

Modificación a la técnica de marcaje del colgajo sural reverso para su aplicación en pacientes pediátricos

Marking technique modification for reverse sural flap in pediatric patients



Manzali Flores A.

Alessandra MANZALI FLORES*, Julio Rafael CASTILLO MORENO**, Mariana MONTES MUNGUÍA*
Miguel Evaristo VIERA NÚÑEZ***, Carlos Daniel TORRES GARCÍA*

Resumen

Introducción y objetivo. El colgajo sural reverso es una herramienta importante para el tratamiento de áreas cruentas en tercio distal de pierna y pie. La literatura describe que el punto pivote de sus perforantes se encuentra 5-7 cm por encima del maleolo lateral en el caso de adultos, pero su descripción en pacientes pediátricos es limitada.

En este estudio presentamos una modificación a la técnica de marcaje del colgajo sural calculando el punto pivote de manera individualizada según la longitud de la pierna del paciente, para así aumentar su utilidad en pacientes pediátricos.

Material y método. Presentamos una serie de pacientes pediátricos en los que empleamos el colgajo sural reverso para reconstrucción de tercio distal de pierna, tobillo y pie, en los que determinamos el punto pivote mediante una regla de tres en relación a la proporción de la longitud de la pierna y verificando con audiodoppler la localización de las perforantes para el marcaje del colgajo.

Resultados. Incluimos 9 pacientes entre 2 y 17 años de edad, 3 mujeres y 6 hombres. La causa de las áreas cruentas fue: trauma en 7 casos, úlcera crónica en 1 y quemadura en 1, todas en tercio distal de pierna, tobillo o pie. Ninguno presentó dificultades postquirúrgicas para la deambulación, 2 sufrieron necrosis de menos del 5% del colgajo y en ningún caso hubo pérdida total de colgajo o necesidad de reintervención por complicaciones.

Conclusiones. En nuestra experiencia, el uso de la técnica de la regla de tres para el marcaje del colgajo sural reverso en reconstrucción de tercio distal de pierna, tobillo y pie en pacientes pediátricos resultó útil y confiable. Es una herramienta terapéutica a considerar cuando no se cuenta con la infraestructura o los recursos indispensables para técnicas microquirúrgicas, disminuye la necesidad de estudios de gabinete adicionales y el riesgo de complicaciones asociadas a la técnica convencional.

Abstract

Background and objective. The sural reverse flap is an important tool used for defects in the lower third of the leg and the dorsal proximal third of the foot. Nevertheless, the use of this flap in pediatric patients is limited, given that the localization point of the perforating vessels is 5-7 cm above the lateral malleolus, and the size of the pediatric extremity limits the rotation and the size for coverage of large defects.

The current study presents a modification in the marking technique for the sural flap calculating the pivot point accordingly to the patients' leg length to enhance its utility in pediatric patients.

Methods. We present a case series of pediatric patients where a reverse sural flap was used for reconstruction of the lower third of the leg, ankle and foot, in which we determine the localization of the perforating vessels with a formula using proportionately the size of the patient's leg, verifying the localization of the perforating vessels with audiodoppler previous to the flap design.

Results. Nine patients were involved in this study, with age ranges from 2-17 years, 3 female and 6 male patients, with lower third of the leg, ankle and foot defects, 7 induced by trauma, 1 by chronic ulcer and 1 burn associated defect. None presented postoperative complications for deambulation, 2 suffered distal flap necrosis of less than 5%, and none reinterventions were needed.

Conclusions. In our experience, the use of this modification in the marking of sural flaps for reconstruction of lower third of the leg, ankle and foot, is useful, reliable and has few complications in pediatric patients. As it decreases the need for imagining additional studies and reduces the surgical time needed for a microvascular flap, and those associated to the conventional technique

Palabras clave Colgajo sural reverso, Paciente pediátrico, Reconstrucción pierna, Reconstrucción pie.

