

Avances en la implementación de colgajos de piel en relación a defectos tegumentarios en prótesis total de rodilla

Advances in the implementation of skin flap in relation to tegumentary defects in total knee prosthesis

Autores

- ❖ Johan Zambrano Salamanca, MD. -Universidad de los Andes-
js.zambrano1450@gmail.com
- ❖ Marisol Páez Villa, MD.-Fundación Universitaria Juan N. Corpas-
boma04@hotmail.com
- ❖ Natalia Isabel Buendía Giraldo, MD. -Universidad de Manizales-
nataliabuendia3.8@gmail.com
- ❖ Andrea del Pilar Cruz Rubiano, MD. -Universidad El Bosque-
andreolag.11@gmail.com

Recibido: 10/01/2020
Aprobado: 03/04/2020

Resumen

Introducción: En la actualidad un gran número de pacientes necesitan prótesis total de rodilla (PTR). Se espera que para el 2020 este número aumente, incrementando así mismo las complicaciones de la herida, lo que supone un riesgo para la pérdida de la prótesis, riesgo de necesidad de amputación, pérdida de recursos financieros, aumento en la estancia hospitalaria, así como en la morbimortalidad. Por lo cual, es importante conocer los riesgos y las opciones terapéuticas para realizar un adecuado planeamiento a la hora de hacer un colgajo de piel.

Objetivos: El desafío en el que se ha convertido los colgajos de piel sumado a la importancia de su mantenimiento para evitar complicaciones en los pacientes con PTR es un tema de interés en la actualidad. Nuestro objetivo es exponer los avances en el abordaje quirúrgico, así como los factores de riesgo para realizar una planificación adecuada, que ayude a los cirujanos a obtener resultados óptimos funcionales y estéticos.

Método: Se realizó una revisión de la literatura de artículos científicos en bases de datos (PUBMED Y EMBASE), incluyendo avances en el abordaje de pacientes con defectos tegumentarios posterior a la colocación de prótesis de rodilla. Dicha búsqueda dio como resultado un total de 281 artículos, posterior a la eliminación de duplicados, mediante la filtración por título y *abstract* quedó un total de 242 artículos. Finalmente, se aplicaron los criterios de inclusión como idioma (inglés o español) y fecha de publicación durante los últimos 15 años, obteniendo un total de 45 artículos, los cuales fueron registrados en una matriz de datos y analizados por cada uno de los investigadores.

Conclusiones: El cierre de heridas posterior a la realización de PTR, constituye un gran reto para los cirujanos. La alta complejidad de los procesos implicados,

la necesidad de que los tejidos sean resilientes, elásticos y las grandes áreas de tejido descubiertas, implican dificultades para lograr el objetivo final: asegurar la cobertura definitiva de la prótesis con tejido delgado, flexible y duradero para garantizar el buen funcionamiento de la articulación. Existen diferentes abordajes descritos, los cuales varían de acuerdo al tipo de tejido utilizado y su extensión, sin embargo, se debe individualizar cada caso teniendo en cuenta las necesidades del paciente.

Palabras clave: Colgajos de piel, prótesis de rodilla, artroplastia de rodilla, reemplazo de rodilla, tratamiento, defectos cutáneos.

Summary

Introduction: *At the present time, it is estimated that a large number of patients will need total knee prostheses (PTR) during life, it is expected that by 2020 this number will increase, also increasing wound complications, which represent an augmented risk for prosthesis loss, amputation, financial loss, increase in hospitalization time, morbidity and mortality. Therefore, it is important to know the risks and therapeutic options for proper planning when making a skin flap.*

Objectives: *the challenge in which skin flaps have become, summed to the importance of their maintenance to avoid complications in patients with PTR is a topic of interest today. Our goal is to expose advances in surgical approach, as well as risk factors for proper planning to help surgeons obtain optimal functional and aesthetic results.*

Method: *A review of the literature of scientific articles in databases (PUBMED AND EMBASE) was carried out, including advances in the approach of patients with integumentary defects after knee prosthesis placement. This search resulted in a total of 281 articles, after the elimination of duplicates, by title and summary filtering, a total of 242 articles remained. After the application of inclusion criteria, which were: language (English or Spanish) and publication date during the last 15 years, a total of 45 articles were finally obtained, which were recorded in a data matrix, and analyzed by each one of the researchers.*

Conclusions: *complete wound closure following a PTR is a great challenge for surgeons. The high complexity of the processes involved, the need for the resilient, elastic tissues, and the large areas of tissue usually involved imply difficulties in achieving the ultimate goal, which is ensuring definitive coverage of the prosthesis with thin, flexible and durable tissue to warranty proper joint functioning. There are different approaches described, which vary according to the type of tissue used, and its extension, however, each case must be individualized, taking into account the patient needs.*

Keywords: *skin flap, knee prosthesis, knee arthroplasty, knee replacement, treatment, tissue defects.*

Introducción

Los grandes defectos de piel en pacientes que han sido llevados a prótesis total de rodilla (PTR) representan actualmente un desafío para los cirujanos, ya que el cierre incompleto de la herida lleva a un aumento en el fracaso de la PTR, existiendo complicaciones de la herida hasta en un 20% de casos(1). Esto conlleva a un aumento en el tiempo de hospitalización y

morbilidad, así como pérdida de la PTR lo cual se traduce en disminución de los recursos financieros para el paciente, cirujano y sistema de salud (2). Dado el aumento creciente en patologías que requieren una PTR, se estima que para el 2020 las cifras de cirugías aumentarían a más de 1.5 millones por año en Estados Unidos, por lo cual se espera que las complicaciones de heridas también incrementen(3). Los factores de riesgo relacionados a defectos en la herida quirúrgica se dividen en sistémicos y locales. Dentro del primer grupo destacan tabaquismo, diabetes mellitus, obesidad, estados de inmunosupresión, enfermedad vascular periférica, entre otros. Por otro lado, los factores de riesgo local incluyen piel distrófica, cicatrices preexistentes, cirugía previa en el miembro afectado, irradiación cutánea, y el tipo de incisión (4). Otros factores de riesgo incluyen, drenaje postoperatorio prolongado, flexión agresiva temprana de la rodilla, profilaxis anticoagulante, uso de torniquete de alta presión y aumento en el tiempo de la cirugía (5,7).

