

Manejo de heridas traumáticas de difícil cicatrización con colgajos microvasculares

Objetivo: El objetivo de este estudio fue presentar diferentes opciones de manejo de heridas de difícil cicatrización utilizando colgajos libres microvasculares.

Método: Se llevó a cabo una revisión retrospectiva de todos los pacientes con heridas traumáticas de difícil cicatrización, a quienes se les realizó reconstrucción con colgajo libre. Se analizaron datos demográficos, etiología de la herida, diagnóstico, tratamiento previo de la herida, tipo de colgajo utilizado, dimensiones del defecto y del colgajo, vasos receptores, complicaciones, y seguimiento.

Resultados: En total, 20 pacientes fueron sometidos a reconstrucciones con colgajos libres. La edad promedio fue de 39,5 años. Se realizaron 20 colgajos libres, entre ellos: 3 de piernas cruzadas, 1 de piernas cruzadas con puente vascular, 2 osteocutáneos de peroné, 6 fasciocutáneos anterolateral del

muslo, 3 perforantes de la arteria toracodorsal, 3 miocutáneos dorsal ancho, y 2 fasciocutáneos de la perforante de la arteria femoral profunda. Un paciente requirió revisión de anastomosis microvascular debido a un hematoma. El resto de los pacientes no presentó intercorrientes en el postoperatorio. Respecto al tratamiento previo, 12 pacientes recibieron terapia de presión negativa, mientras que 8 tuvieron desbridamientos quirúrgicos con subsecuente aplicación de hidrogel con plata iónica.

Conclusión: Las heridas de difícil cicatrización no tienen una buena respuesta al tratamiento convencional con curaciones, injertos o colgajos locales, sino que requieren la transferencia de tejidos similares a los que se han perdido. Las técnicas microvasculares pueden ser una alternativa.

Conflicto de interés: Ninguno.

terapia de presión negativa • heridas de difícil cicatrización • reconstrucción • colgajo microvascular

Las heridas complejas o de difícil cicatrización son lesiones agudas o crónicas que se caracterizan por presentar una pérdida extensa de los tegumentos y afectación de la viabilidad de tejidos superficiales que conlleva a la exposición de estructuras nobles como hueso, tendones y vasos. La infección de tejidos también puede estar presente. Actualmente, se puede incluir en la definición de heridas de difícil cicatrización a las lesiones extensas en pacientes con patologías sistémicas o con terapias inmunosupresoras que afectan la vascularidad o el proceso de cicatrización de heridas.¹

Hoy, existe un abanico de posibilidades para la curación avanzada de heridas que incluye apósitos, desbridantes enzimáticos, y dispositivos, como la terapia de presión negativa (TPN), que estimulan la granulación y contracción de heridas, disminuyen la carga bacteriana, reducen el tiempo y número de curaciones, y aminoran el dolor del paciente.^{2,3} Estos avances han optimizado la curación de heridas, sin embargo, en las heridas de difícil cicatrización, no es suficiente cubrir el tejido de granulación con un injerto de piel. Por el contrario, una cobertura inadecuada puede generar complicaciones, como un lecho inestable con tendencia a ulcerarse por el

roce, osteomielitis, y afectar la funcionalidad del tejido.⁴ Debido al daño extenso de tejidos circundantes a la herida, muchas veces, resulta imposible realizar colgajos locales o regionales, por lo que se utilizan técnicas microquirúrgicas para trasladar tejidos vascularizados sanos al área afectada, de acuerdo con el concepto del elevador reconstructivo propuesto por Gottlieb et al., donde se elige la mejor opción reconstructiva que ofrezca un tejido similar y con la misma funcionalidad, lo que conlleva a estudiar directamente el nivel de complejidad que requiere cada paciente.⁵ El primer paso de la

*Pedro Ciudad,^{1,2} MD, PhD. María I. Vargas,¹ MD. Ana Castillo-Soto,³ estudiante de medicina. Jefferson R. Sanchez,³ estudiante de medicina. Oscar J. Manrique,⁴ MD. Samyd S. Bustos,⁴ MD. Antonio J. Forte,⁵ MD, MS, PhD. María T. Huayllani,⁵ MD. Zoila Soto,⁶ MBS. J. Antonio Grández-Urbina,⁷ MD.