Nivel de evidencia científica 5c Terapéutico

Recibido (esta versión) 20 agosto / 2024

Aceptado 26 noviembre / 2024

Key words Sural reverse flap, Pediatric patients, Leg reconstruction, Foot reconstruction.

Level of evidence 5c Therapeutic

Received (this version) August 20 / 2024

Accepted November 26 / 2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

Financiación: No hubo fuentes externas de financiación para este trabajo.

* Médico Residente de Cirugía Plástica, Hospital General Rubén Leñero, Ciudad de México, México.

** Cirujano Plástico, Servicio de Cirugía Plástica Hospital Pediátrico de Tacubaya, Ciudad de México, México.

*** Jefe de Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Pediátrico de Tacubaya, Ciudad de México, México.

Introducción

Es bien sabido que son escasas las posibilidades reconstructivas directas para defectos con exposición de tejidos nobles en el tercio distal de la pierna, tobillo y pie, ya que el uso de los tejidos adyacentes se complica debido a su poca movilidad. Aunque la mayoría de estos casos requieren técnicas microquirúrgicas, es de utilidad conocer las opciones locales y regionales que pueden evitar saltar hasta los últimos niveles de la escalera reconstructiva, tanto por contraindicaciones propias del paciente o del defecto, como por la falta de recursos necesarios o limitaciones en la experiencia quirúrgica.^(1,2)

La base de los colgajos fasciocutáneos fue descrita por Pontén en 1981 y Barclay y col. en 1982. Posteriormente, Donski y Fogdestan describen un colgajo fasciocutáneo de la región sural basado en ramas de la arteria peronea que perforan a través del borde lateral del compartimento posterior, utilizándolo para la cobertura de defectos del tercio distal de la pierna, talón y tobillo.⁽³⁾ En 1983 dichos autores describen la localización de esas ramas vasculares entre los 15 y 20 cm por encima del maléolo, estableciendo así el nivel de levantamiento del colgajo.⁽⁴⁾ Según estudios de Amarante en cadáveres, se encontró que la mayor parte tenía 2 arterias perforantes cutáneas con venas acompañantes a 4 y 6.5 cm por encima del maléolo medial.⁽³⁾ Posteriormente, en 1992, Masquelet describe el colgajo sural como neurofasciocutáneo,⁽⁵⁾ siendo refinada su técnica por Hasegawa en 1994, quien describe ventajas del colgajo como la confiabilidad de su aporte sanguíneo o su elevación rápida y fácil y sin sacrificio de arterias mayores. En dicho reporte se menciona que se debe mantener un punto pivote del pedículo al menos 5 cm por encima de maléolo lateral para permitir la anastomosis de las ramas con la arteria peronea.^(6,7)

Clasificado dentro de los colgajos fasciocutáneos tipo A, este colgajo se caracteriza por un pedículo vascular compuesto por la arteria sural media superficial, la vena safena menor y el nervio sural, de localización constante a nivel de la línea intercondílea. Actualmente, el colgajo sural reverso ha demostrado ser una excelente opción terapéutica para la reconstrucción de defectos en el tercio distal de la pierna, tobillo y pie con exposición tendinosa, articular y ósea, así como fracturas Gustilo 3B, pérdida de tejidos blandos o piel en áreas de sostén que requiere cobertura con colgajo, áreas que resultan de riesgo para contractura articular, aquellas que requieren desbridamiento por manejo de infección y casos en los que el paciente no tolera la duración de un procedimiento microquirúrgico.^(8,9)

Dentro de las principales ventajas de este colgajo en comparación con otras formas de abordaje microquirúrgico se encuentran la menor morbilidad del sitio donante, el menor costo tanto del procedimiento quirúrgico como del postoperatorio, una menor tasa de complicaciones y una menor curva de aprendizaje para el personal quirúrgico.⁽⁹⁾ Sin embargo, diversos autores refieren cifras variables de complicaciones, como necrosis total o parcial, poniendo en duda la seguridad de este colgajo. En consecuencia, uno de los puntos clave es la utilización de un arco de rotación suficiente que permita un fácil acceso, el cierre sin tensión y por lo tanto, poco compromiso de la circulación.^(7,10)