Teniendo en cuenta la alta complejidad y los procesos que participan en el cierre total de las heridas en pacientes con PTR, y su variabilidad entre un caso y otro, actualmente, se dispone de diferentes métodos de abordaje, donde el objetivo final consiste en asegurar la cobertura definitiva de la prótesis con tejido delgado, flexible y duradero para asegurar un buen funcionamiento de la articulación. Dentro de las técnicas más utilizadas, se describen métodos de cierre primario, cierre por segunda intención, terapia de herida con presión negativa, curaciones poco invasivas, injertos de piel, colgajos musculares y transferencia de tejido microquirúrgico a distancia (8,9). Dentro de los colgajos de piel se han propuesto injerto de espesor parcial y como alternativas colgajos fasciocutáneos o perforantes. Estos últimos se han vuelto populares, ya que minimizan la deformidad estética y dan una mejor cobertura al hueso expuesto (1). Estudios recientes evidencian el éxito de un 90% en colgajos fasciocutáneos comparado con un 81% que recibieron colgajos con gastrocnemios (10), lo que apoya el uso de colgajos de piel posterior a la PTR.

Epidemiología

La colocación de prótesis total de rodilla (PTR) constituye uno de los procedimientos ortopédicos más frecuentemente realizados. En Estados Unidos se describen más de 600,000 colocaciones de PTR anuales desde el 2010 (10). Entre 1991 y 2010 el número per cápita de PTR se duplicó pasando de 31 a 62 por 10,000 respectivamente. Se espera que para el 2050 el número total de PTR realizados anualmente incrementa un 143 por ciento (11).

La indicación para usar una PTR en el contexto de una artroplastia total, es en destrucción de cartílago articular debido a osteoartritis, artritis reumatoide, enfermedad articular degenerativa postraumática, osteonecrosis, tumores óseos,

anormalidades de la articulación de la rodilla congénitos o secuelas de infecciones, entre muchas otras causas (12,13). Aunque la PTR tiene un gran impacto en la calidad de vida del paciente, aliviando el dolor y la función de la articulación, no se utiliza como primera línea de tratamiento, puesto que antes se tienen que agotar procedimientos no quirúrgicos; una vez se toma la decisión de realizar una PTR es fundamental preservar la prótesis. Hasta un 30% de las prótesis se complican con infecciones superficiales, haciendo que el diagnóstico y manejo temprano agresivo de la infección sea de suma importancia. Así mismo, la toma de decisiones acerca de la implementación de colgajos es vital para su conservación (14).

Factores pre y posoperatorio asociados a el fracaso

En la actualidad una quinta parte de las PTR se complican, debido a la descomposición de los tejidos blandos que deja la prótesis. Esto sumado al hecho que el hueso queda expuesto con mayor susceptibilidad a infecciones (15). Dentro de las medidas preventivas se encuentran: las técnicas asépticas, cierre libre de tensión, inmovilización temprana, incisión óptima, entre otros (16). Se han descrito múltiples factores de riesgo asociados al fracaso de colgajos, los cuales se clasifican en sistémicos y locales. Un estudio reciente evidenció que dentro de los principales destacan insuficiencia cardiaca, cáncer e infecciones por *Klebsiella pneumoniae* (17). Por otro lado, una revisión actual identifico factores que pueden influenciar en el rescate de la prótesis, centrándose en la cicatrización adecuada de la herida, independiente del tipo de cobertura, hallando como los 2 factores principales: 1) corto intervalo de tiempo entre el PTR y la presencia de la herida 2) ausencia de consumo de tabaco activamente (15).

Evaluación e intervención inicial

Una vez el paciente es sometido a una PTR, se debe estar alerta durante el postoperatorio, teniendo en cuenta la presencia de retraso en la cicatrización de la herida, eritema, calor, material purulento, tractos sinusoidales, así como la profundidad de la herida y exposición de hueso, prótesis o cemento visible (9). Otro aspecto importante en el postoperatorio la presencia de leucocitosis >27.800 , a las 6 semanas posteriores, lo cual puede sugerir la presencia de infección, con un valor predictivo positivo del 94% y valor predictivo del 98% (18). Una vez se identifica el paciente con síntomas de infección, se indica un abordaje inmediato, el cual incluye tratamiento antibiótico, irrigación, desbridamiento y cobertura de tejido blando, los cuales se asocian a una alta tasa de preservación de la prótesis (19). En un protocolo ortoplastico se sugirió explantación de la prótesis dado a la alta tasa de cronicidad, acompañada de desbridamiento, antibióticos e injertos, a pesar de este enfoque

multidisciplinario el porcentaje de amputación fue alto 29% en un total de 17 pacientes (20).

Otro estudio de 23 pacientes con alto riesgo de complicaciones postoperatorias de la herida posterior a PTR, mostró excelentes resultados en el uso de cobertura con colgajo profiláctico, el 100% de los pacientes completaron con éxito la PTR sin otras complicaciones de la herida. De igual forma, la funcionalidad fue mejor en aquellos pacientes en que se usó colgajo profiláctico así como cuando se usaron colgajos cutáneos (19).

Aproximación quirúrgica

Generalmente las heridas pequeñas sin tensión se cierran por primera intención, mientras que las heridas más extensas o con estructuras más profundas se deben someter a cobertura de colgajo muscular local (usualmente músculos gastrocnemios) o cutáneo. Este último, se realiza cuando el mecanismo extensor no funciona, por lo cual se debe realizar un trasplante fasciocutáneo compuesto, es decir, colgajo antero lateral de muslo lateral con fascia lata (21,22). Así mismo, es importante resaltar que los colgajos muscular o miocutaneos son el *gold standard* en el tratamiento en heridas con presencia de una dehiscencias profundas que comprometen la fascia, la prótesis o exposición del hueso (23). Sin embargo, en la actualidad no se ha alcanzado una decisión unánime sobre la cobertura óptima de estos defectos, aunque algunos estudios aseguran que no hay diferencia entre las opciones (fasciocutáneo vs muscular) en cuanto a complicaciones, infección, amputación y tasas de recuperación (15).