*Correspondencia: pciudad@hotmail.com

1 Departamento de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Quemaduras, Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima, Perú. **2** División de Cirugía Plástica, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan. **3** Facultad de Medicina, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. **4** Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, Estados Unidos. **5** División de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Mayo Clinic, Jacksonville, Florida, Estados Unidos. **6** Renacer Clinic, Lima, Perú. **7** Universidad Continental, Lima, Perú.

evaluación de la herida consiste en precisar los tejidos afectados y la funcionalidad de los mismos, además del desbridamiento inicial y, de ser necesario, la fijación de fracturas en las primeras 12 a 24 horas.⁶

Godina sostiene que la cobertura definitiva precoz dentro de las primeras 72 horas es ideal en el manejo de las heridas de difícil cicatrización de extremidades, y que puede reducir la pérdida del colgajo y complicaciones secundarias como infecciones.⁷ Sin embargo, al momento de realizarse su estudio, no había dispositivos de TPN disponibles para cura avanzada de heridas. Tales dispositivos pueden mejorar el lecho de una herida de difícil cicatrización, ya que estimulan la angiogénesis y previenen o controlan la proliferación bacteriana.⁸

Generalmente, las grandes pérdidas de tejidos son causadas por traumatismos de alto impacto (accidentes de tránsito, aplastamiento o precipitaciones), con lo cual muchos pacientes tienen otras comorbilidades o presentan inestabilidad durante las primeras horas. Pero no todos los centros cuentan con un equipo capacitado en reconstrucciones microvasculares complejas. El intervalo desde el trauma hasta la reconstrucción definitiva es variable e individual.⁹

El manejo de las heridas traumáticas de difícil cicatrización es desafiante. Se requiere un enfoque donde se combine un abordaje multidisciplinario, el uso de las nuevas tecnologías para cura avanzada de heridas, y las técnicas microquirúrgicas para proporcionar una cobertura oportuna y adecuada. El objetivo de este estudio es presentar diferentes opciones de manejo de heridas complejas utilizando colgajos libres microvasculares.

Método

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo, que incluyó a todos los pacientes con heridas traumáticas de difícil cicatrización sometidos a reconstrucción con colgajo libre entre febrero de 2018 y mayo de 2019. El estudio se llevó adelante en el Servicio de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Quemados del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en Lima, Perú. Los procedimientos fueron realizados por el autor y cirujano principal (PC).

Un total de 20 pacientes (17 hombres y 3 mujeres) fueron sometidos a reconstrucciones microvasculares con colgajos libres. La edad promedio fue 39,5 años (rango: 25 a 60 años). Se excluyeron los pacientes cuyas heridas fueran causadas por quemaduras o secuelas de las mismas. Los pacientes con úlceras por insuficiencia vascular y defectos de tejidos relacionados al cáncer, linfedema, malformaciones vasculares y pie diabético

también fueron excluidos. El estudio siguió las normas del comité ético del hospital.

Las variables clínicas a estudiar fueron: sexo, edad, etiología de la herida, diagnóstico, tratamiento recibido para optimizar el lecho de herida, tipo de colgajo realizado, dimensiones del defecto y del colgajo, vasos receptores, complicaciones, y seguimiento del paciente. Con respecto al tratamiento previo a la cobertura definitiva, se describieron dos opciones terapéuticas utilizadas: las que consisten en desbridamientos quirúrgicos y uso del sistema de TPN, y aquellas que involucran desbridamientos quirúrgicos y cuidado de herida con aplicación de hidrogel con plata iónica.

La etiología de la herida fue, en todos los casos, por traumatismo: 15 accidentes de tránsito, 1 arma de fuego, 3 aplastamiento y 1 detonación de explosivo. En 18 pacientes fue afectado el miembro inferior y, en 2, el miembro superior. Se diagnosticaron 10 fracturas expuestas tipo IIIB en la clasificación Gustilo y Anderson, 1 fractura expuesta IIIC, y 4 fracturas expuestas IIIA. Cinco pacientes presentaron sólo pérdida de tejidos blandos. Las dimensiones de los defectos oscilaron entre 10x5 y 20x10cm.

Con respecto al tratamiento previo, 12 pacientes recibieron sistema de TPN para optimizar el lecho receptor del colgajo, debido a infección local de tejidos. El resto recibió desbridamientos quirúrgicos y aplicación de hidrogel con plata iónica (SilverCare Ag Gel, Humany Care) como parte del tratamiento de heridas.

