

Redacción

K. Dresing, Göttingen

Ilustraciones

R. Himmelhan, Heidelberg

V. Heppert • P. Thoele • A.J. Suda

Abteilung für septische Chirurgie, Knochen-, Gelenk- und Protheseninfektionen, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen

Reconstrucción de partes blandas tras una infección de prótesis total

Introducción

En los últimos años se han registrado enormes progresos en el campo de la traumatología y de la ortopedia modernas. El número anual de endoprótesis totales implantadas ha aumentado notablemente en las últimas décadas. La República Federal de Alemania es líder mundial en este ámbito^{4,18}, pero ello conlleva, lógicamente, un aumento de la cantidad de complicaciones^{5,12}.

Según lo indicado en la literatura, las tasas de éxito de las intervenciones de recambio después de procesos sépticos son del 80-100%^{2,3,5,12,20}. Sobre procesos infecciosos acompañados de una lesión de las partes blandas apenas existe literatura práctica¹³.

Con demasiada frecuencia, los procesos crónicos implican alteraciones en la cicatrización de la herida y, por consiguiente, defectos de partes blandas.

La incisión cutánea directa tras una escisión quirúrgica es el procedimiento más utilizado. Pero los procesos de infección de carácter crónico con formación de cicatrices suelen producir defectos de partes blandas después de múltiples revisiones. En estos casos, la indicación para una cirugía de reconstrucción con colgajos suele llegar demasiado tarde⁸.

La indicación para realizar una cirugía de recubrimiento con colgajo, si se efectúa en la fase temprana, resulta una medida muy buena y efectiva para evitar la infección. Ciertamente es que la cirugía por colgajo tiene también una gran importancia en las infecciones crónicas, pero solo después de haber realizado un desbridamiento radical con la extracción de todos los implantes infectados. A partir de este momento se parte desde cero y con una situación de partida peor.

La reconstrucción con colgajos es un puro recubrimiento de partes blandas; no existe ningún «efecto aspirador» o la posibilidad de revascularizar un área con alteraciones vasculares^{8,11}.

Además, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Un colgajo por sí solo no puede curar una infección¹¹.
- No existe ninguna diferencia entre colgajo musculocutáneo y colgajo fasciocutáneo en lo concerniente a la curación del defecto¹¹.
- Un colgajo *no* puede revascularizar un hueso muerto.

Definiciones de la cirugía de reconstrucción con colgajo y notas previas anatómicas

Los colgajos randomizados¹⁶ se caracterizan por su patrón vascular aleatorio, por lo que son altamente inseguros (ejemplo: colgajo cutáneo local). La relación entre base /longitud del colgajo no debe ser < 1, puesto que existe el riesgo de que se produzca necrosis en la punta del mismo. Nota: el colgajo siempre se suele romper en la parte más necesaria. Por este motivo estas cirugías de reconstrucción con colgajos *no* se deberían aplicar en los casos de infección con la prótesis articular insertada.

Los colgajos pediculados axiales^{15,16} tienen una vascularización propia que nutre el colgajo y, por tanto, se pueden clasificar como muy seguros (por ejemplo, colgajo sural). El único inconveniente es su alcance limitado a causa del pedículo vascularizado.

Los colgajos libres¹⁶ se pueden utilizar en cualquier parte; sin embargo, requieren técnicas microquirúrgicas y una asistencia disponible las 24 horas para

poder realizar una revisión inmediata ante cualquier problema asociado a la anastomosis (indicación de emergencia absoluta).

Medidas prácticas para la reconstrucción de las partes blandas en la infección endoprótesis

Con tres cirugías de reconstrucción con colgajos locales se puede solucionar el 95% de todos los problemas, siempre y cuando estas se apliquen a tiempo. Aplicar a tiempo significa hacerlo como profilaxis *antes* de la infección. Estos tres colgajos están indicados también en caso de infección, pero solo previa extracción de la prótesis en el caso de infección crónica.

El momento de realización de una cirugía de reconstrucción con colgajo se deberá evaluar críticamente en el caso de infección crónica:

- Si la cirugía se lleva a cabo durante la explantación de la prótesis, puede darse el caso de que en el momento de volver a reimplantar la endoprótesis (volumen) el colgajo levantado ya no pueda recubrir el defecto.
- Realizar la cirugía por segunda intención después de un sistema de tratamiento por vacío temporal (VAC) no nos parece una buena solución, puesto que cualquier herida tratada por vacío se contamina en un momento u otro.
- Creemos que el compromiso óptimo después de la explantación de la endoprótesis es realizar un tratamiento por vacío durante un breve tiempo (dos semanas), si no se ha planificado el recambio en un tiempo. En este caso, sin embargo,

se planificará realizar la cirugía con colgajo junto con el implante de la endoprótesis, independientemente de si se ha previsto un colgajo local o libre. Aquí se da preferencia en primer lugar a la minimización del riesgo para el paciente con respecto al seguimiento de los procesos hospitalarios logísticos.

Nosotros recomendamos las siguientes cirugías de reconstrucción con colgajo en función de la topografía y con solo estos tres colgajos podemos solucionar el 95% de los problemas de las partes blandas, no la infección periprotésica:

- Colgajo del músculo vasto: caderas con una infección persistente después de la explantación. La infección persiste después de la artroplastia de resección entre el 7 y 25% de los casos^{14,17}.
- Colgajo de músculo gastrocnemio: rodilla.
- Colgajo sural: articulación del tobillo.

