pivót de rotación para el colgajo sural modificado tuvo una media de 9,52 cmts. y con una desviación estándar de 1,042, el 35,7 % de los casos su nuevo punto pivot fue de 9 cmts y estuvo en relación directa a la localización de la perforante para su sobrevida postquirurgica., siendo los de mayor distancia a los 12 centímetros y las de menor longitud fueron a 8 centímetros.

Tabla 7. Numero de colgajos surales modificados según comorbilidades asociadas, realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Morbilidades	numero	porcentaje
HTA-DM	9	21,4 %
Cirugías previas	42	11,9 %
Osteomielitis	7	16,6 %
Neoplasias	1	2,4 %
Total	22	52,3 %

Fuente: Historias Clínicas, elaborado por el investigador

Las comorbilidades se presentaron en 22 pacientes que representan el 52,3 % de los 42 pacientes estudiados, el 21,4 % de la población presento hipertensión arterial y diabetes mellitus, 5 pacientes que representan el 11,9 % de nuestra población de estudio tuvieron cirugías previas, todos colgajos libres fallidos por la edad de estos pacientes y a los que se les aplico esta técnica como salvataje para evitar la amputación, 7 pacientes que representan el 16,6 % presentaron osteomielitis antes de la cirugía.

Tabla 8. Sobrevida de los colgajos surales modificados realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Sobrevida del colgajo	Numero	porcentaje
Vital	41	97 %
Necrosis total	1	3 %
Total	42	100 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

Dentro de las complicaciones mayores, se presentó solo una necrosis total del colgajo, que fue el caso 37, paciente de 77 años, con pie diabético, con más de 35 años con esta patología, con colgajo libre realizado anteriormente y fallido, paciente fue amputado posteriormente.

Tabla 9. Complicaciones de los colgajos surales modificados realizados en el hospital Guillermo Almenara Irigoyen de febrero del 2013 a octubre del 2015.

Complicaciones menores	Numero	porcentaje
epidermólisis	3	7,14 %
Infección	2	4,76 %
Total	6	11,9 %

Fuente: Historias Clínicas HGAI

Elaborado por el investigador

Las complicaciones fueron en total 11,9 %, que se encuentra dentro de los parámetros de los distintos estudios

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Se realizó la reconstrucción con colgajos neurofasciocutáneos derivados del sistema vascular sural modificado en 42 pacientes con lesiones complejas, localizadas entercio medio y distal de la pierna, tobillo y región proximal del pie, estas lesiones son muy frecuentes y extremadamente incapacitantes, ya que por razones anatómicas se asocia a exposiciones óseas y/o tendinosas, haciéndose muy difícil su reconstrucción y volviéndose un reto para cualquier cirujano plástico.

Los casos no fueron randomizados o aleatorizadas, la edad fluctúa entre los 6 a 89 años, teniendo una media de 47,69 y una desviación estándar de 22,725, correspondiendo a la población económicamente activa, por lo cual es necesario una técnica que lo reinserte a su ámbito laboral en un tiempo más corto, con costos bajos y sin deterioro de su capacidad física y funcional.

Para la reconstrucción de estas lesiones existen varias alternativas quirúrgicas según la escala reconstructiva que incluyen injertos de piel, colgajos locales, distantes y libres. Estos pueden ser de tipo muscular, musculocutáneo o fasciocutáneo, cada uno con sus ventajas y desventajas. Estas posibilidades reconstructivas son más escasas aún si no se hace uso de la microcirugía.

De este tipo colgajos, solo uno no sobrevivió, a pesar de las múltiples comorbilidades presentadas y que a pesar que el pedículo del colgajo sural convencional estaba comprometido, el hecho de subir el punto pivot de rotación por encima de los 5 cm convencionales, no altera su resultado para la reconstrucción de esta área problema ya que su arco de rotación sigue siendo adecuado y permita llegar cómodamente al defecto sin tensión.

Los estudios micro anatómicos han demostrado que la irrigación cutánea desde las arterias que acompañan a los nervios sensitivos superficiales, dan la

seguridad para realizar un colgajo en isla de pedículo distal basado en el eje vascular del nervio Sural, con una red arterial constante y confiable que no requería de sacrificio de una arteria principal. Teniendo en cuenta los vasos, Los plexos arterial y venoso a nivel de la fascia profunda, con sus tres capas, subfascial, intrafascial y suprafascial, constituyen el perfecto medio para realizar un colgajo con resultados predecibles. Los plexos subcutáneos y subdérmicos, que corresponderían a las arterias tipo IV y V de Nakajima permiten una adecuada sobrevida a la piel.