La dificultad que conlleva seleccionar y planear el manejo quirúrgico en defectos de este tipo aumenta cuando se considera su aplicación en pacientes pediátricos, no solamente por las variaciones en las referencias anatómicas condicionadas por la edad en sí, sino por la menor experiencia recogida en la literatura. Diversos estudios describen el marcaje, técnica y evolución en adultos, sin embargo, son pocas las publicaciones que describen resultados en niños.

Considerando la importancia del marcaje de este colgajo para un abordaje adecuado que no comprometa el pedículo neurovascular, evite un tiempo quirúrgico prolongado y favorezca resultados óptimos, la descripción de un marcaje para el empleo de esta técnica en niños toma vital importancia,⁽¹¹⁾ y por tanto, este es el objetivo del presente trabajo.

Material y método

Presentamos nuestra experiencia con el uso del colgajo sural reverso para reconstrucción de defectos distales provocados por cualquier mecanismo lesional en pierna, tobillo y talón en pacientes pediátricos del Hospital Pediátrico de Tacubaya de la Ciudad de México (México), recogida en un periodo de 18 meses (junio 2022 - noviembre 2023) y describiendo una modificación de la técnica para el marcaje del colgajo para su aplicación individualizada en pacientes pediátricos.

Técnica de marcaje del colgajo

Considerando que la longitud promedio de la pierna en un paciente adulto es de 45 cm, y el punto pivote del colgajo sural reverso descrito en la literatura está 5-7 cm por encima del maléolo lateral, para el marcaje en pacientes pediátricos medimos la longitud de la pierna y, por medio de una regla de tres, obtenemos la distancia proporcional del punto pivote con relación al maléolo lateral en cada paciente. Confirmamos la localización de las perforantes mediante audiodoppler. El resto del marcaje lo realizamos de la manera habitual, tomando en cuenta la fosa poplitea, el maléolo lateral y dibujando una línea que conecta

ambos puntos anatómicos, estableciendo el punto pivote a nivel del valor obtenido por la regla de tres (Fig. 1 A y B).

En el levantamiento de la isla cutánea, diseamos hasta la fascia y, una vez obtenida en su totalidad, procedemos a rotar, posicionar y posteriormente fijar el colgajo en el área cruenta, afrontando por cierre primario el defecto secundario creado por la toma de la isla cutánea (Fig. 1 C).

Resultados

En el periodo de estudio señalado recogimos un total de 9 pacientes con edades comprendidas entre los 2 y 17 años (media de 12 años), de los cuales 3 fueron de sexo femenino y 6 masculino. Como causa del área cruenta recogimos: 7 por trauma, 1 por úlcera crónica y 1 por quemadura, originando 7 áreas cruentas en pie, 1 en tobillo y 1 en tercio distal de la pierna. El tamaño mínimo de los defectos fue de 4x2 cm en una lesión localizada en pie izquierdo; el tamaño mayor fue de 8x5 cm y la media de los defectos fue de 5x4 cm. De los 9 pacientes, 7 presentaban exposición tendinosa y 2 exposición ósea menor de 1x1 cm.

La longitud mínima de la pierna en los pacientes de nuestro estudio fue de 22.5 cm y la longitud mayor de 39 cm. Los puntos pivote variaron, siendo el mínimo de 3 cm y el máximo de 5 cm, con una media de 4.5 cm según la longitud de la pierna del paciente. Realizamos variaciones desde 3 cm en pacientes de 2 años con una longitud de pierna de 22.5 cm, hasta los 5 cm en pacientes de 17 años con una longitud de pierna de 39 cm.