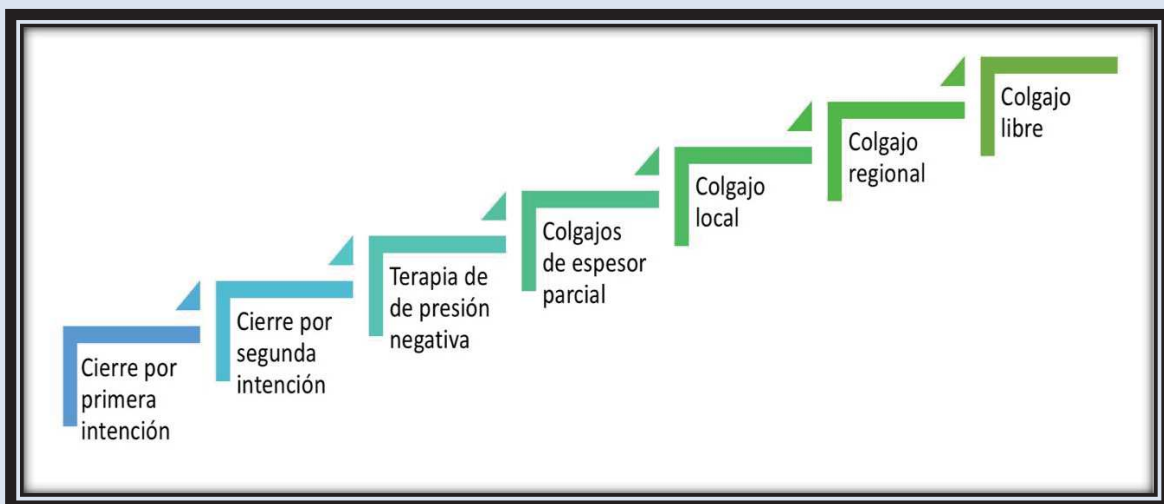
Por otro lado, estudios en animales han mostrado superioridad en el colgajo fasciocutáneo en cuanto a la perfusión de la zona de la región receptora comparada con colgajos musculares (16,17). Así mismo, un estudio realizado en 218 pacientes que fueron llevados a colgajos musculares, evidenció que los menores de 40 años eran más propensos a calificar su estado funcional peor, por problemas como subir las escalera, saltar y pararse en la pierna sometida a la intervención (18), lo cual puede llevar a preferir en algunos casos los colgajos fasciocutáneos. De igual manera, hay que resaltar que la transferencia de tejido libre microquirúrgico hace que los colgajos fasciocutáneos puedan ser más utilizados ya que dan una opción en el tratamiento de heridas complejas.

Con fin de garantizar una cobertura definitiva, flexible y duradera, se debe tener en cuenta la anatomía de los vasos de la rodilla, en la que los vasos mediales son los preferidos, ya que proporciona una contribución predominante de irrigación en la piel que cubre la cara anterior de la rodilla, lo cual, es clave durante el manejo de los tejidos blandos(9). Sin embargo, algunos investigadores aseguran que dado a que la incisión lateral se adhiere mejor a las

líneas de langer, resulta en una disminución de la tensión física durante la flexión, lo que puede ayudar a la cicatrización de la herida. Un estudio hecho por Donaldson et al., no encontró diferencia estadísticamente significativa respecto al flujo sanguíneo en 20 pacientes a los que se les realizó los dos tipos de incisión en el lado medial y lateral (24). No obstante diferentes estudios continúan apoyando el abordaje medial (9,25).

Al planear la reconstrucción de la herida anteriormente se usaba el concepto de lograr el cierre de la herida por el método más simple por ejemplo, por cierre primario, sin embargo, este método no es útil en todos los casos, por lo cual, hoy en día se prefiere el principio del "elevador reconstructivo" (figura 1) para tratar los defectos de la heridas, en el cual se van ascendiendo de técnicas más simples a las más complejas según las características específicas de cada herida (9,26).

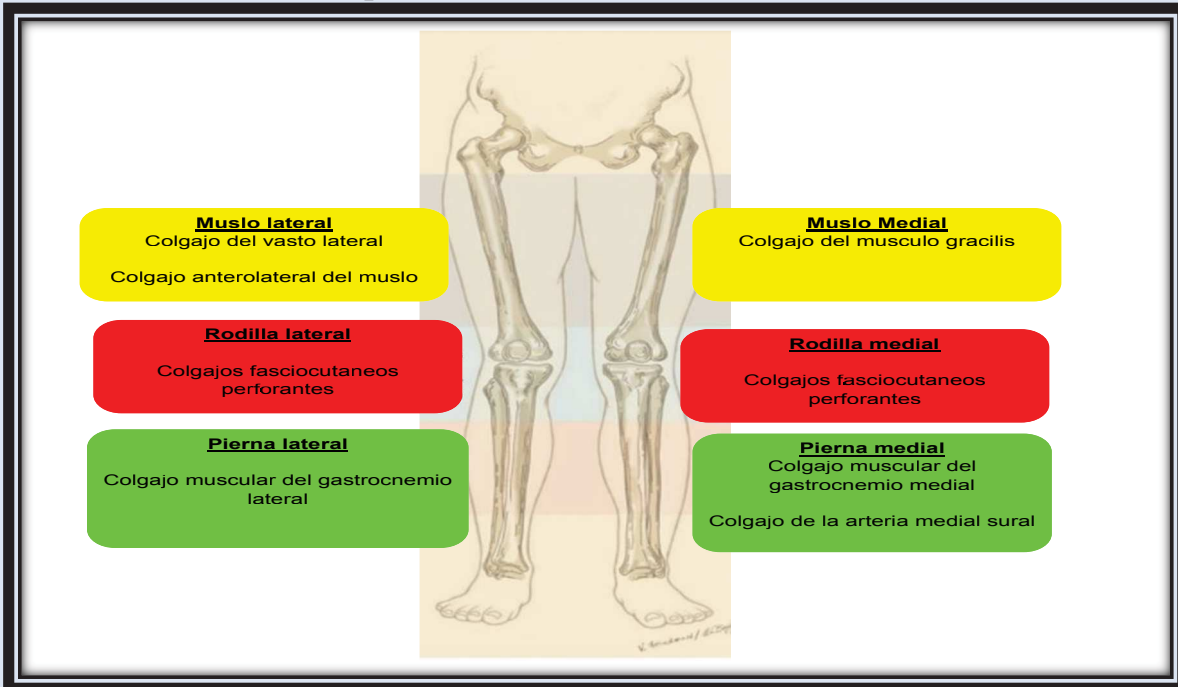
Figura 1. Principio de la reconstrucción " elevador".