La diabetes fue una contraindicación relativa, ya que se realizó en 5 pacientes con resultados muy satisfactorios en 4 de ellos, el único colgajo sural que fallo y se necroso, fue en un paciente con pie diabético, de 77 años, con osteomielitis y con cirugía previa fracasada y fue el único paciente del grupo que fue a la amputación.

Es muy importante realizar el doppler preoperatorio, ya que nos va a servir de guía para la ubicación de la perforante para poder ubicar el nuevo punto pivot de rotación en forma exacta.

El riesgo de morbilidad disminuye ya que presenta soluciones en el temprano periodo postoperatorio, pues en ocasiones el lecho donante no se encuentra en las condiciones óptimas para utilizar este tipo de colgajos.

El colgajo de la arteria sural posee grandes ventajas tanto ar el colgajo sural convencional o con la técnica modificada ya que no se sacrifica vasos importantes.^{1,2,14,18} Se restablece una cobertura idéntica y durable de tejidos blandos para la estructura a cubrir¹⁸, no se requiere habilidades microquirúrgicas al no requerir anastomosis microvasculares.^{1, 3, 18, 23, 24, 27}

Aunque se requiere una técnica cuidadosa para los tejidos blandos, se puede aprender con rapidez, no consume demasiado tiempo, puede usarse incluso en presencia de otras comorbilidades, se dispone de una mayor área de partes blandas en comparación con otros colgajos locales y cuenta con un amplio arco de rotación.^{2, 1}

Parrett clasifica las complicaciones del colgajo sural en mayores (pérdida total del colgajo o necrosis de más 20 cm² que obligue a cambio de cobertura) y menores (necrosis marginal, dehiscencia de la sutura, ulceración del colgajo y complicaciones en la zona donante). Afifi también considera como curación demorada o retrasada a aquella que demora más de tres semanas.

A corto plazo también se puede presentar la necrosis superficial o epidermólisis y la congestión venosa del colgajo, las cuales a menudo tienen una evolución más benigna si se presentan aisladas debiendo vigilarse que no haya compresión del pedículo por una posición inadecuada. Según Almeida et al la congestión venosa se relacionó con grandes dimensiones del colgajo, gran angulación o compresión del pedículo, además de dificultades para el drenaje por las válvulas venosas. Del mismo modo, debe vigilarse la hemostasia por el riesgo de que el hematoma cause una compresión del pedículo y otro riesgo frecuente es la infección del colgajo debido a la magnitud del traumatismo y la pobre vascularización intrínseca de la zona a veces con tiempos quirúrgicos largos.

Al analizar los resultados nos podemos preguntar ¿la tasa de complicaciones mayores que se obtuvo es igual o más elevada si el pivote de rotación es a mayor de 5 cm? Para tales propósitos nos vemos obligados a revisar los estudios precedentes acerca del tema:

Autor (Ref.)	Nº de colgajos	Necrosis total	Necrosis parcia	Infección	Etiología	Edad promedio	Comorbilidad
Estudios a nivel mundial							
Gumener ⁴³	32	4	4	0	Traumatismo (23), úlcera de decúbito (4), úlcera neuropática (2), úlcera de Marjolin (1), melanoma (1), isquemia (1).	24 (4-67)	No indica
shallaby	10	0	0	0	Traumatismo (5), úlcera de decúbito (1), otras úlceras (4)	59,8 (19-85)	Diabetes mellitus (3), enfermedad vascular periférica + diabetes mellitus (1), paraplejia (1)
hyakusoku	71	16	3	6	Traumatismos: 60 (accidentes de tránsito: 41, caídas: 8, aplastamiento: 1, arma de fuego: 2, trauma localizado: 6, explosión de cilindro de gas: 1, quemadura: 1); úlcera plantar: 1, tumores: 2 (quiste óseo: 1, hemangioliinfangioma:1), úlcera de presión: 1, úlcera isquémica: 3, cicatriz inestable 1, quemadura:1	39,6 (6-92)	Insuficiencia vascular periférica, cardiopatía, diabetes mellitus, hipertensión vascular, pseudoartrosis, osteomielitis (no menciona cifras)
Amarante	28	5	1	0	Traumatismos: 17 (accidentes de tránsito: 3, quemaduras: 6, otros: 5, lesión por rueda de bicicleta: 3), tumores: 1, lesión vertebral: 3, dehiscencia de herida: 2, úlcera de presión: 1, iatrogénicos: 3, dermatitis por estasis: 1	39,2 (0,5-89)	Arterioesclerosis (5), diabetes mellitus (1) diabetes mellitus + arterioesclerosis (1)
batchelor	70	12	13	5	Traumatismos: 47 (11 agudos y 36 crónicos), resecciones tumorales: 2, 15 úlceras crónicas, 6 úlceras de presión.	54,1 (13-92)	Insuficiencia venosa: 6, enfermedad arterial periférica: 6, diabetes mellitus: 6, insuficiencia venosa + enfermedad arterial periférica: 2, insuficiencia venosa + diabetes mellitus: 5, enfermedad arterial periférica + diabetes mellitus: 5, enfermedad arterial periférica + diabetes mellitus + insuficiencia venosa: 3, osteomielitis: 6, vasculitis: 1, otra comorbilidad: 5.
Donsky	19	0	0	0	Cicatriz postraumática dolorosa	36	Ninguna
Ferreira	21	1	0	0	Traumatismos: 12 (accidentes de tránsito: 9, explosión: 1, caída: 2), úlceras en pacientes con lesiones medulares: 8	46,9 (8-82)	Ateroesclerosis: 2, diabetes mellitus: 3
Hasegawa	123	0	0	0	Traumatismo (luxofractura abierta del tobillo)	64	Tabaquismo, hipertensión arterial y diabetes mellitus
Jepeganam	8	1	0	1	Traumatismos: 8 (lesiones por rueda de bicicleta: 3, lesiones en letrinas: 3, caídas:2)	31 (12-64)	Diabetes mellitus: 2, asma bronquial: 1
Kneser	11	3	0	0	Traumatismos: 2, defectos tumorales: 5, osteomielitis: 3, úlcera gotosa: 1.	50,1 (23-80)	Diabetes mellitus: 2, tabaquismo: 1, arritmia: 1, EPOC: 1
Masquelet	2	0	0	0	Traumatismo: 1, complicación de cirugía de pie: 1	7 (3-11)	ninguna
Nakajima	23	4	0	0	Traumatismos: 9 (accidentes de tránsito: 8, quemadura: 1), resección de tumores: 5, complicación de cirugía	51,7 (25-80)	Osteomielitis de fémur: 1 (no menciona más)

Autor (Ref.)	Nº de colgajos	Necrosis total	Necrosis parcia	Infección	Etiología	Edad promedio	Comorbilidad
Parrett	58	14	3	4	Ortopédica: 4, osteomielitis: 3, Traumatismo: 13 (fractura abierta: 9, desguantamiento: 2, quemadura: 2), necrosis de la piel después de cirugía ortopédica: 22, enfermedad arterial: 7, úlcera diabética: 4, úlcera por estasis venosa: 4, resección de tumor: 3, osteomielitis: 2, úlcera de presión: 2, necrosis por radiación: 1.	53 (18-81)	Tabaquismo: 16, enfermedad de arterias periféricas: 6, diabetes mellitus: 11, dos complicaciones: 9, radiación: 2.
Estudios a nivel latinoamericano							
Calderón	40	12	0	5	Traumatismos: 36 (fracturas abiertas: 33, quemadura: 1, desguantamiento: 2), heridas infectadas: 4	No menciona	No menciona
Covo	4	0	0	0	Traumatismos: 4	33,5 (13-67)	No menciona
Santana	1	0	0	0	Traumatismo: 1 (herida avulsiva en talón, con exposición del tendón de Aquiles)	45	Ninguna
Vergara35	18	2	0	1	Traumatismos: 17 (accidentes de tránsito), úlcera varicosa: 1	15 niños: 9 (7-12), 3 adultos (no menciona)	No menciona
Estudios realizados en el Perú							
Castillo	14	1	0	0	Traumatismos: 13	23 (18-49)	No menciona
Huiman	8	3	0	0	Traumatismos: 6, osteomielitis: 1, pie diabético: 1	37,3 (8-65)	Diabetes mellitus: 1
Olivo	32	2	0	2	Traumatismo: 25 (accidente de tránsito: 22, arma de fuego: 2, quemadura eléctrica: 1), pie diabético: 2, úlcera de presión: 3	35,4 (8-65)	Diabetes mellitus: 2