Principio y objetivo de la intervención

Somos conscientes de que la cirugía de reposición de una prótesis articular con un proceso de infección tiene como objetivo limitar el daño; una «*restitutio ad integrum*» directamente durante la primera reimplantación después de la infección se conseguirá solo en casos excepcionales. Se describen tasas de infección entre el 0,6% y 16%^{1,18}. En una situación de infección recidivante la situación se agudiza; con frecuencia el pronóstico no se puede calcular. El objetivo es conseguir un recubrimiento seguro de las partes blandas comprometidas. En cualquier momento es posible efectuar una nueva intervención. En la literatura se describen diferentes tasas de éxito de las cirugías de reconstrucción con colgajos de entre el 80% y el 95%¹⁶. Sin embargo, estas cifras se refieren siempre a los índices de supervivencia de la cirugía de reconstrucción, no a la curación de la infección periprotésica. Lo único que está claro es que la prognosis de éxito de la curación de una infección periprotésica asociada a defectos de partes blandas presenta

Resumen

Oper Orthop Traumatol 2013 • 25:251-61

V. Heppert • P. Thoele • A.J. Sudai

Reconstrucción de partes blandas tras una infección de prótesis total

Resumen

Objetivo. Recubrimiento de un defecto de partes blandas con tejido bien vascularizado (musculocutáneo o fasciocutáneo) en caso de endoprótesis insertada. Una vez extraída la prótesis a causa de la infección, como injerto muscular para el recubrimiento de formaciones de cavidades infectadas.

Indicaciones. Defectos de partes blandas, necrosis de bordes de la herida en caso de endoprótesis insertada, infección persistente en pacientes tras resección de artroplastia de cadera según Girdlestone.

Contraindicaciones. Paciente moribundo.

Técnica quirúrgica. Colgajo pediculado: elevar el colgajo, si es posible, como un colgajo en isla, para aumentar el alcance del mismo. A continuación, sutura del colgajo en el defecto (si es preciso, trasplante de piel parcial). Colgajo libre: elevar el colgajo y preparar un pedículo vascularizado que se pueda anastomosar. Sutura del colgajo en la

zona del donante y microanastomosis de la arteria y vena (si es preciso, piel parcial).

Tratamiento postoperatorio. Reposo de la extremidad en función del tipo de colgajo utilizado. 500 ml HAES (hidroxietilamidón) 6% durante cinco días. No comprimir el injerto vascularizado y/o la región anastomosada. Por regla general, después de tres semanas los colgajos ya son autárquicos.

Resultados. Las tasas de supervivencia de los colgajos, independientemente de si son libres o pediculados, son > 90%. La tasa de supervivencia de los colgajos no se debe confundir con la tasa de curación de la endoprótesis infectada.

Palabras clave

Cirugía de con colgajo. Intervención con colgajo. Infección. Alteraciones en la curación de la herida. Endoprótesis.

una tasa de éxito menor que en el caso de partes blandas intactas. Para obtener un buen resultado es necesaria una indicación correcta lo antes posible, una planificación cuidadosa del colgajo, la experiencia del cirujano en el manejo de infecciones y de la cirugía⁸, así como la correcta realización de la técnica quirúrgica.

Ventajas

- Se evitan alteraciones en la curación de la herida en caso de necrosis cutáneas postoperatorias.
- Recubrimiento de partes blandas seguro y estable.
- Recubrimiento de cavidades infectadas^{7,14}.
- En casos individuales es posible realizar simultáneamente la reconstrucción de los tendones mediante la cirugía de reconstrucción con colgajos.

Desventajas

- Defectos estéticos.
- Se deberá sopesar el defecto resultante en la zona donante por la

extracción del colgajo frente a la morbilidad del paciente.

- En caso de necrosis del colgajo (el colgajo siempre se rompe allí donde es más necesario), se produce un círculo vicioso, que requiere necesariamente de un segundo colgajo. En este caso se usan con frecuencia colgajos libres. No existe marcha atrás. En este punto es esencial aplicar una estrategia consecuente.

Indicaciones

- Necrosis cutáneas sobre las endoprótesis implantadas antes de la aparición de una infección.
- Placas de cicatrices inestables, que no garantizan un cierre seguro de la herida.
- Defectos de partes blandas.
- Formación de cavidades vacías infectadas (cadera).

Contraindicaciones

- Multimorbilidad.
- Enfermedad articular grave.

Información para el paciente

- Necrosis del colgajo, necrosis parcial del colgajo.
- Hematoma en la zona donante.
- Lesiones nerviosas
 - Del nervio peroneo en caso de un colgajo de gastrocnemio lateral (raras veces)
 - Del nervio sural en caso de colgajo de gastrocnemio (raras veces)
 - Del nervio sural en caso de colgajo sural (siempre, puesto que este se tiene que seccionar) con pérdida de sensibilidad en el borde externo del pie.
- Defectos estéticos.
- Recidiva de la infección.

Preparación de la intervención

- Angiografía en caso de planificar un colgajo *libre*.
- En caso de cirugías de reconstrucción con colgajo no es necesario realizar una angiografía.
- Isquemia.

Instrumental

- Instrumental microquirúrgico en caso de realizar colgajos libres.
- Por lo demás, no es necesario ningún instrumental especial.

Anestesia y posición del paciente

- Posición de decúbito supino en caso de colgajo de vasto lateral o de gastrocnemio.
- Isquemia en caso de colgajo de gastrocnemio.
- Posición lateral e isquemia en caso de colgajo sural.
- Anestesia total o espinal.