Fuente: Tomada del Diario de Artroplasia 2019.

La selección del colgajo para la reconstrucción posterior a una PTR, debe ayudarse por la forma tridimensional y la ubicación del defecto, por lo cual es importante conocer la ubicación de la cual se va a extraer el donante y así asegurar una adecuada cobertura de la herida (figura 2) (9).

Figura 2. Sitios donantes de colgajos clasicos para la reconstruccion de tejidos blandos de la rodilla despues de una PTR.



Fuente: Tomada del diario de la academia americana de cirujanos ortopedicos 2016.

A continuación, se exponen los diferentes tipos de manejo y colgajos para defectos tegumentarios posterior a PTR, según los resultados de la revisión de la literatura:

Cierre primario: Este método es de elección en las heridas pequeñas en las que los bordes se aproximan fácilmente, no hay tensión, exposición o infección de prótesis (9,26).

Cierre por segunda intención: Este procedimiento no es muy aconsejable, ya que hay que esperar que el tejido de granulación llene el defecto, lo que lo hace más propenso a infecciones, sin embargo, se usa en pacientes críticos que no pueden ser llevados a cirugía y presentan pequeñas heridas (9).

Terapia de herida con presión negativa: La presión negativa elimina el espacio de la herida, dando una presión constante y homogénea en toda la superficie para promover la migración epitelial desde los bordes hacia el centro. Actualmente, se usa como un tratamiento provisional en los pacientes que serán llevados a cirugía y que no presenta escara, nervios o vasos expuestos (27).

Injertos de piel de espesor parcial: Está indicado cuando no se puede realizar un cierre primario pero los borde de la herida no presentan tensión, en sitios receptores bien vascularizados donde la fascia permanece intacta (1,9).El

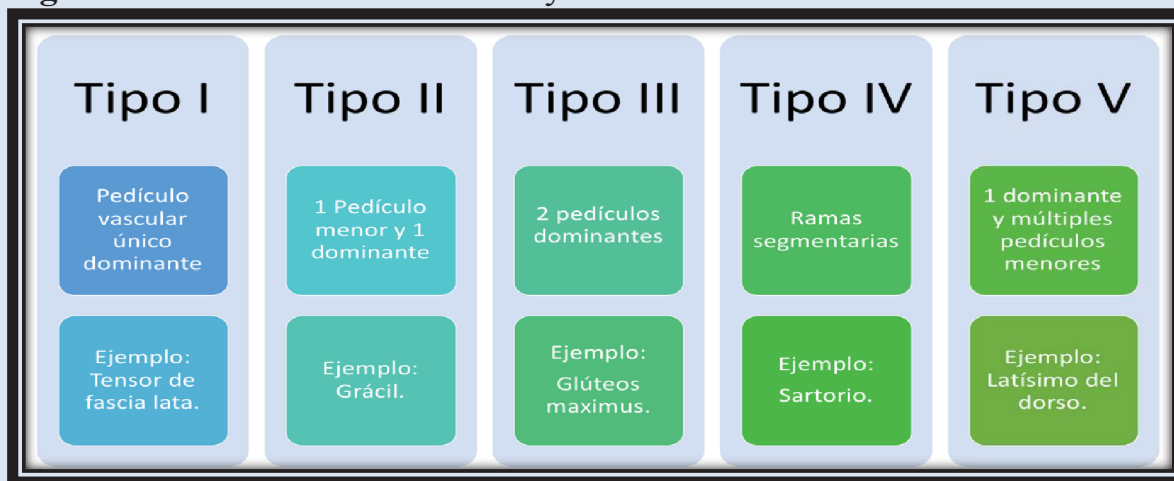
procedimiento consiste en extraer la capa dérmica-epidérmica de un sitio donante como por ejemplo, del muslo lateral proximal para cubrir la herida, curando aproximadamente los 6 días después de la colocación de este (1). Sin embargo, el papel de los colgajos de piel en las heridas de rodilla es limitado, dado a que no eliminan el espacio muerto y además ocasionan restricción a futuros procedimiento a través del lecho de la herida. Por otro lado, pueden causar contracturas que limitan el movimiento de la articulación. Por ello, están indicados especialmente en defectos superficiales (1,9).

Colgajo muscular: Se han utilizado ampliamente en los últimos años ya que además de ser bien vascularizado, su espesor considerable hace que se elimine el espacio muerto, ayudando a una curación de heridas más efectiva. Anteriormente, se creía que existía mayor inhibición y eliminación bacteriana en heridas infectadas cubiertas por este tipo de colgajo (28).

Sin embargo, estudios recientes en pacientes que se sometieron a colgajos musculares en contraste con los que se sometieron a colgajos fasciocutáneos mostraron poca diferencia en el recuento bacteriano, tasa de osteomielitis y calidad de la cicatrización (29,30).

Mathes y Nahai propusieron una clasificación para estos colgajos musculares basados en el suplemento de sangre o el pedículo utilizado (26) (Figura 3).

Figura 3. Clasificación de Mathes y Nahai.