Con un seguimiento postoperatorio medio de 3 meses, todos los colgajos sobrevivieron, 2 presentaron sufrimiento de piel distal sin requerir otra intervención, y ninguno presentó necrosis total ni alteraciones en la marcha posteriores a la rehabilitación (Tabla I) (Fig. 1 y 2).

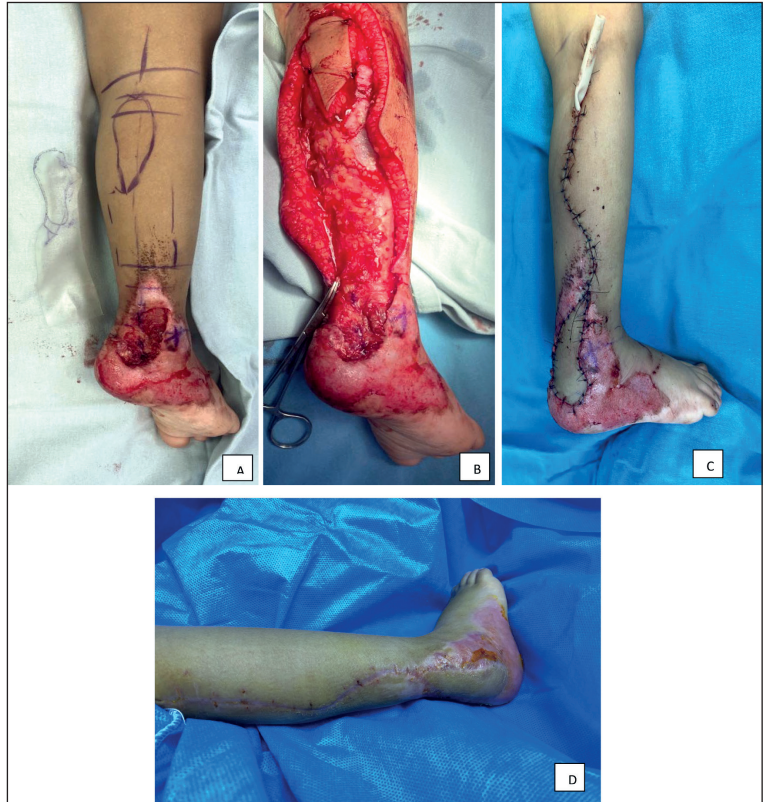


Figura 1. Caso 3. Varón de 2 años de edad con área cruenta en tobillo derecho a nivel del maléolo externo, con medidas de 5x4 cm y exposición tendinosa. Marcaje de colgajo con punto pivote a 3 cm del maléolo externo. Longitud de pierna de 23 cm. B. Disección del colgajo sural reverso. C. Postoperatorio inmediato. D. Postoperatorio a los 21 días

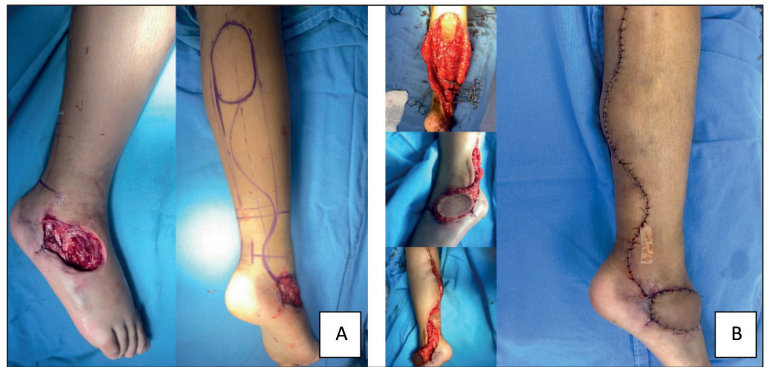


Figura 2. Caso 1. Varón de 7 años de edad, con área cruenta en pie derecho con exposición tendinosa. Longitud de pierna de 34 cm. Marcaje del colgajo sural reverso con punto pivote a 4.5 cm de maléolo externo. Área cruenta desbridada con marcaje de isla del colgajo sural reverso. B. Levantamiento del colgajo, cobertura del área cruenta y postoperatorio inmediato.