Resultados

Se realizaron 20 colgajos libres con paletas cutáneas entre 12x6cm y 25x12cm. En cuanto al tipo de colgajos realizados, 3 fueron de piernas cruzadas, 1 de piernas cruzadas con puente vascular, 2 osteocutáneos de peroné, 6 fasciocutáneos anterolateral del muslo (ALT, por sus siglas en inglés), 3 perforantes de la arteria toracodorsal (TDAP, por sus siglas en inglés), 3 miocutáneos de dorsal ancho, y 2 fasciocutáneos de la perforante de la arteria femoral profunda (Cuadro 1). La elección del tipo de colgajo dependió de las zonas dadoras disponibles, tipo y dimensiones del defecto. Los vasos receptores más utilizados fueron los vasos tibiales posteriores. Generalmente, se usaron una arteria y dos venas receptoras. Ningún colgajo fue sensitivo.

En relación con las complicaciones postoperatorias, sólo un paciente presentó complicación en la microanastomosis posterior a la cirugía, por lo que, a las 6 horas de concluida la misma, se realizó una revisión de anastomosis microvascular debido a un hematoma. El

Cuadro 1. Tipos de colgajo realizados

Sexo	Edad	Etiología	Dimensión (defecto)	Tipo de colgajo	Dimensión (colgajo)	Vasos receptores	Seguimiento (meses)
M	29	Accidente de tránsito	16x9cm	Colgajo libre osteomiocutáneo peroné	19x8cm	A y V Tibial posterior	9
M	26	Aplastamiento	20x10cm	Colgajo libre miocutáneo DA de piernas cruzadas	25x12cm	A y V tibial posterior	8
M	29	Accidente de tránsito	19x 8cm	Colgajo libre osteomiocutáneo peroné de piernas cruzadas con puente vascular radial	22x10cm	A y V tibial posterior	10
F	33	Accidente de tránsito	16x9cm	Colgajo libre osteomiocutáneo peroné	18x10cm	A y V tibial posterior	12
M	53	Accidente de tránsito	18x6cm	Colgajo libre miocutáneo DA	20x8cm	A sural medial y V safena mayor	12
M	46	Herida por arma de fuego	9x6cm	Colgajo libre ALT	11x8cm	A y V pedio	9
M	41	Aplastamiento	10x5cm	Colgajo libre PAP	12x6cm	A y V tibial posterior	12
M	33	Accidente de tránsito	14x10cm	Colgajo libre miocutáneo DA	16x11cm	A y V tibial posterior	9
M	58	Accidente de tránsito	16x9cm	Colgajo libre TDAP	18x10cm	A y V tibial posterior	11
F	30	Aplastamiento	16x10cm	Colgajo libre miocutáneo DA de piernas cruzadas	22x13cm	A y V Tibial posterior	9
M	43	Explosivo	15x10cm	Colgajo libre ALT	18x12cm	A radial y V cefálica	13
M	25	Accidente de tránsito	14x6cm	Colgajo libre ALT de piernas cruzadas	18x8cm	A y V tibial posterior	8
F	35	Accidente de tránsito	10x6cm	Colgajo libre ALT	13x8cm	A sural medial y V safena mayor	7
M	48	Accidente de tránsito	9x6cm	Colgajo libre TDAP	12x8cm	A y V tibial posterior	11
M	31	Accidente de tránsito	12x5cm	Colgajo libre ALT	15x8cm	A sural medial y V safena mayor	8
M	60	Accidente de tránsito	10x6cm	Colgajo libre miocutáneo DA	13x8cm	A y V tibial posterior	10
M	47	Accidente de tránsito	9x7cm	Colgajo libre PAP	12x9cm	A y V tibial posterior	9
M	45	Accidente de tránsito	10x7cm	Colgajo libre ALT	13x9cm	A y V tibial posterior	8
M	52	Accidente de tránsito	15x8cm	Colgajo libre TDAP	17x10cm	A y V pedia	9
M	27	Accidente de tránsito	13x6cm	Colgajo libre ALT	15x8cm	A y V tibial posterior	8

TPN: terapia de presión negativa; TDAP: perforante de la arteria toracodorsal; ALT: anterolateral del muslo; DA: dorsal ancho; PAP: perforante de la arteria femoral profunda; A: arteria; V: vena; FE: fractura expuesta IIIA, IIIB y IIIC: de acuerdo a la clasificación de Gustilo y Anderson

resto de los pacientes no presentó interurrencias en el postoperatorio. Durante las primeras 48 horas, se llevó a cabo una inspección horaria de la viabilidad del colgajo microvascular en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Luego, los pacientes pasaron a sala de

hospitalización, donde permanecieron durante un promedio de 2 a 3 semanas hasta el alta. Hubo controles en consultorio externo durante 7 a 13 meses.

Los siguientes casos de estudio proveen mayor detalle acerca del tratamiento realizado y su evolución.