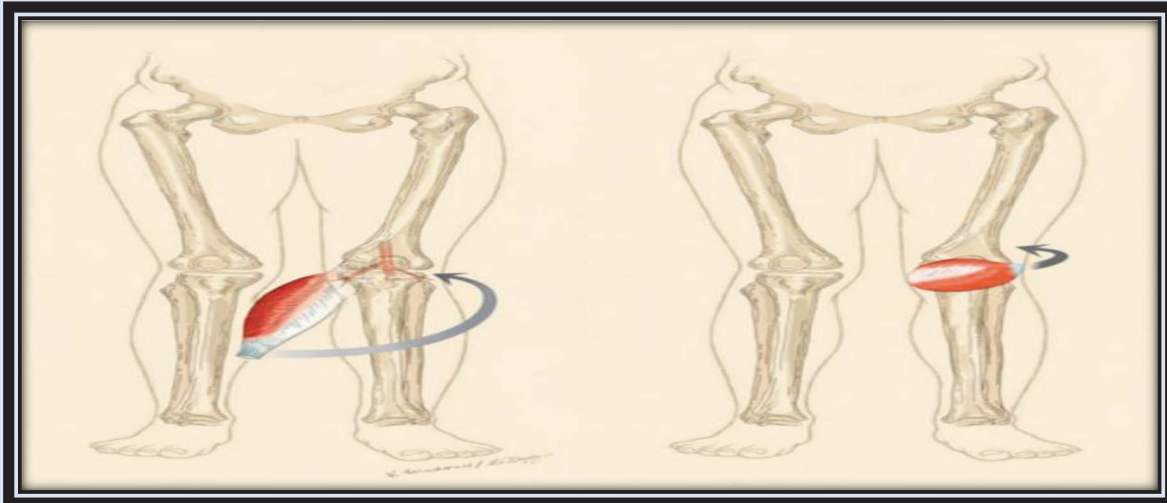


Fuente: Tomada y adaptada del Diario de Artroplastia 2016.

El "caballo de batalla" como muchos lo llaman por ser el más comúnmente utilizado, es el del músculo gastrocnemio (figura 4). Un estudio hecho en 22 paciente mostró resultados satisfactorio en un 92% de estos (31). No obstante, se ha evidenciado menos efectividad para tratamiento de defectos más proximales, a nivel superior del polo de la patela. Un estudio evidenció que 3 de 4 pacientes con heridas proximales a la patela o al tendón del cuádriceps

requirieron cubrimiento adicional con colgajos fasciocutáneos, libres o de gastrocnemio lateral (32).

Figura 4. Evidencia la disección del musculo gastrocnemio medial y una pequeña porcion del tendon de aquiles. El musculo se puede liberar hasta su suministro de sangra proximal para faciliar la rotacion anterior (flechas).



Fuente: Imagenes tomadas y modificadas del Diario de la Academia América de Cirujanos Ortopedicos 2016.

Colgajos locales fasciocutáneos y perforantes: Se presentan como una alternativa en heridas que no pueden ser cubiertas con injertos de piel de espesor parcial. En presencia de heridas con necrosis superficial o pobre granulación, el tejido local puede ser reorganizado mediante colgajos locales fasciocutáneos. Estos obtienen su vascularización de múltiples anastomosis celulares, permitiendo su perfusión desde los niveles subfascial, suprafascial y subdérmico (9).

Dentro de estos están los colgajos fasciocutáneos locales unilaterales o bilaterales en un patrón VY que se pueden usar en heridas 2-4 cm x 5-12 cm de tamaño y están indicados en la región anterior de la rodilla, donde otros tipos de colgajos fasciocutáneos o de piel no son adecuados, se caracterizan por dejar que el tejido se deslice hacia el defecto, lo que brinda disminución de la tensión, produciendo un resultado estético y funcional muy satisfactorio. Otras ventajas incluyen menor sacrificio de tejido y preservación de los músculos, que se puede traducir en menor riesgo de infección (33). Un único reporte de caso presentó una reconstrucción con colgajo anterolateral fasciocutáneo inverso del muslo cosechado de un área profunda de la herida, el cual cicatrizó y no tuvo ninguna complicación importante (34).

En casos donde no es posible cubrir la herida con colgajos locales fasciocutáneos, se pueden utilizar colgajos perforantes. Estos constituyen una técnica menos invasiva que los miocutáneos. Se derivan de piel, fascia profunda y red vascular perifascial. Por esta razón, aumenta su vascularización comparados con los colgajos cutáneos (9,35). Su utilidad se basa en la reconstrucción de tejidos blandos alrededor de la rodilla, y controlar la necrosis incisional después de la PTR en pacientes sin infecciones subyacentes o prótesis expuesta. Los colgajos perforantes han aumentado su popularidad, gracias a minimizan la deformidad, mientras proveen un cubrimiento satisfactorio, además de no comprometer la función muscular; su mayor limitación consiste en su incapacidad para cubrir exposición ósea o material de osteosíntesis (33,36).

Los vasos perforantes, derivados de vasos axiales profundos, son identificados principalmente mediante un dispositivo de ultrasonido *doppler* transcutánea. Posteriormente, se realiza un colgajo de avance rotacional (37). Los principales tipos de colgajos fasciocutáneos perforantes son el de pantorrilla posterior, safeno y supragenicular lateral. El primero, es una opción cuando se quiere realizar un cubrimiento anterior de la rodilla. Se realiza utilizando la rama cutánea descendente de la arteria poplítea y puede cubrir defectos de hasta 8 x 17 cm (38,39). Los colgajos safenos, son de mayor utilidad cuando se quiere cubrir heridas mediales de rodilla, provienen de la arteria safena y se utilizan para cubrir defectos de hasta 6 x 10 x 15-27 cm (40). Por último, destacan los de origen supragenicular lateral, los cuales provienen de la arteria genicular superolateral de la patela, se utilizan en defectos anteriores de rodilla, y cubren defectos de hasta 6 x 18 cm, su principal ventaja con respecto a los demás, es la menor morbilidad a nivel del sitio donante (41)(Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de colgajos fasciocutáneos.