Después de analizar esta revisión tanto de investigadores a nivel internacional, latinoamericanos y peruanos podemos ver que la sobrevida y las complicaciones que presentan son muy similares entre los colgajos surales convencionales y los realizados con la técnica modificada por el presente estudio, validando los resultados de este estudio, presentando buenos resultados funcionales acorto, mediano y largo plazo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo se evaluó el resultado de 42 colgajos Neurofasciocutáneo en isla derivados del sistema vascular sural modificado en su pivote de rotación para la cobertura de lesiones localizadas en tercio medio e inferior de la pierna, tobillo, así como tercio proximal del pie, concluyendo:

Que el nuevo pivote de rotación fue de $9,52 \pm 1,042$ y que a pesar de tener dañada la zona del pedículo, se obtuvo resultados obtenidos muy favorables y satisfactorios. Se requirió un solo tiempo operatorio, sin necesidad de técnica de microcirugía, la elevación del colgajo fue relativamente sencilla, rápida y segura, con complicaciones mínimas y resultados quirúrgicos satisfactorios, con una reinserción rápida a su ámbito familiar y laboral y sin deterioro de su capacidad física y funcional. Recomendando el uso de este colgajo sural modificado para toda lesión compleja localizada en tercio medio y distal de pierna, tobillo y tercio distal de pie en el que no se le pueda realizar un colgajo sural convencional por el daño de su pedículo o no sea candidato a un colgajo libre por su edad o comorbilidades, la técnica no requiere instrumental quirúrgico sofisticado ni entrenamiento altamente especializado siendo completamente factible de realizar en la mayoría de los centros hospitalarios del país.

El flujo vascular hacia la red arterial del área Sural es constante y confiable y no requiere de sacrificios de ninguna arteria principal o nervio sensitivo mayor, en todos los casos se incluyó el nervio sural y la fascia profunda, por su pedículo largo y su gran arco de rotación, el colgajo sural en isla a pedículo distal modificado puede ser transferido a áreas distantes y cubrir tercio medio y distal de la pierna, tobillo y parte proximal del pie. La Isla de Piel puede ser diseñada para cobertura de pequeños, medianos y grandes defecto, brinda cobertura sensitiva, constituyéndose en una valiosa alternativa para la cobertura de áreas de apoyo y para estructuras que soportan peso y grandes presiones, como el talón.

Tiene una contraindicación relativa en Diabéticos, ya que si están presentes los pulsos pedios y el doppler es adecuado, el resultado es favorable.

Según nuestro estudio podemos concluir que las desventajas fueron pocas y entre ellas tenemos: pérdida de la sensibilidad de la parte lateral del pie y la pierna inferior por sacrificio del nervio Sural, en pacientes obesos el colgajo suele ser muy voluminoso, limitando funcionalmente a la persona, incluso puede interferir con el calzado. Siendo necesario algunos retoques para su remodelación, como una liposucción del colgajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Castro, H., Sierra J., y Mesa, B.: Tratamiento de los traumatismos en la pierna y el pie. En Coiffman, F.: Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., 3ra. Edición, España, 2012. 3,200 - 3,215 pp.
2. Ger, R.: The Management of pretibial Skin Loss, Surgery 63 : 757, 1996.
3. Ger, R.: Surgical Management of ulcerative lesions of leg. Curr. Probl. Surg. 1-52, 1972.
4. Mc Craw, J.B., Dibbell,D.: Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories, Plas. Reconstr. Surg. 60:341, 1977.
5. Mc Craw, J.B., The versatile gastronemiusmyocutaneous flap. Plast.Reconstr. Surg., 62:15, 1978.
6. Vasconez. L., Pérez. Gonzales, F.: Colgajos musculares y músculocutáneos. Pág. 93-118, Editorial JIMS S.A., Barcelona 1982.
7. Grabb, W.: Cirugía Plástica. Págs. 189-200, Salvat Editores S.A., Barcelona, 1989.
8. Carriquiry, C.: An Anatomic Study of the Septocutaneous Vessels of the leg. Plastic Reconst. Surg. 354-361, Sep. 1995.
9. Jobe Fix, R.: Fasciocutaneous Flaps in Reconstruction of the lower extremity. Clinies in Plast Surg. Vol. 18, Nro. 3, 571-582, Jul. 2011.
10. Masquelet, A. C., Romana, M. C., and Wolf, G.: Skin island Flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerve: Anatomic study and clinical experience in the leg. PlastReconstr. Surg. 1984: 1,115, 1992 pp.
11. Jeng S., y Wei F.; Distally Based Sural Island Flap for foot and Ankle Reconstruction. Plast. Reconstr. Surg. 99: 744, 1997.
12. Farias,F. Colgajo sural para la reconstrucción de miembros inferiores, Tesis para optar el grado de Médico Cirujano UNMSM, Lima, Perú, 1998.