Técnicas quirúrgicas

▣ Figs. 1-17)

Colgajo de vasto lateral

▣ Figs. 1-7)^{7,14}

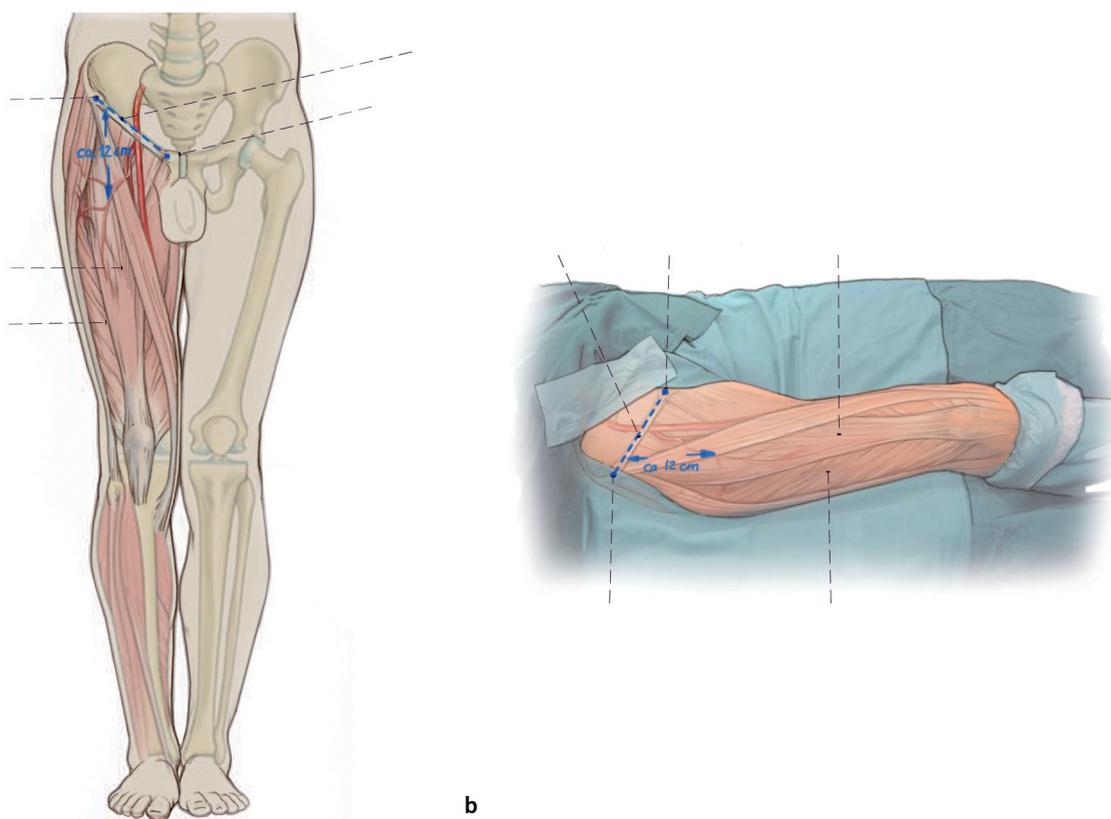


Fig. 1 ▲ a, b) En posición de decúbito supino se marcan la espina ilíaca anterior y el tubérculo púbico. Entre los dos puntos anatómicos transcurre el ligamento inguinal. Aproximadamente a 12 cm distal aparece por debajo del músculo recto femoral el vaso nutriente. Entonces se desbrida la herida y se prolonga el corte lateral desde el trocánter mayor hasta la rodilla. La preparación con el cuchillo eléctrico evita pérdidas de sangre innecesarias.

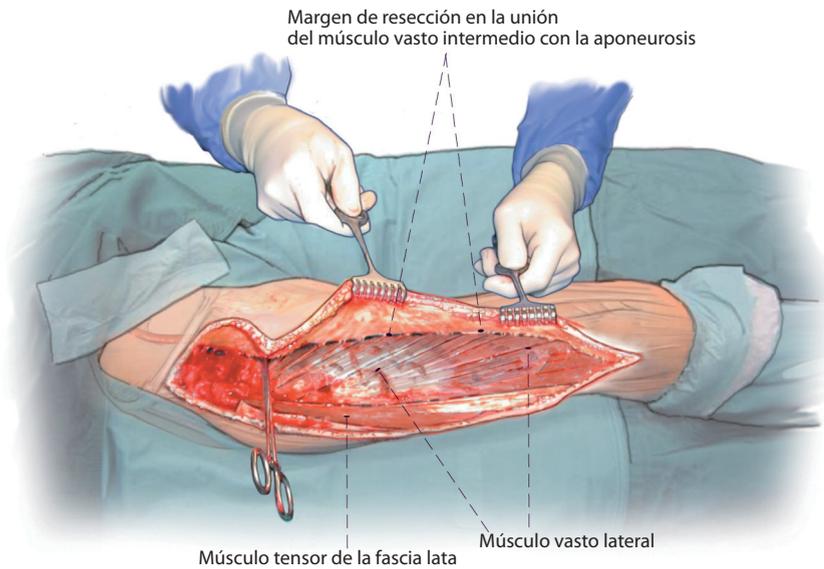


Fig. 2 ▲ Se abre la fascia a lo largo de toda su longitud, se expone el músculo vasto lateral y se expone la capa de separación respecto al vasto intermedio en distal.

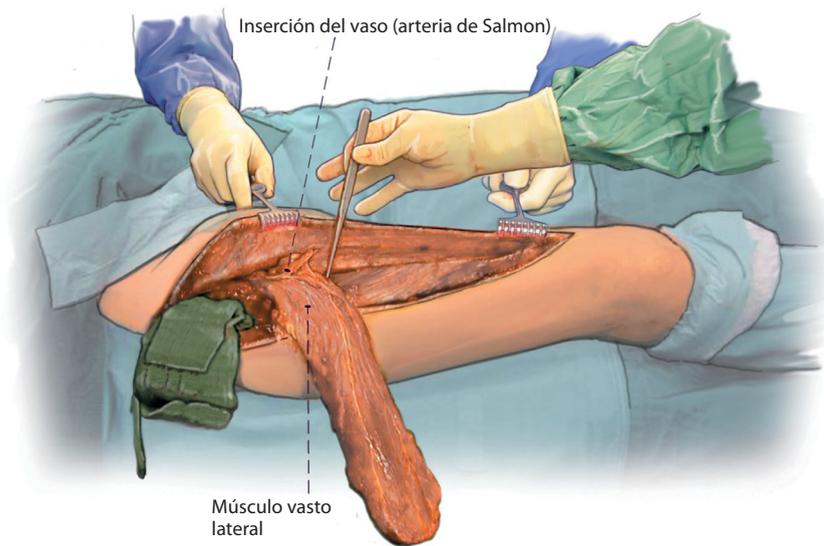


Fig. 3 ▲ Entre los dos músculos se realiza una disección afilada hacia proximal. Se prepara el colgajo sin riesgo y se deja en el trocánter mayor. En esta zona, en dorsal, existen múltiples vasos perforantes que pueden provocar hemorragias considerables. En el borde del músculo, a unos 12 cm distal del ligamento inguinal se deberá proceder con cuidado, puesto que en este punto penetra el único vaso nutricional. Ahora el músculo está preparado.