Tipo de colgajo	Indicación	Área de cubrimiento
Pantorrilla posterior	Cubrimiento anterior de rodilla.	8 x 17 cm.
Safeno o anteromedial de muslo	Cubrimiento proximal y medial de rodilla.	6 x 10 x 15-27 cm.
Perforador supragenicular lateral	Defectos anteriores suprapatelares o laterales.	6 x 18 cm.
Fasciocutáneos locales patrón VY	Defectos de región anterior de rodilla.	2-4 cm x 5-12 cm.

Fuente: Tomada y modificada de Diario de Artroplasia 2019.

Un estudio con 54 pacientes a los que se les realizó 59 colgajos, concluyó la preferencia de ciertos colgajos de acuerdo con la región afectada, por ejemplo: en la región anterior de la rodilla se prefirió los colgajos inverso antero laterales del muslo seguido de colgajos de la arteria safena. Por otra parte, para los defectos de las heridas lateral de la rodilla se repararon mejor con colgajos antero lateral inverso de donante del muslo y, para heridas pequeñas, se consideró mejor el uso de colgajos geniculares laterales superiores. En la región medial se prefirió los colgajos miocutaneos de sartorio modificados o de arteria safena. En las heridas posterior de rodilla los colgajos de islas de muslo posterior reverso o colgajo geniculares laterales superiores fueron una buena opción (23).

Colgajos libres microvasculares: Son utilizados de forma importante en el rescate de heridas de rodilla con grandes defectos de tejido, infección o exposición a prótesis, ya que se emplea tejido bien vascularizado desde una área exterior hacia la zona infección (42). Son el peldaño más alto en la reconstrucción. Son de elección en pacientes con persistencia de infección y en los que no se puede usar colgajos pediculados (33). Se prefiere el empleo de un colgajo miocutáneo delgado, que permita un buen rango de flexión de la rodilla (43).

La realización de este procedimiento es todo un desafío, debido a las características únicas de la articulación de la rodilla, por lo que es necesario que sea realizado por profesionales con gran experiencia quirúrgica, así como una selección adecuada del vaso receptor. Los vasos más frecuentemente utilizados son: arterias poplíteas, sural, genicular, femoral profunda y femoral superficial (36). Siendo la arteria genicular descendentes, la más empleada en la actualidad para defectos de rodilla (44). A pesar de ello, un estudio retrospectivo realizado en 34 pacientes, no encontró una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de trombosis debido a la elección del vaso receptor (45).

Los pasos del procedimiento incluyen: 1) extraer un colgajo donante de un sitio distal al defecto, 2) apartar el pedículo vascular del colgajo, y 3) transferir el colgajo a un pedículo vascular receptor realizando anastomosis sanguíneas (9) (Tabla 2).

Tabla 2. Opciones de cobertura de colgajos musculares libres.

Colgajo	Indicacion	Ventajas	Desventajas
C. del musculo latissimo dorsal	Defectos grandes de tejidos	Se puede utilizar para cubrir heridas grandes o cobertura total de rodilla. Es un colgajo muy grande con alcance para vasos receptores distantes.	Requiere reposicionar al paciente en decubito lateral durante la realizacion del procedimiento.
C. recto abdominal	Defectos grandes de tejidos	Grande, altamente confiable, pediculo largo y gran alcance del colgajo para vasos receptores.	Dado la localizacion del sitio donante, puede

		Facil realizar en procedimiento en decubito supino	causar hernia abdominal, abultamiento o debilidad
C. libre del musculo gracilis	Cubrimiento de defectos delgados y grandes	Pediculo vascular confiable, sin complicaciones del sitio donante. Facil de cosechar sin necesidad de reposicionar al paciente.	Pediculo mas corto que el colgajo del recto o del latissimo, lo que puede dificultar su uso
C. del muslo anterolateral	Defectos pequeños o grandes	Se puede utilizar en pacientes delgados, donde proporciona una excelente cobertura flexible delgada sin volumen. Tambien tiene un pediculo largo que se puede tunelizar facilmente. No hay complicaciones del sitio donante, con cicatrizacion facil.	Diseccion del colgajo perforante complicada. Pacientes con indice de masa corporal alto pueden tener un tejido subcutaneo grueso que hace que el colgajo sea dificil insertar y contornear en una herida de rodilla.
C. fasciocutan radial del antebrazo	Defectos de tamaño pequeños a modera	Pediculo largo que se puede tunelizar facilmente. Delgado y flexible que puede proporcionar una excelente cobertura sin volumen. Bueno para contornear o rejuvenecer la piel.	El sitio donante requiere un injerto de piel para el cierre. La morbilidad puede incluir: cicatrices, entumecimiento, contracturas y aspecto antiestetico

Fuente: Tomada y modificada con fines academicos del Diario de Artroplasia 2019.

Discusión

El aumento en la esperanza de vida se puede traducir en un incremento en la necesidad de PTR, de estas 1 de cada 5 puede llegar a complicarse, lo que conlleva a realización de múltiples terapias de desbridamiento, constantes revisiones de implante, hospitalizaciones y uso de antibioticoterapia prolongada, causando un aumento en la utilización de los recursos de salud, aumento en la carga económica para el sistema y de atención médica, así como una congestión en los servicios de urgencia (1,9). Por estas razones, es importante realizar una identificación temprana de los factores de riesgo preoperatorios así como un diagnóstico oportuno y un manejo adecuado con el colgajo más conveniente.

No existe un consenso universal que indique cual tipo de colgajo es mejor en términos de tasa de supervivencia y complicaciones, sin embargo, algunos estudios sugieren que no hay diferencia respecto a los diferentes tipos de colgajo en cuanto a las complicaciones postoperatorias, por lo cual, la selección de este debe basarse en factores propios del paciente como funcionalidad y calidad de vida (15). Con base en los estudios revisados, se puede interpretar que los colgajos musculares a pesar de ser una buena herramienta en los pacientes con PTR, no siempre pueden ser utilizados, por lo cual, los colgajos fasciocutáneos son una buena alternativa y cada vez aumentan su popularidad. Esto debido a

sus ventajas como gran flexibilidad, preservación del tejido muscular donante y utilización en defectos anterior de rodilla (1,16,23).