Caso 1

El primer caso de estudio describe un hombre de 29 años quien, luego de un accidente de tránsito, presentó fractura expuesta de tibia y peroné del miembro inferior izquierdo tipo IIIC en la clasificación Gustilo y Anderson, con infección severa de zona afectada. Se realizaron limpiezas quirúrgicas mediante bisturí y electrocauterio, a fin de retirar el tejido desvitalizado, y se utilizó un sistema de TPN (Renasys, Smith & Nephew) que fue cambiado cada 3 a 5 días durante 4 semanas, para optimizar el lecho de la herida hasta negativizar el cultivo de tejido. Se hizo una resección de 11cm de tibia debido a la desvitalización e infección severa. El paciente también recibió antibioticoterapia de amplio espectro (vancomicina y meropenem durante 21 días).

Luego de 4 semanas del tratamiento mencionado, se decidió realizar cirugía de salvataje del miembro inferior debido a que presentaba daño vascular evidenciado clínicamente con disminución de pulsos periféricos y angiotomografía. Esto demostró una obliteración de la arteria tibial anterior y peronea con ausencia distal, y un recorrido tortuoso de la arteria tibial posterior. Se decidió realizar colgajo libre de piernas cruzadas osteocutáneo de peroné con puente vascular radial, y utilizar como vasos receptores los vasos tibiales posteriores de la pierna contralateral sana, los cuales se anastomosaron al colgajo libre osteocutáneo de peroné a través de una suerte de puente vascular, utilizando un colgajo fasciocutáneo

radial libre que se tubulizó a manera de “puente”, debido a que los vasos peroneos eran cortos, con ayuda de un fijador externo. Se colocó en posición de piernas cruzadas para que el colgajo pudiera cubrir la zona de defecto de la pierna afectada, y se fijó el peroné a la tibia afectada con placas y tornillos. La dimensión de la isla cutánea del colgajo osteocutáneo de peroné fue de 22x11cm, aproximadamente, y se esperó un promedio de seis semanas para desvincular el colgajo de manera progresiva con clampaje intermitente del pedículo durante una semana. Como complicación inmediata a la cirugía de salvataje, el paciente tuvo que reingresar a sala de operaciones para una revisión de anastomosis debido a un hematoma, el cual fue evacuado y posteriormente evolucionó favorablemente (Figura 1).

Caso 2

El segundo caso de estudio describe a un hombre de 26 años, con antecedente de haber sufrido una fractura expuesta de tibia izquierda tipo IIIB debido a aplastamiento, 18 meses antes de llegar a nuestro hospital. El paciente había recibido cobertura de partes blandas con colgajo sural pediculado y manejo de fractura en otro nosocomio. Sin embargo, presentó evolución desfavorable y acudió a nuestro hospital por presentar solución de continuidad en zona anterior de tibia con secreción seropurulenta, falta de consolidación de fractura, pseudoartrosis, y osteomielitis crónica del miembro inferior izquierdo.

Figura 1. Caso 1: **a)** Fractura expuesta de tibia y peroné tipo IIIC **b)** Colgajo libre radial tubulizado y anastomosado a los vasos tibiales posteriores de pierna contralateral **c)** Anastomosis de vasos peroneos al puente vascular radial libre, utilizando injerto venoso de safena mayor **d)** Postoperatorio inmediato **e)** Cicatrización, a los 6 meses.



Se realizó un amplio desbridamiento quirúrgico de tejido blando fibrótico y desvitalizado en zona de lesión, además de resección de 6cm de tibia. Se utilizó el sistema de TPN (Renasys), que fue cambiado cada 3 a 5 días durante 5 semanas y, terapia antibiótica de amplio espectro (vancomicina y meropenem durante 4 semanas) hasta obtener cultivos negativos. Previamente a la reconstrucción, se realizó una angiografía donde se evidenció sólo flujo distal de arteria tibial posterior. Debido a los hallazgos y extensa fibrosis de tejidos, se decidió realizar un colgajo libre dorsal ancho de piernas cruzadas para reconstrucción de partes blandas y colocación de fijador externo para distracción ósea. La paleta cutánea midió aproximadamente 25x12cm. Se utilizaron los vasos tibiales posteriores de la pierna contralateral como vasos receptores y se utilizó fijador externo para mantener las piernas cruzadas. A la quinta semana, se inició el clampaje intermitente del pedículo vascular durante una semana, para luego desvincular el colgajo. Evolucionó favorablemente sin intercurencias (Figura 2).