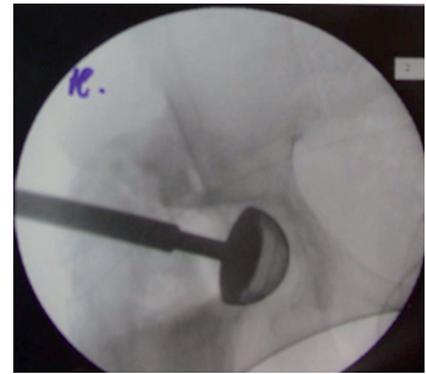


Fig. 4 ▲ El colgajo se envuelve en compresas húmedas. A continuación se expone el cótilo y se realiza un abordaje amplio en la región ventral del trocánter con cuchillo y, en caso necesario, con cincel. Este abordaje deberá ser lo suficientemente amplio como para que el colgajo en el momento de su introducción no quede comprimido. Después se fresará el acetábulo bajo control fluoroscópico. El hueso femoral se perforará mediante el sistema «Fresa-Irrigador-Aspirador» (RIA).

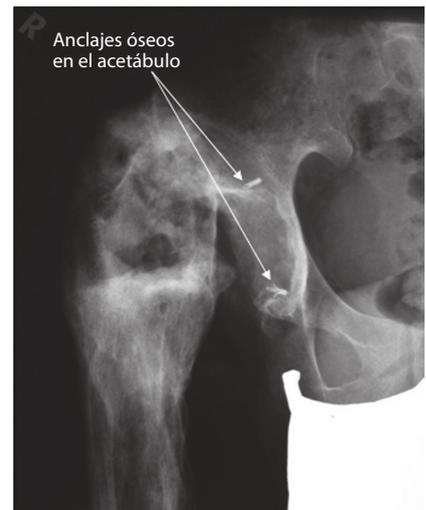


Fig. 5 ▲ De nuevo bajo control fluoroscópico se introducirán dos anclajes óseos reforzados con material de sutura reabsorbible.

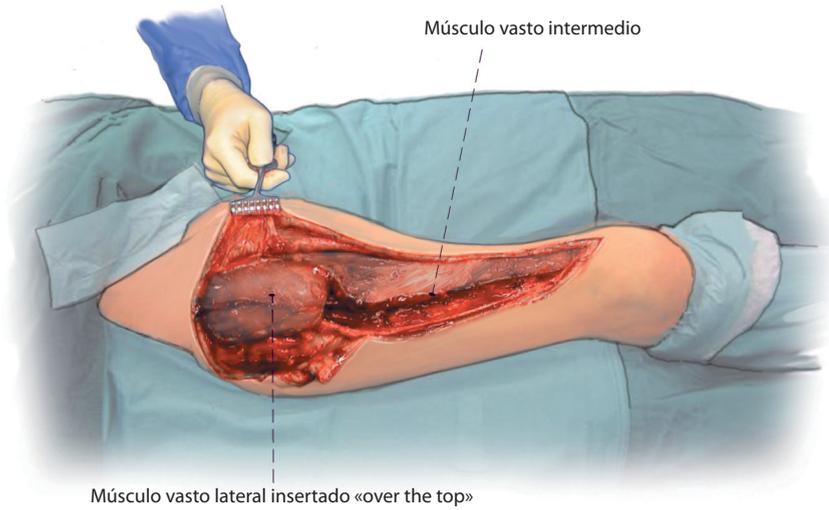


Fig. 6 ▲ El colgajo se refuerza con los hilos, tras la introducción de un filtro recubierto de antibiótico se introduce 180° «over the top» en el acetábulo, donde se fijará. A continuación se insertará un drenaje Redon en la zona donante y se suturará directamente la piel.



Fig. 7 ◀ En caso de que el músculo sea muy voluminoso y los tejidos estén bajo demasiada tensión durante la sutura de la piel, esta zona se trasplantará con injerto de piel parcial.

Colgajo del gastrocnemio

■ Figs. 8-12)⁹

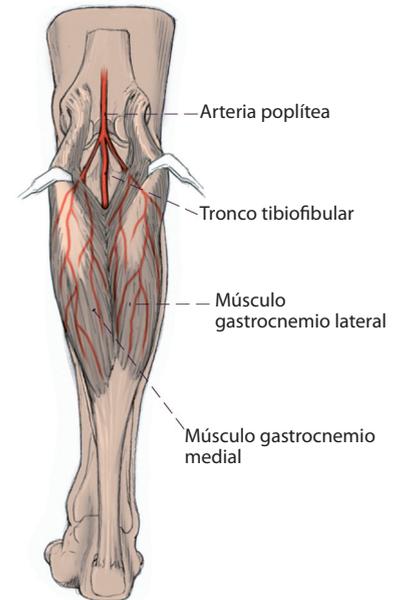
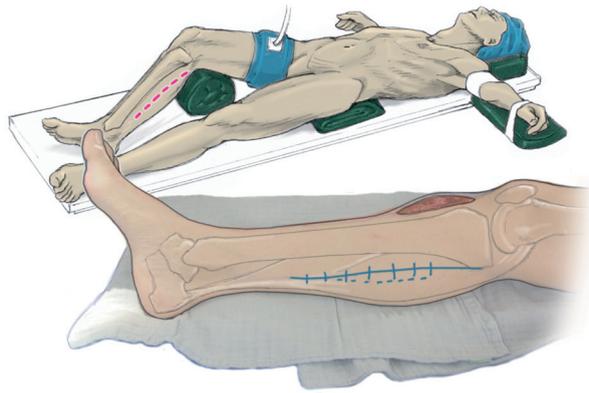
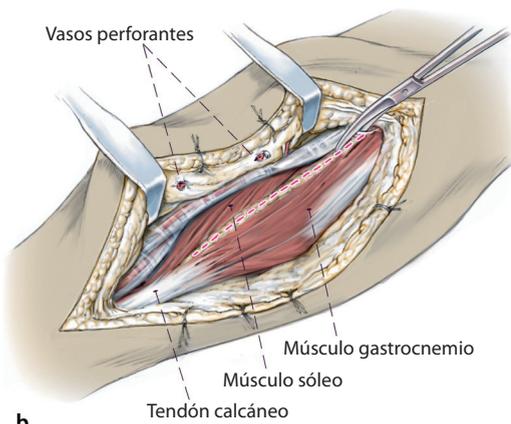