Es importante resaltar el hecho de que la realización de estos algoritmos quirúrgicos, si bien nos ayudan a tomar una buena decisión a la hora de planear una cirugía, no son estrictamente aplicables en todos los pacientes, debido a la heterogeneidad de las heridas y la complejidad de cada una (15). Adicionalmente, se debe tener en cuenta la importancia de realizar el cubrimiento de la herida con el colgajo más adecuado con el fin de preservar la prótesis, por lo cual, este tipo de estudios son relevante, ya que nos da una orientación a la hora de tomar decisiones en la planeación de la cirugía. Así mismo, evidencia avances en el uso de colgajos fasciocutáneo no solo para tratamiento, sino con fines preventivos, sin embargo hace falta estudios adicionales (19).

Consiguientemente, es necesario un enfoque multidisciplinario, incluyendo especialistas en cirugía plástica, ortopedia e infectología para lograr un abordaje integral y óptimo, en el rescate de la prótesis. Así mismo, se deben establecer protocolos propios de cada institución, con el fin de dar un manejo adecuado a los pacientes con complicaciones de tejidos tegumentarios.

Conclusiones

En la actualidad los defectos tegumentarios de rodillas posterior a las PTR son un desafío para los cirujanos plásticos, los ortopedistas y los infectólogos, dado a la complejidad y la heterogeneidad de su presentación. El manejo es de vital importancia para evitar complicaciones fatales que pueden incluir la muerte. Por lo anterior, es importante conocer los diferentes abordajes según las características propias de cada herida para tomar la mejor decisión a la hora de realizar la planeación de la cirugía, así mismo, se resalta el reconocimiento oportuno, el manejo temprano y el manejo multidisciplinario para salvar la PTR.

Responsabilidades morales, éticas y bioéticas

Protección de personas y animales: Los autores declaramos que, para este estudio, no se realizó experimentación en seres humanos ni en animales. Este trabajo de investigación no implica riesgos ni dilemas éticos, por cuanto su desarrollo se hizo con temporalidad retrospectiva. El proyecto fue revisado y aprobado por el comité de investigación del centro hospitalario. En todo momento se cuidó el anonimato y confidencialidad de los datos, así como la integridad de los pacientes.

Confidencialidad de datos: Los autores declaramos que se han seguido los protocolos de los centros de trabajo en salud, sobre la publicación de los datos presentados de los pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores declaramos que en este escrito académico no aparecen datos privados, personales o de juicio de recato propio de los pacientes.

Financiación: No existió financiación para el desarrollo, sustentación académica y difusión pedagógica.

Potencial Conflicto de Interés(es): Los autores manifiestan que no existe ningún(os) conflicto(s) de interés(es), en lo expuesto en este escrito estrictamente académico.



Referencias

1. Amin NH, Speirs JN, Simmons MJ, Lermen OZ, Cushner FD, Scuderi GR. Total Knee Arthroplasty Wound Complication Treatment Algorithm: Current Soft Tissue Coverage Options. *J Arthroplasty*. 2019;34(4):735–42.
2. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: Updated projections to 2021. *J Bone Jt Surg*. 2014;96(8):624–30.
3. Nedza SM, Fry DE, DesHarnais S, Spencer E, Yep P. Emergency Department Visits Following Joint Replacement Surgery in an Era of Mandatory Bundled Payments. *Acad Emerg Med*. 2017;24(2):236–45.
4. Jones RE, Russell RD, Huo MH. Wound healing in total joint replacement. *The bone & joint journal*. 2013;95-B(11 Suppl A):144-7.
5. Vince KG, Abdeen A. Wound problems in total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2006;452:88-90.
6. Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. BioMed Central. 2014;9(1):13.
7. Belmont PJ, Goodman GP, Waterman BR, Bader JO, Schoenfeld AJ. Thirty-day postoperative complications and mortality following total knee arthroplasty: Incidence and risk factors among a national sample of 15,321 patients. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2014;96(1):20-6.
8. Taylor GI, Pan WR. Angiosomes of the leg: Anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(3):599–616.
9. Osei DA, Rebehn KA, Boyer MI. Soft-tissue Defects after Total Knee Arthroplasty: Management and Reconstruction. *Journal of the American Academy of Orthopaedic*. 2016;24(11):769-779.
10. Reference-Pricing Policy for Hip/Knee Replacements Generates Significant Savings by Encouraging Enrollees To Choose High-Value Facilities

- | AHRQ Health Care Innovations Exchange [Internet]. [cited 2020 Feb 13]. Available from: <https://www.innovations.ahrq.gov/profiles/reference-pricing-policy-hipknee-replacements-generates-significant-savings-encouraging>
11. Cram P, Lu X, Kates SL, Singh JA, Li Y, Wolf BR. Total knee arthroplasty volume, utilization, and outcomes among medicare beneficiaries, 1991-2010. *J Am Med Assoc.* 2012;308(12):1227–36.
 12. Mahomed NN, Barrett J, Katz JN, Baron JA, Wright J, Losina E. Epidemiology of total knee replacement in the United States medicare population. *J Bone Jt Surg.* 2005;87(6):1222-8.
 13. Cordtz RL, Hawley S, Prieto-Alhambra D, Højgaard P, Zobbe K, Overgaard S, et al. Incidence of hip and knee replacement in patients with rheumatoid arthritis following the introduction of biological DMARDs: An interrupted time-series analysis using nationwide Danish healthcare registers. *Ann Rheum Dis.* 2018;77(5):684-689.
 14. Misra A, Niranjana NS. Fasciocutaneous flaps based on fascial feeder and perforator vessels for defects in the patellar and peripatellar regions. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1625–32.
 15. Economides JM, DeFazio M V, Golshani K, Cinque M, Anghel EL, Lakhiani C, et al. Soft Tissue Coverage of Complex Periprosthetic Defects in Patients With Total Knee Arthroplasty: Analysis of Factors That Influence Reconstructive and Functional Outcomes. *Wounds a Compend Clin Res Pract.* 2018;30(10):283–289.
 16. Panni AS, Vasso M, Cerciello S, Salgarello M. Wound complications in total knee arthroplasty. Which flap is to be used? With or without retention of prosthesis?. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2011;19(7):1060-8.
 17. Gad B, Styron J, Goergy M, Klika A, Barsoum W, Higuera C. Patient Factors Associated with Failure of Flap Coverage Used during Revision Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* 2018;31(08):723–9.
 18. Bedair H, Ting N, Jacovides C, Saxena A, Moric M, Parvizi J, et al. The mark coventry award: Diagnosis of early postoperative TKA infection using synovial fluid analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2011;469(1):34-40.
 19. Casey WJ, Rebecca AM, Krochmal DJ, Kim HY, Hemminger BJ, Clarke HD, et al. Prophylactic flap reconstruction of the knee prior to total knee arthroplasty in high-risk patients. *Ann Plast Surg.* 2011;66(4):381-7.
 20. Young K, Chummun S, Wright T, Darley E, Chapman TW, Porteous AJ, et al. Management of the exposed total knee prosthesis, a six-year review. *Knee.* 2016;23(4):736–9.