Discusión

Las heridas de difícil cicatrización afectan áreas extensas, presentan exposición de estructuras óseas o tendinosas, y pueden comprometer la circulación, por lo que la reconstrucción amerita ser tan compleja como el defecto a cubrir. Con el advenimiento de las técnicas microvasculares y el avance tecnológico, hoy es posible realizar casi cualquier tipo de reconstrucción en diferentes partes del cuerpo.

Las heridas de difícil cicatrización pueden estar causadas por traumatismos extensos y complicarse con infección de tejidos. Por eso, el desbridamiento oportuno es fundamental en el manejo de este tipo de heridas. Actualmente, hay un arsenal de terapias y dispositivos para el cuidado de heridas. El sistema de TPN es uno de los más utilizados por los cirujanos reconstructivos.^{10,8}

En las heridas de difícil cicatrización con etiología traumática aún no se llega a un consenso sobre el intervalo entre el trauma y la reconstrucción, ya que va a depender de otros factores como infecciones concomitantes, comorbilidades, inestabilidad del paciente politraumatizado, o disponibilidad de cirujanos reconstructivos entrenados.¹¹ En 2018, un meta análisis evaluó el tiempo que transcurre entre la lesión y reconstrucción definitiva, y encontró que un 79% de cirujanos realizaba la reconstrucción entre las primeras 72 horas y los tres meses.¹²

Raju et al. demostraron que la reconstrucción diferida no se asocia con altas tasas de falla del colgajo, y que las mejoras en microcirugía y el advenimiento de la TPN han hecho que el tiempo de reconstrucción no sea crucial para el éxito del colgajo.¹³ Las razones para diferir la reconstrucción a un período subagudo incluyen la necesidad de estabilizar a los pacientes en presencia de otras lesiones que puedan poner en peligro su vida, la falta de experiencia microquirúrgica en el centro de presentación inicial, y la presencia de heridas traumáticas muy contaminadas.¹⁴ La TPN en heridas se ha utilizado para lograr una cobertura provisional de tejidos blandos y ha ganado popularidad en el tratamiento de un amplio espectro de condiciones quirúrgicas.^{14,15}

Figura 2. Caso 2: **a)** Fractura expuesta de tibia y peroné tipo IIIB **b)** Colgajo libre de peroné osteocutáneo elevado **c) y d)** Inset del colgajo **e) y f)** Postoperatorio.

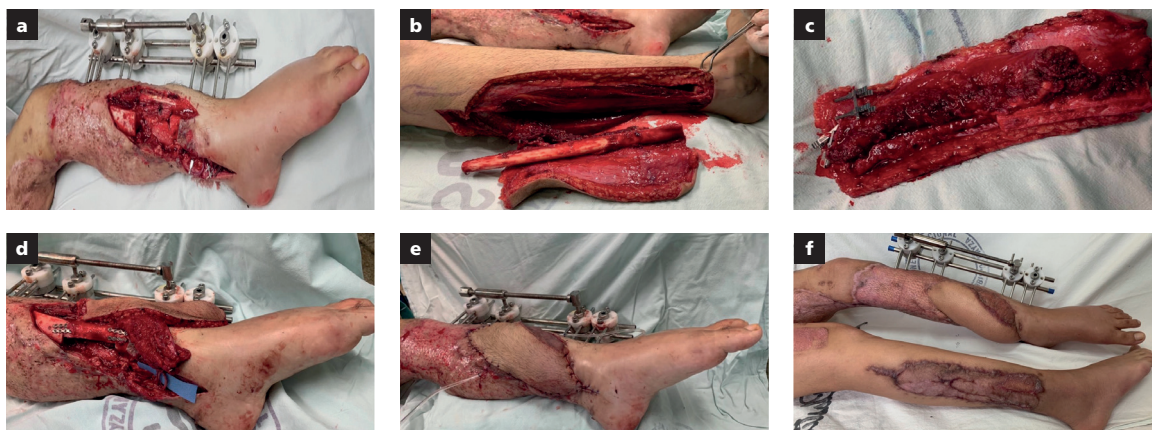
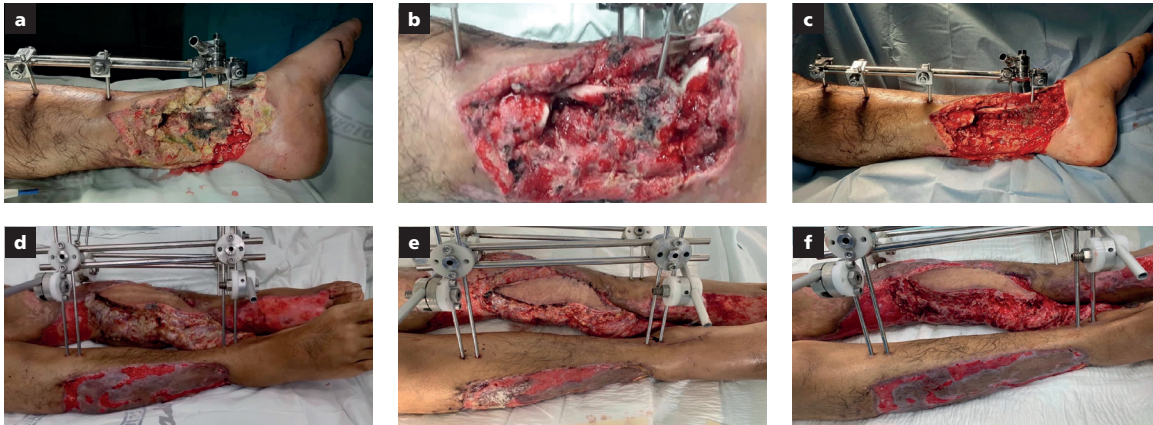