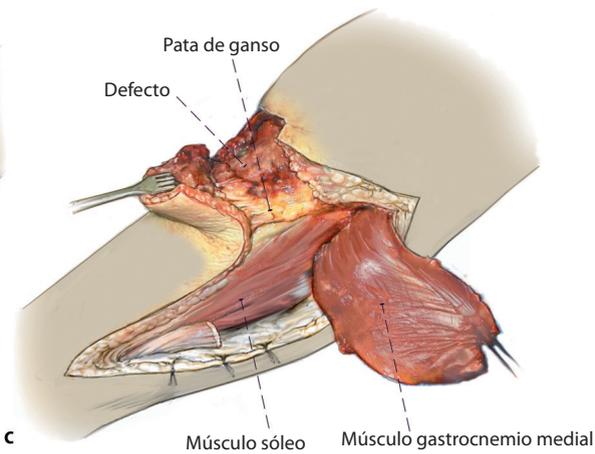
Fig. 8 ▲ Existe un vientre muscular lateral y uno medial. El vientre medial transcurre más hacia distal y puede recubrir, por tanto, defectos de mayor tamaño. La vascularización de ambos vientres es muy abundante, puesto que cada uno posee una arteria propia que transcurre por encima del nivel articular de la rodilla y que no corre riesgo alguno, incluso en caso de enfermedad arterial periférica.



a



b



c

Fig. 9 ▲ a-c Incisión lateral o medial del cóndilo medial o de la cabeza del peroné lateral hacia distal hasta el extremo del vientre muscular. Se abre la fascia y se expone el músculo. La disección entre el músculo gastrocnemio y el músculo sóleo se inicia en la región proximal. Con unas tijeras se realizará un corte romo e inmediatamente se hace visible la capa de separación. Con el dedo se realizará una disección generosa y rápida desde proximal hacia distal entre las aponeurosis. Se ligarán un único par de vasos perforantes que se encuentran entre los dos grupos musculares en la línea central. A continuación se fijará un hilo de sujeción distal en cada vientre muscular. En la unión del músculo con el tendón se resecionará el músculo progresivamente hacia central hasta la línea central (rafe). Una vez alcanzado el nervio sural, se modificará el nivel de preparación hacia craneal, hasta que el músculo completo esté liberado. La preparación se realizará siempre a lo largo del nervio.

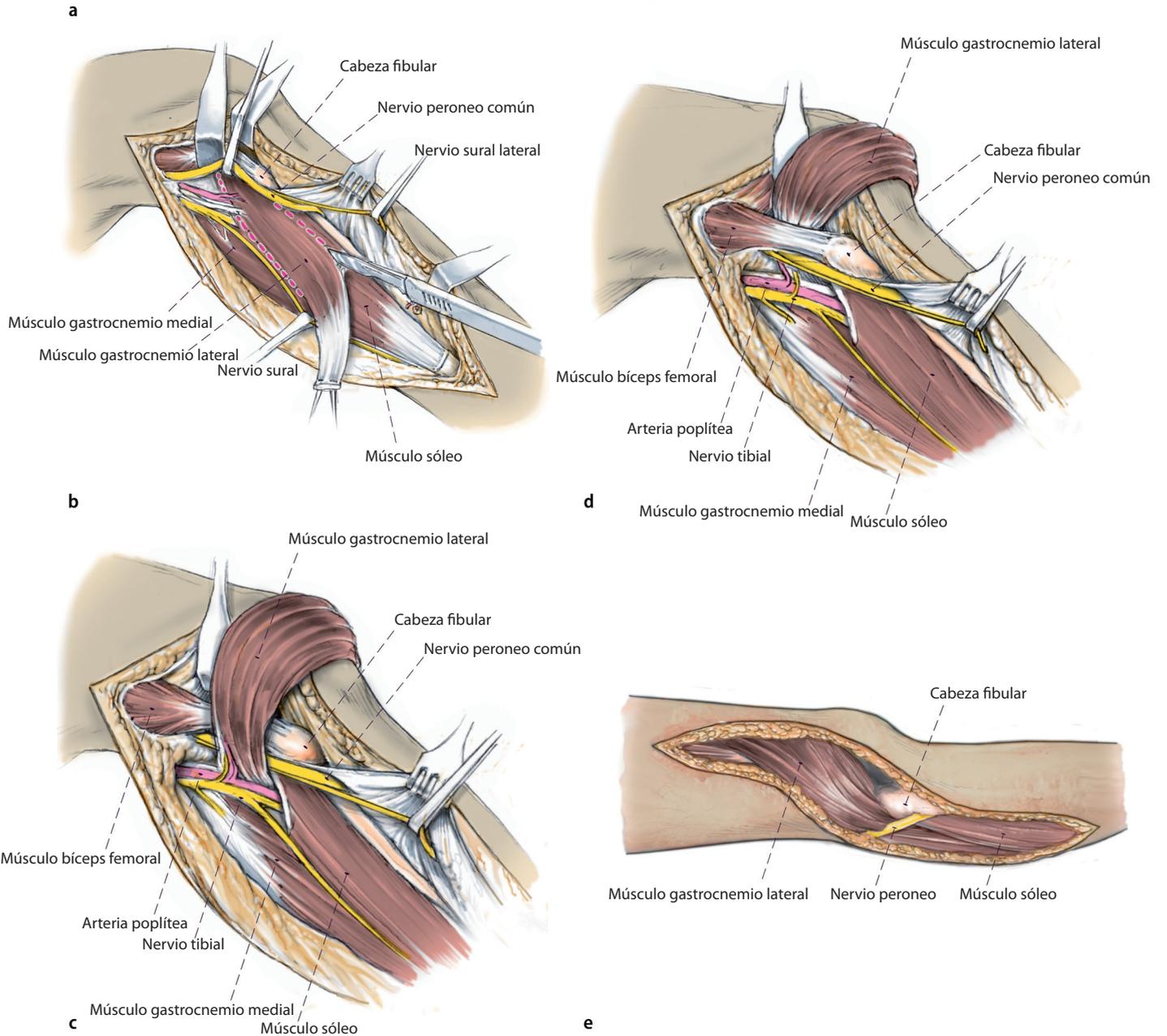
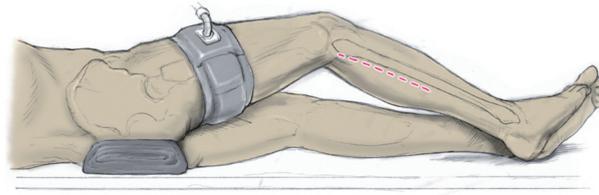