21. Nahabedian MY, Orlando JC, Delanois RE, Mont MA, Hungerford DS. Salvage procedures for complex soft tissue defects of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1998. p. 119–24.
22. Tiengo C, Macchi V, Vigato E, Porzionato A, Stecco C, Azzena B, et al. Reversed gracilis pedicle flap for coverage of a total knee prosthesis. *Journal of Bone and Joint Surgery. Journal of Bone and Joint Surgery Inc*. 2010;92(7):1640-6.
23. Shen Y, Han D, Qin F. Management of skin necrosis around incision following total knee arthroplasty. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2014;28(8):985-7.
24. Donaldson DQ, Torkington M, Anthony IC, Wheelwright EF, Blyth MJ, Jones BG. Influence of skin incision position on physiological and biochemical changes in tissue after primary total knee replacement - A prospective randomised controlled trial. *BMC Surg*. 2015;15(1):44.
25. Lazaro LE, Cross MB, Lorch DG. Vascular anatomy of the patella: Implications for total knee arthroplasty surgical approaches. *Knee*. 2014;21(3):655–60.
26. Rao AJ, Kempton SJ, Erickson BJ, Levine BR, Rao VK. Soft Tissue Reconstruction and Flap Coverage for Revision Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2016;31(7):1529-38.
27. Harvin WH, Stannard JP. Negative-Pressure Wound Therapy in Acute Traumatic and Surgical Wounds in Orthopaedics. *JBS Rev*. 2014;2(4):1.
28. Calderon W, Chang N, Mathes SJ. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and fasciocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1986;77(5):785-94.
29. Rodriguez ED, Bluebond-Langner R, Copeland C, Grim TN, Singh NK, Scalea T. Functional outcomes of posttraumatic lower limb salvage: A pilot study of anterolateral thigh perforator flaps versus muscle flaps. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2009;66(5):1311–4.
30. Yazar S, Lin CH, Lin Y Te, Ulusal AE, Wei FC. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third and ankle traumatic open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7):2468–75.
31. Corten K, Struelens B, Evans B, Graham E, Bourne RB, MacDonald SJ. Gastrocnemius flap reconstruction of soft tissue defects following infected total knee replacement. *Bone Jt J*. 2013 Sep;95 B(9):1217–21.
32. Ries MD, Bozic KJ. Medial gastrocnemius flap coverage for treatment of skin necrosis after total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2006;446:186-92.

- 33.Papaioannou K, Lалlos S, Mavrogenis A, Vasiliadis E, Savvidou O, Efstathopoulos N. Unilateral or bilateral V-Y fasciocutaneous flaps for the coverage of soft tissue defects following total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2010;5(1):82.
- 34.Sahin I, Guzey S, Aykan A, Nisanci M. The Reverse Fasciocutaneous ALT Flap Harvested From Deeply Wounded and Scarred Area for Reconstruction of the Knee: A Case Report. *Int J Low Extrem Wounds.*2016;15(2):136–8.
- 35.Hallock GG. Salvage of total knee arthroplasty with local fasciocutaneous flaps. *J Bone Joint Surg Am .* 1990;72(8):1236–9.
- 36.Fang T, Zhang EW, Lineaweaver WC, Zhang F. Recipient vessels in the free flap reconstruction around the knee .*Annals of Plastic Surgery.* 2013;71(4):429-33.
- 37.Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, Mojallal A, Rohrich RJ. The perforasome theory: Vascular anatomy and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(5):1529–44.
38. Haertsch P. The blood supply to the skin of the leg: a post-mortem investigation. *Br J Plast Surg.*1981t;34(4):470–7.
- 39.Walton RL, Bunkis J. The Posterior Calf Fasciocutaneous Free Flap. *Plast Reconstr Surg.* 1984;74(1):76–85.
- 40.Acland RD, Schusterman M, Godina M, Eder E, Taylor GI, Carlisle I. The Saphenous Neurovascular Free Flap. *Plast Reconstr Surg.* 1981;67(6):763–74.
- 41.Pozzobon LR, Helito CP, Guimarães TM, Gobbi RG, Pécora JR, Camanho GL. Rotation flaps for coverage after total knee arthroplasty. *Acta Ortop Bras.* 2013;21(4):219–22.
- 42.Ng SW, Fong HC, Tan BK. Two sequential free flaps for coverage of a total knee implant. *Arch Plast Surg.* 2018;45(3):280–3.
- 43.Wettstein R, Largo RD, Raffoul W, Schumacher R, Schaefer DJ, Kalbermatten DF. Laser scanning evaluation of atrophy after autologous free muscle transfer. *Ann Plast Surg.* 2014;72(SUPPL. 2):680–4.
- 44.Venkatramani H, Sabapathy SR, Nayak S. Free-flap cover of complex defects around the knee using the descending genicular artery as the recipient pedicle. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2014;67(1):93–8.