13. Hasegawa, M., Torii, S., Katoh, H., and Esaki, S. The distally based superficial sural artery flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 93: 1012, 1994.
14. Li, Z., Liu, K., Lin, Y., Li, L.: Lateral sural cutaneous artery island flap in the treatment of soft tissue defects in the Knee. *Br J Plast. Surg.* 1990 Sep. 43: 5, 546-50.
15. Mainard D., Wépierre, G., Cronier: Double use of suralfasciocutaneous flap with distal pedicle to cover loss of substance of heel. *Rev. ChirOrthopRepatriccAppar Mot*, 1995, 80: 1, 73-7
16. Haerstch, P. A.: The Surgical Plane in the leg. *Br. J Plast. Surg.*, 34, 464, 1981
17. Coert, Henk, Lee, Dellon: Clinical Implications of the Surgical Anatomy of Sural Nerve. *Plast. Reconst. Surg.* Vol 94: 850, 1994.
18. Yilmaz, M., Karatas, O., Barutcu, A.: The Distally based Superficial Sural Artery Island Flap. *Plast. Reconst. Surg.* 102:2358, 1998.
19. Poten B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br. J. Plast. Surg* 34: 215-220. 1981
20. Haertsch P.A. The blood supply to the skin of the leg: a postmortem investigation. *Br. J. PlastSurg* 34: 470-477, 1981b
21. Barclay T.L: Cardoso E. Sarpe D: T: Crockett D.J. Repair of lower leg injuries with fasciocutaneous flap. *Br. J. PlastSurg* 35:127-132, 1982
22. Haertsch P.A. The surgical plane in the leg. *Br. J. Plast. Reconst. Surg* 34: 464 469, 1981*
23. Abouzahr K, Chiu DT. The posterior intermuscular approach to the vessels of the leg. *Plast. ReconstrSurg* 95(7): 1280-7, 1995
24. Comarck G.C., Lamberty BGH, The anatomical basis of the axially fasciocutaneous pedicled flap. *Br.J. PlastSurg* 37: 80-87, 1983
25. Taylor G.I, Pan W.R., Angiosomes of the leg: Anatomic Study and Clinical Implications. *Plast. Reconst. Surg* 102: 599-616, 2008

26. Wolff KD. The supramalleolar flap based on septocutaneous perforators from the peroneal vessels of intraoral soft tissue replacement. *Br. J. Plast. Surg* 46: 151-155, Jul 2013.
27. Nakajima H., Minabe T, Imanishi N, Three dimensional Analysis and Classification of Arteries in the Skin and subcutaneous Adipofacial Tissue by Computer Graphics Imaging. *Plast. ReconstSurg* 102:748 760, 1998
28. Sauer P.F. Blood supply of the lower extremity. *ClinPlastSurg* no.3 vol 18, 1991
29. Wu W.C, Chang Y.P, SO Y.C., Yip S.F. The anatomic basis and clinical applications of flaps base on the posterior tibial vessel. *Br. J. PlastSurg* 46: 470-479, Sep 1993
30. Amarante J, Costa W. Reiss J. A new base fasciocutaneous flap of lower leg. *Br. J PlastSurg* 39; 338-340, 1986
31. Gumener R, Zbrodowski A, Montandon O. The reversed fasciosubcutaneous flap in the leg. *Plast Recons Surg* 88: 1034- 1041, Dec 1991
32. Lin SD, Lai C.S., Chou C.K. Tsai C.W. Recosntruction of soft tissue deffect of the lower leg with distally based medial adipofascial flap. *Br. J Plast. Surg* 47:132-137, Mar 2008
33. Nakajima H, Imanishi N, Fukuzumi S, Minabe T, Aiso S, Fujino T. Accompanying arteries of the cutaneous veins and cutaneus nerves in the extremities: Anatomical study and a concept of the venoadipofascial and / or neuroadipofascialpedicledfasciocutaneous flap. *PlastReconstrSurg* 102 (3): 779-91, 2009
34. Batchelorj.s. Rahim a. Mcguiness A. *The anatomic basis for arteriovenous shunting in human lower leg fascial flaps. Plast. ReconstrSurg* 95: 233-239, 2011
35. Bowen E.J. Crimwright K. Lalbahaldh A. *Anatomical studies and five years of clinical experience with distally based with fasciocutaneous flaps in lower legs.* *Br. J. Plast. Surg* 46: 639-643, Dec 2013.