Fig. 10 ▲ a-e) Si se utiliza el vientre muscular lateral, es recomendable exponer el nervio peroneo en proximal, para evitar una posible lesión. En caso dado, el alcance se puede aumentar perforando por debajo del nervio hacia proximal.

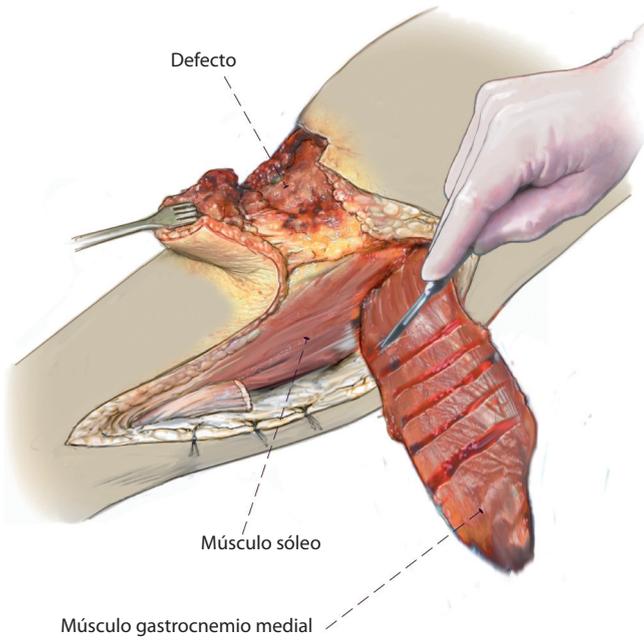


Fig. 11 ◀ El alcance del músculo aumenta si se ranura con cuidado la aponeurosis interna en tramos regulares. De este modo se pueden ganar 2 cm de longitud.



Fig. 12 ◀ A continuación, se sutura el colgajo sobre el defecto y se trasplanta mediante un injerto de piel parcial. En la zona donante se introduce un drenaje Redon y se sutura la piel.

Colgajo sural

(Figs. 13-17)^{6,10,15}

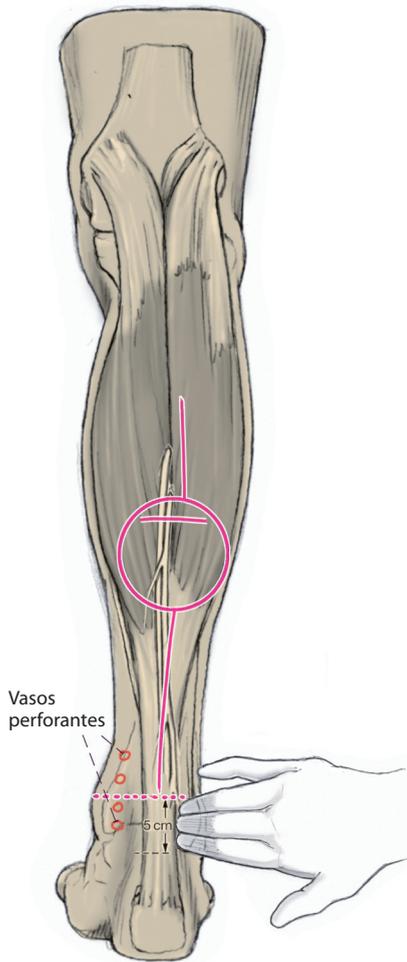


Fig. 13 ▲ En primer lugar se dibuja el diseño del colgajo dorsal sobre la piel de la pierna. Para garantizar la vascularización del colgajo se prestará atención de no lesionar la zona de los vasos perforantes distales.