Tabla I. Pacientes del grupo de estudio

Paciente	Edad	Sexo	Etiología	Área afectada	Punto pivote	Complicaciones
1	7 años	M	Trauma	Pie derecho	4.5 cm	Ninguna
2	16 años	M	Úlcera crónica	Pie izquierdo	3 cm	Ninguna
3	2 años	M	Trauma	Tobillo derecho	3 cm	Ninguna
4	2 años	M	Trauma	Pie izquierdo	3 cm	Ninguna
5	13 años	M	Trauma	Pie izquierdo	4.5 cm	Necrosis piel distal
6	16 años	F	Trauma	Pie izquierdo	4.5 cm	Necrosis piel distal
7	17 años	F	Quemadura	Pie derecho	5 cm	Ninguna
8	12 años	M	Trauma	Tercio distal de pierna izquierda	5 cm	Ninguna
9	10 años	F	Trauma	Pie derecho	4.5 cm	Ninguna

F = femenino; M = masculino.

Discusión

El colgajo sural reverso resulta una herramienta útil en pacientes pediátricos que requieren cobertura de áreas cruentas en el tercio distal de la pierna y el pie. Hasta donde hemos podido revisar, solamente 5 artículos en la literatura reportan el uso de este colgajo fasciocutáneo en niños.^(8,11-14)

De la Cruz Reyes y col., en 2012, realizan un estudio retrospectivo donde describen su experiencia en el manejo de 10 pacientes de entre 3 y 15 años de edad a los cuales se les realizó reconstrucción con colgajo neurocutáneo en isla sural de flujo reverso para lesiones en diversas regiones del pie. En dicho estudio no se reporta la localización del punto pivote del colgajo, sin embargo, se valoraron áreas cruentas de entre 4 y 15 cm. Entre los resultados, reportan una tasa de 0% de incidentes transquirúrgicos, 0% de pérdida de colgajo y un 30% de complicaciones postquirúrgicas menores, como epidermólisis y dehiscencia parcial, que pudieran estar asociadas al compromiso del pedículo vascular o a la tensión generada en la herida como consecuencia de la localización del punto pivote.⁽¹¹⁾

Koladi y col. en 2003 describen una técnica de colgajo sural con punto pivote a 5 cm del maléolo lateral en un total de 20 pacientes, de los cuales solamente 1 presentó necrosis cutánea parcial en la porción distal del colgajo, ameritando desbridamiento y cobertura secundaria mediante injerto cutáneo.⁽⁸⁾

Liu y col. en 2013⁽¹²⁾ realizaron valoraciones prequirúrgicas con doppler, encontrando las perforantes de la arteria peronea por lo general 3-4 cm por encima del maléolo lateral, determinando este sitio como el punto pivote, a diferencia del resto de autores.

El estudio realizado por Lin y col. en 2006⁽¹³⁾ es una revisión retrospectiva para evaluar los resultados a largo plazo de la reconstrucción del pie y el tobillo en pacientes pediátricos utilizando colgajos libres, mostrando complicaciones similares a las de los pacientes adultos; sin embargo, presentan un 95.3% de éxito y un 11.3% de reintervención, lo cual implica mayor proporción de complicaciones que las mostradas en nuestro estudio y en estudios similares que reportan la utilización de colgajos pediculados para la reconstrucción de pie y tobillo en pacientes pediátricos.