36. Olivo, R., Tesis colgajo neurofasciocutaneos para la cobertura de tercio distal de pierna hasta tercio distal de pie, lima 2000.
37. Amarante, J; Costa, H; Reis, J, y Soares, A: A new distally based fasciocutaneous flap of the leg. *Br J Plast Surg*, 39: 338-342, 1986.
38. Batchelor, J, y McGuinness, A: *A reappraisal of axial and nonaxial lower leg fascial flaps: An anatomic study in human cadavers. Plast Reconstr Surg*, 97: 993-1000, 1996.
39. Carriquiry, C; Costa, MA, y Vasconez, LO: An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg. *Plast Reconstr Surg*, 76: 354-361, 1985.
40. Carriquiry, C: Heel coverage with a deepithelized distally based fasciocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg*, 85: 116-119, 1990.
41. Donski, PK, y Fogdestam, I: Distally based fasciocutaneous flap from the sural region: A preliminary report. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 17: 191-197, 1983.
42. Ferreira, MC; Gabbianelli, G; Alonso, N, y Fontana, C: The distal pedicle fascia flap of the leg. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 20: 133-139, 1986.
43. Gumener, R; Zbrodowski, A, y Montandon, D: The reversed fasciosubcutaneous flap in the leg. *Plast Reconstr Surg*, 88: 1034-1040, 1991.
44. Hasegawa, M; Torii, S; Kato, H, y Esaki, S: The distally based superficial sural artery flap. *Plast Reconstr Surg*, 93: 1012-1020, 1994.
45. Hyakusoku, H; Tonegawa, H, y Fumiiri, M: Heel coverage with a T-shaped distally based sural island fasciocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg*, 93: 872-876, 1994.
46. Lin, SD; Lai, CS, y Chiu, CC: Venous drainage in the reverse forearm flap. *Plast Reconstr Surg*, 74: 508-512, 1984.
47. Masquelet, AC; Beveridge, J; Romaña, C, y Gerber, C: The lateral supramalleolar flap. *Plast Reconstr Surg*, 81: 74-81, 1992.

48. Masquelet, AC; Romaña, MC, y Wolf, G: Skin islands flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: Anatomic study and clinical experience in the leg. *Plast Reconstr Surg*, 89: 1115-1121, 1992.
49. Shallaby, HA; Higazi, M; Mandour, S; El-khalifa, M, y Ayad, H: Distally based medial island septocutaneous flap for repair soft tissue-defects of the lower leg. *Br J Plast Surg*, 44: 175-181, 1991.
50. Soras, X; Torossian, JM; Prez, N; Guinard, D, y Moutet, F: Le lambeau neuro-cutané de nerf saphène externe. *Ann Chir Plast Esthet*, 41: 121-126, 1996.
51. Castillo, B. tesis: Estudio comparativo de los colgajos fasciocutaneos sural y supra maleolar lateral vs colgajos libres para la reconstrucción de tercio distal de pierna y región proximal de pie. Lima 2007.

ANEXO:

Casos clínicos de pacientes en preoperatorio,
intraoperatorio y postoperatorio.

CASO 1



CASO 2



CASO 3



CASO 4



CASO 5



CASO 6



CASO 7



CASO 8



CASO 09



CASO 10



CASO 11



CASO 12



CASO 13



CASO 14



CASO 15



CASO 16



CASO 17