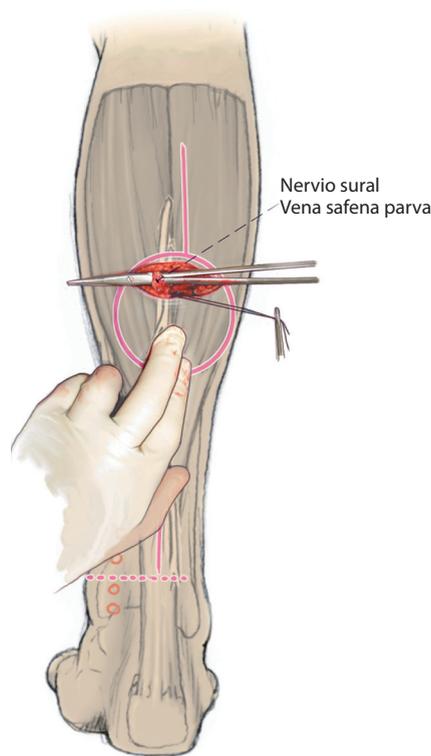


Fig. 14 ▲ Incisión transversal en el borde proximal de la isla cutánea, sección afilada a través de todas las capas hasta el paratenon de los músculos. Exposición de las dos estructuras de referencia (nervio, vena) y resección de ambas. La parte distal del nervio se fija a la piel para evitar que se produzca una disección involuntaria entre nervio y fascia.

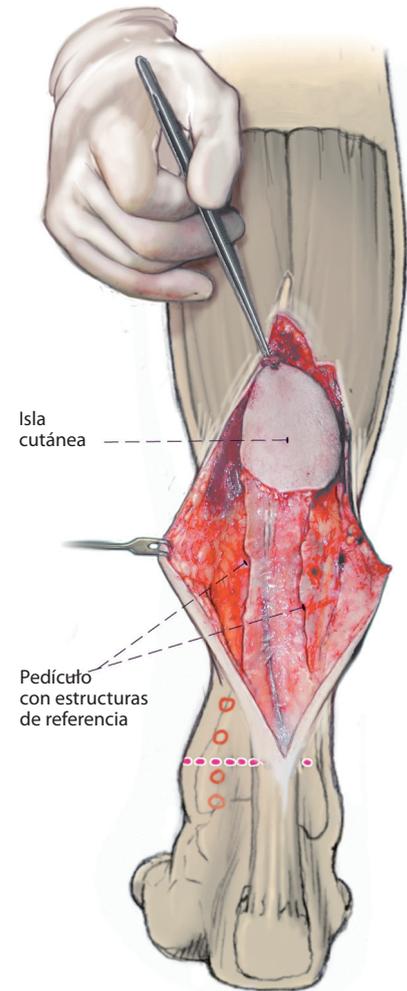


Fig. 15 ▲ Incisión cutánea muy superficial en la línea central del plano y alrededor del borde distal de la isla cutánea. Protección total de las estructuras de referencia situadas por debajo. A continuación, se formará un pedículo de > 3 cm de ancho partiendo de la isla cutánea, en el que se encuentran las estructuras de referencia. La preparación se realiza desde craneal hasta distal siempre con alternancia lateral y/o medial.



Fig. 16 ▲ Durante la preparación se prestará una especial atención a conservar el finísimo paratenon sobre el gastrocnemio (base trasplantable).

Recubrimiento de las partes blandas

- Colgajo de músculo vasto: sutura cutánea directa, si es preciso, trasplante en malla.
- Colgajo de gastrocnemio: trasplante en malla (huésped), sutura (donante).
- Colgajo sural: sutura (huésped), trasplante en malla (donante).

Particularidades

Cuando existe la indicación de realizar una cirugía de reconstrucción con colgajo, entonces esta cirugía se indica en los casos en los que no ha funcionado la cirugía primaria. En este caso, se hace necesario realizar inmediatamente una segunda cirugía.

Tratamiento postoperatorio

- 500 ml HAES (hidroxietilamidón) 6% durante cinco días, fundamen-

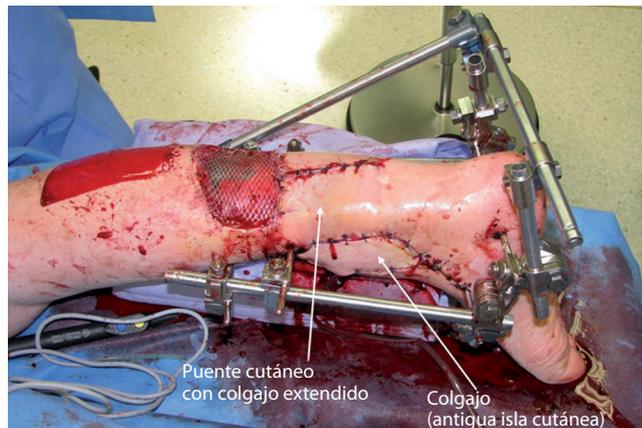


Fig. 17 ▲ El puente cutáneo hacia el defecto se perfora ampliamente por debajo y se sutura el colgajo. El defecto del donante se cierra mediante sutura cutánea por la línea central, el defecto por extracción de la isla cutánea se trasplanta. En caso de que exista demasiada tensión debido al puente cutáneo perforado por debajo, este se seccionará y se trasplantará el pedículo. Se montará un fijador AO (según la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis) de modo que la pierna pueda reposar en la cama con el talón libre. De este modo no se produce ninguna compresión externa sobre el punto de rotación del pedículo.

- talmente para mejorar la perfusión del colgajo.
- Colgajo de vasto: dos semanas de reposo en cama, posición solo sobre el lado *no* operado. Después de tres semanas, 30 kg de carga parcial; después de seis semanas, carga total.
- Colgajo de gastrocnemio: descarga de la pierna durante dos semanas. La rodilla en posición flexionada puede provocar tensión en los colgajos suturados con el riesgo de que se despeguen. En este caso se inmovilizará la pierna mediante férula durante dos semanas.
- Colgajo sural: cinco días de reposo en cama, descarga durante catorce días, fijador durante catorce días.

Errores, riesgos y complicaciones

- Se pondrá mucha atención el diseño del colgajo. Sería fatal que el colgajo no fuera lo suficientemente grande para recubrir todo el defecto. Es preferible planificar colgajos libres que tener que asumir problemas.
- La elegancia en la realización de la perforación mediante sutura cutánea es indiscutible. Pero una mínima compresión puede provocar la obstrucción de las venas y, por con-

siguiente, la necrosis del colgajo. Por este motivo, el procedimiento más seguro es seccionar el puente cutáneo y realizar una trasplantación de piel parcial¹⁰.