Figura 3. Preparación de la herida para cobertura cutánea: **a)** Fractura expuesta de tibia y peroné tipo IIIB **b)** Colgajo libre de peroné osteocutáneo elevado **c) y d)** Inset del colgajo **e) y f)** Postoperatorio.



En la serie de casos presentada, en 12 pacientes (60%) se utilizó TPN para preparación del lecho receptor del colgajo. El resto de los pacientes (40%) con heridas traumáticas de difícil cicatrización, en quienes no se pudo aplicar TPN, recibieron desbridamientos quirúrgicos exhaustivos y la aplicación de un hidrogel con carboximetilcelulosa-sódica y plata iónica con una concentración de 55ppm (SilverCare), que se aplicó diariamente luego de irrigación con agua estéril posterior a la limpieza quirúrgica. Se realizó este procedimiento como preparación del lecho receptor hasta realizar la reconstrucción definitiva con colgajo libre microquirúrgico. También, se utilizó el hidrogel con plata iónica para el cuidado de zonas cruentas que fueron dejadas y que, posteriormente, se procedió a injertar.

Algunos hidrogeles de plata iónica tienen como ventaja la facilidad de aplicación. Además, proporcionan una disponibilidad continua de plata y ejercen otros efectos, como tratamiento del exudado excesivo, mantenimiento de un ambiente húmedo en la herida, y facilitación de un desbridamiento autolítico.¹⁶ Los iones de plata se unen a las membranas celulares bacterianas y destruyen la pared de la célula. Esto provoca una fuga celular. Los iones de plata interfieren también en la producción de energía, la función enzimática y la replicación celular, además de tener bajo riesgo de resistencia bacteriana.¹⁷⁻¹⁹ Los iones de plata son activos contra una gran variedad de bacterias, hongos y virus como *Staphylococcus aureus*, resistente a metilicina, y los enterococos, resistentes a vancomicina.²⁰ El hidrogel de plata iónica permite que el lecho esté limpio y preparado para su cobertura cutánea (Figura 3).

En la reconstrucción de heridas traumáticas de difícil cicatrización, debido a la escasez de tejido circundante resulta imposible realizar colgajos regionales o locales, por lo que se recurre a la transferencia de tejidos de un área distante utilizando técnicas microvasculares. Un colgajo libre microquirúrgico podrá restaurar los tejidos afectados, piel, tejido celular subcutáneo, músculo, nervios, estructura ósea, y proporcionar resultados superiores (funcionales y estéticos) en comparación con otras técnicas reconstructivas, como injertos.²¹

La reconstrucción de los tejidos blandos que recubren una fractura es crucial para favorecer la unión ósea y disminuir las infecciones.²² Existen múltiples argumentos que respaldan el uso efectivo y seguro de colgajos libres musculares y fasciocutáneos para lesiones agudas abiertas de las extremidades.^{23,24} Los colgajos musculares permiten una mejor conformación a los defectos para la eliminación del espacio muerto. En cuanto a los colgajos fasciocutáneos, éstos tienen una mejor apariencia, mayor elasticidad y permiten un cierre más fácil. No hay evidencia definitiva con grado de recomendación o grado de evidencia clínica alta para la elección del colgajo, sin embargo, el principio para el manejo consiste en el desbridamiento meticuloso de la herida y la cobertura oportuna.^{25,26}