- Se evitará por todos los medios la compresión del pedículo vascularizado.
- Se evitará aplicar cualquier tipo de tensión sobre la zona intervenida mediante cirugía con colgajo. Este es, en realidad, el punto clave, especialmente en el caso de los colgajos surales, puesto que con frecuencia existen ángulos de rotación de 180°. En este caso es esencial realizar un arco lo más harmónico posible en el «pivot point».

Resultados

Colgajo de vasto lateral

Desde el 1 de enero de 1994 hasta el 30 de agosto de 2012 tratamos a un total de 213 pacientes afectados por una infección crónica en la articulación de la cadera y los sometimos a una cirugía de reconstrucción con colgajo de vasto lateral en nuestra clínica de Ludwigshafen (Berufsgenossenschaft Unfallklinik Ludwigshafen)^{7,14,19}. La edad

media fue de 70,1 años (37-88 años). En 212 casos se pudo curar la infección. Tuvimos que registrar un caso de necrosis del colgajo¹⁴.

Colgajo de gastrocnemio

Durante cuatro años hemos realizado 41 cirugías de reconstrucción con colgajo de gastrocnemio en pacientes que presentaban infección periprotésica en la rodilla. En dos casos apareció una necrosis del colgajo (colgajos perforados).

Colgajo sural

Durante cuatro años hemos realizado la trasposición de ocho colgajos surales en pacientes con una infección periprotésica en el tobillo^{6,10,15}. Todos los colgajos sobrevivieron.

En este punto tenemos que indicar de nuevo que en este tipo de infecciones periprotésicas la trasposición del colgajo no ha curado la infección. Por tanto, es necesario distinguir claramente entre las tasas de supervivencia de la cirugía de reconstrucción con colgajo y las de la curación de la infección periprotésica.

Correspondencia

Dr. V. Heppert

Abteilung für septische Chirurgie, Knochen-, Gelenk- und Protheseninfektionen, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen
Ludwig-Guttman-Str. 13, 67071 Ludwigshafen (Alemania)
volkmar.heppert@bgu-ludwigshafen.de

Conflicto de intereses. El autor del presente trabajo declara que no existe ningún conflicto de intereses para él ni para los co-autores.

Bibliografía

- Bourne R, Hunter G, Rorabeck C et al (1984) A six year follow-up of infected total hip replacements managed by Girdlestone's arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 66-B:340-343
- Buchholz H, Elson R, Engelbrecht E et al (1981) Management of deep infection of total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 63-B:342-353
- Buchholz H (1987) Behandlung und Ergebnisse infizierter Hüftendoprothesen. In: Primär- und Revisionsalloarthoplastik (Hrsg) Endo-Klinik Hamburg. Springer, Berlin, S 319-329
- Dinkelaker F, Voigt C, Rahmzadeh R et al (1989) Die septische Prothesenlockerung am Hüftgelenk. *Zentralbl Chir* 21:1385-1394
- Elson R (1993) Exchange arthroplasty for infection. Perspectives from the UK. *Orthop Clin North Am* 24:761-767
- Fernandez F, Heppert V, Wentzensen A (2002) The distally based superficial sural flap: an ideal method for coverage of soft tissue defects of the distal lower leg, the ankle and the foot. *DGPW Jahrgang* 26-30
- Heppert V, Kessler T, Malze K et al (2000) Vastus lateralis flap: an ideal procedure for definitive surgery of infected cavities of the hip. *Unfallchirurg* 103:938-944
- Heppert V (1996) Weichteildefekte. In: Cotta H, Holz F, Krämer K-L, Pfeil J, Wentzensen A (Hrsg) Standardverfahren in der Operativen Orthopädie und Unfallchirurgie. Thieme, Stuttgart, S 263-284
- Heppert V (1996) Gastrocnemius Lappen. In: Cotta H, Holz F, Krämer K-L, Pfeil J, Wentzensen A (Hrsg) Standardverfahren in der Operativen Orthopädie und Unfallchirurgie. Thieme, Stuttgart
- Heppert V (1996) Suralis Lappen. In: Cotta H, Holz F, Krämer K-L, Pfeil J, Wentzensen A (Hrsg) Standardverfahren in der Operativen Orthopädie und Unfallchirurgie. Thieme, Stuttgart
- Heppert V (1995) Myocutaneous versus fasciocutaneous flaps in the treatment of lower leg osteitis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 5:27-31
- Herzog R, Morscher E (1995) Die Behandlung der infizierten Totalprothesenarthoplastik des Hüftgelenkes. *Orthopäde* 24:326-334
- Ketterl R, Stübinger B, Claudi B (1988) Therapeutisches Konzept bei der Behandlung infizierter Totalendoprothesen des Hüftgelenkes. In: Cotta H, Braun A (Hrsg) Knochen- und Gelenkinfektionen. Springer, Berlin, S 145-155
- Lee S, Ueng S, Shih C (1996) Vastus lateralis flap for chronic recalcitrant hip infection. *Int Orthop (Sicot)* 20:373-377
- Masquelet AC, Gilbert A (1998) Atlas der Lappenplastiken in der Chirurgie der Extremitäten. Thieme, Stuttgart
- Mathes SJ, Nahai F (1982) Clinical applications for muscle and musculocutaneous flaps. CV Mosby Company
- Mc Elwaine J, Colville J (1984) Excision arthroplasty for infected total hip replacements. *J Bone Joint Surg* 66-B:168-171
- Morscher E (1987) Zukunft der Hüftendoprothetik mit oder ohne Knochenzement? *Swiss Med Wkly* 9:27-44
- Suda AJ, Heppert V (2010) Vastus lateralis muscle flap for infected hips after resection arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 92-B:1654-1658
- Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB (1996) Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of 106 infections. *J Bone Joint Surg Am* 78:512-523