Para las pérdidas de segmentos largos de hueso, se utiliza la transferencia de peroné vascularizado o la inducción de la regeneración ósea a través de la distracción de los callos. El peroné vascularizado tiene más ventaja cuando hay una pérdida extensa de hueso y cuando hay daños de tejidos blandos circundantes, debido a que la

fibrosis e isquemia de éstos retrasa o impide la incorporación del injerto óseo.²⁷⁻²⁹

La reconstrucción de los pacientes que presentan heridas de difícil cicatrización con fracturas expuestas de tipo IIIB y IIIC resulta un reto, no sólo por la complejidad de la reconstrucción sino por la posibilidad latente de una amputación que dejará una discapacidad permanente. Es necesario evaluar los riesgos y beneficios que implican el salvataje del miembro, y considerar otros factores como edad del paciente, comorbilidades, y riesgo de trombosis venosa profunda debido a la inmovilización prolongada de postoperatorio.³⁰

Los pacientes con gran afectación vascular, donde no hay vasos receptores disponibles o hay un solo vaso principal, corren el riesgo de falla y pérdida de la extremidad, por lo que se han descrito cirugías de salvataje donde se utilizan vasos receptores de la extremidad contralateral, con técnicas sofisticadas como el uso de un puente vascular usando otro colgajo libre adicional.^{30,31}

El uso de colgajos vasculares de piernas cruzadas se considera una alternativa para el rescate de la extremidad cuando no hay otras opciones disponibles en pacientes jóvenes, sanos y motivados, que toleren cirugías largas, complejas, inmovilización prolongada y rehabilitación física agresiva. El compromiso del paciente es clave para obtener un resultado funcional satisfactorio.³⁰

Limitaciones

Una de las limitaciones de este estudio fue el tamaño de muestra limitado (20 pacientes con heridas traumáticas complejas sometidos a reconstrucción con colgajos microvasculares).

Conclusión

La reconstrucción microvascular con colgajos libres es una opción reconstructiva que, junto con un adecuado cuidado de heridas, ofrece la posibilidad de reparar las estructuras que se han perdido para recuperar al máximo la funcionalidad de las zonas afectadas por heridas de difícil cicatrización. **JWC LATAM**

Referencias

- 1 Ferreira MC, Tuma P, Carvalho VF et al. Complex wounds. *Clinics (Sao Paulo)* 2006; 61:571–578. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322006000600014>
- 2 Knight R, Spoors LM, Costa ML et al. Wound Healing In Surgery for Trauma (WHIST): statistical analysis plan for a randomised controlled trial comparing standard wound management with negative pressure wound therapy. *Trials* 2019; 20:186. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3282-y>
- 3 Costa ML, Achten J, Bruce J et al. Negative-pressure wound therapy versus standard dressings for adults with an open lower limb fracture: the WOLLF RCT. *Health Technol Assess* 2018; 22:1–162. <https://doi.org/10.3310/hta22730>
- 4 Janis JE, Kwon RK, Attinger CE. The new reconstructive ladder: modifications to the traditional model. *Plast Reconstr Surg* 2011; 127(Suppl 1):S205–S212. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e318201271c>
- 5 Gottlieb LJ, Krieger LM. From the reconstructive ladder to the reconstructive

elevator. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1994; 93:1503

6 Hendrickson SA, Wall RA, Manley O et al. Time to Initial Debridement and Wound Excision (TIDE) in severe open tibial fractures and related clinical outcome: A multi-centre study. *Injury* 2018; 49:1922–1926. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.07.023>

7 Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78:285–292. <https://doi.org/10.1097/00006534-198609000-00001>

8 Liu DSH, Sofiadellis F, Ashton M et al. Early soft tissue coverage and negative pressure wound therapy optimises patient outcomes in lower limb trauma. *Injury* 2012; 43:772–778. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.09.003>

9 Patterson CW, Stalder MW, Richardson W et al. Timing of free flaps for traumatic wounds of the lower extremity: have advances in perioperative care changed the treatment algorithm? *J Reconstr Microsurg* 2019; 35:616–621. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688712>

10 Sirisena R, Bellot GL, Puhaindran ME. The role of negative-pressure wound therapy in lower-limb reconstruction. *Indian J Plast Surg* 2019; 52:73–80. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1687922>

11 Karanas YL, Nigriny J, Chang J. The timing of microsurgical reconstruction in lower extremity trauma. *Microsurgery* 2008; 28:632–634. <https://doi.org/10.1002/micr.20551>

12 Haykal S, Roy M, Patel A. Meta-analysis of timing for microsurgical free-flap reconstruction for lower limb injury: evaluation of the Godina principles. *J Reconstr Microsurg* 2018; 34:277–292. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1621724>

13 Raju A, Ooi A, Ong Y et al. Traumatic lower limb injury and microsurgical free flap reconstruction with the use of negative pressure wound therapy: is timing crucial? *J Reconstr Microsurg* 2014; 30:427–430. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1371510>

14 Kanakaris NK, Thanasis C, Keramaris N et al. The efficacy of negative pressure wound therapy in the management of lower extremity trauma: review of clinical evidence. *Injury* 2007; 38(Suppl 5):S9–S18. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.10.029>

15 Eisenhardt SU, Momeni A, Iblher N et al. The use of the vacuum-assisted closure in microsurgical reconstruction revisited: application in the reconstruction of the posttraumatic lower extremity. *J Reconstr Microsurg* 2010; 26:615–622. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1267378>

16 Weller C, Sussman G. Wound dressings update. *Journal of Pharmacy Practice and Research* 2006; 36:318–324. <https://doi.org/10.1002/j.2055-2335.2006.tb00640.x>

17 Percival SL, Bowler PG, Russell D. Bacterial resistance to silver in wound care. *J Hosp Infect* 2005; 60:1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2004.11.014>

18 Hermans MH. Silver-containing dressings and the need for evidence. *Adv Skin Wound Care* 2007; 20:174–175. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000262713.82163.07>

19 Lansdown ABG. Silver. I: Its antibacterial properties and mechanism of action. *J Wound Care* 2002; 11:125–130. <https://doi.org/10.12968/jowc.2002.11.4.26389>

20 Consenso Internacional. Uso adecuado de los apósitos de plata en las heridas. Consenso del grupo de trabajo de expertos. London: Wounds International, 2012

21 Suh HP, Hong JP. The role of reconstructive microsurgery in treating lower-extremity chronic wounds. *Int Wound J* 2019; 16:951–959. <https://doi.org/10.1111/iwj.13127>

22 Williams G, Khundkar R, Ramsden A et al. Gracilis free flap reconstruction in the treatment of osteomyelitis: a three-year case series from a single unit. *Orthopaedic Proceedings* 2015; 97-B:77–77. https://doi.org/10.1302/1358-992X.97B5SUPP_15.EBJS2015-077

23 Hong JP, Shin HW, Kim JJ et al. The use of anterolateral thigh perforator flaps in chronic osteomyelitis of the lower extremity. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115:142–147

24 Chan JK-K, Harry L, Williams G et al. Soft-tissue reconstruction of open fractures of the lower limb: muscle versus fasciocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg* 2012; 130:284e–295e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182589e63>

25 Khundkar R. Lower extremity flap coverage following trauma. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma* 2019; 10:839–844. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.08.007>

26 Platz A, Werner CML, Künzi W et al. Reconstruction of posttraumatic bony defects of the lower extremity: callotaxis or free vascularized fibula graft? *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2004; 36:397–404. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830488>

27 Kalra GS, Goel P, Singh PK. Reconstruction of post-traumatic long bone defect with vascularized free fibula: A series of 28 cases. *Indian J Plast Surg* 2013; 46:543–548. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.122013>

28 Beris AE, Lykissas MG, Koromplias AV et al. Vascularized fibula transfer for lower limb reconstruction. *Microsurgery* 2011; 31:205–211. <https://doi.org/10.1002/micr.20841>

29 Manrique OJ, Bishop SN, Ciudad P et al. Lower extremity limb salvage with cross leg pedicle flap, cross leg free flap, and cross leg vascular cable bridge flap. *J Reconstr Microsurg* 2018; 34:522–529. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1641712>

30 Ducic I, Rao SS, Attinger CE. Outcomes of microvascular reconstruction of single-vessel lower extremities: limb salvage versus amputation. *J Reconstr Microsurg* 2009; 25:475–478. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1225536>

31 Yu Z-J, Zeng B-F, Huang Y-C et al. Application of the cross-bridge microvascular anastomosis when no recipient vessels are available for anastomosis: 85 cases. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114:1099–1107. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000135331.08938.4a>

SilverCARE^{Ag}

**Eliminación Eficaz
de Bacterias Multiresistentes.**



Tubo 45 ml

Apósito 4 x 4"

***Liberación de Plata Iónica Ajustada
a la Biodemanda de la Herida***

@HumanyCare
www.humancare.com

**Humany
Care** Cuidamos tu salud