Zheng y col. en 2016⁽¹⁴⁾ concluyen que el colgajo sural reverso es una opción excelente en pacientes pediátricos para la cobertura de defectos de tercio distal de la pierna y el pie. En este estudio se valoró a 36 pacientes de entre 3 y 12 años tomando un punto pivote de 5 cm, un margen adicional del colgajo de 1 cm y manteniendo un grosor del pedículo de 3 cm. Como resultados presen-

tan 2 necrosis parciales (10-20%), 2 ulceraciones a los 6 y 9 meses postoperatorios y 1 paciente con alteración en la marcha, siendo mayores las complicaciones que las presentadas en nuestro estudio, sin embargo, con un mayor tiempo de seguimiento de los pacientes.

Dado que las piernas de los niños tienen una menor longitud que las de los adultos, las proporciones para determinar y respetar el punto pivote de 5 cm establecido en la literatura resultan complejas de extrapolar en los pacientes pediátricos para el marcaje del colgajo sural reverso. En este estudio planteamos un método para calcular la distancia a la cual se debe localizar el punto pivote de una forma individualizada en función de la altura y condiciones anatómicas de cada niño, confirmando siempre por audiodoppler. De esta forma buscamos disminuir el riesgo de comprometer el pedículo vascular asociado a una mala rotación del colgajo así como evitar tensión durante la fijación del colgajo a su área receptora, todo lo cual puede condicionar las principales complicaciones reportadas en la literatura, tales como epidermólisis o necrosis y dehiscencia de la herida, complicaciones que con la metodología que hemos presentado no se dieron o fueron mínimas entre los pacientes de nuestro grupo de estudio.

En hospitales con recursos limitados, en los que no se cuenta con estudios de imagen para confirmar la localización de las arterias perforantes o con falta de personal capacitado para la realización de colgajos libres, el uso de colgajos pediculados resulta una opción segura para el tratamiento de pacientes con defectos en la extremidad inferior que requieran cobertura por exposición de tejidos nobles. El Hospital Pediátrico de Tacubaya, en Ciudad de México, al ser un instituto de salud pública, sin la infraestructura y recursos materiales para abordajes microquirúrgicos y cuya población de atención suele ser de escasos recursos, resulta útil la aplicación de esta modificación a la técnica quirúrgica original descrita en adultos para su aplicación en niños.

Por ello, con este estudio buscamos reportar nuestra experiencia de 2 años desde que empezamos a realizar esta técnica, periodo durante el cual hemos obtenido resultados comparables a los descritos en la literatura incluso disminuyendo la tasa de complicaciones menores, como necesidad de otra reintervención quirúrgica por necrosis cutánea postquirúrgica.

Conclusiones

En nuestra experiencia, el uso de la técnica de la regla de tres para el marcaje de colgajo sural reverso en pacientes pediátricos es útil y confiable, ya que disminuye la necesidad de estudios de gabinete adicionales para

la localización de las arterias perforantes, y sólo precisa comprobación por audiodoppler. Además, es fácilmente replicable y, en nuestro estudio, ha sido de ayuda para disminuir las complicaciones postquirúrgicas.

Dirección del autor

Dra. Alessandra Manzali Flores

Correo electrónico: alessandramf12@gmail.com

Bibliografía

1. AlMugaren FM, Pak CJ, Suh HP, Hong JP. Best Local Flaps for Lower Extremity Reconstruction. *Plast Reconstr Surg GO*, 2020;8(4):e2774.
2. Fracalvieri M, Bogetti P, Verna G, Carlucci S, Fava R, Bruschi S. Distally Based Fasciocutaneous Sural Flap for Foot Reconstruction: A Retrospective Review of 10 Years Experience. *Foot Ankle Int*, 2008;29(2):191-198.
3. Amarante J, Costa H, Reis J, Soares R. A new distally based fasciocutaneous flap of the leg. *Br J Plast Surg*, 1986;39(3):338-340.
4. Donski PK, Fogdestam I. Distally Based Fasciocutaneous Flap from the Sural Region. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 1983;17(3):191-196.
5. Masquelet AC, Romana MC, Wolf G. Skin Island Flaps Supplied by the Vascular Axis of the Sensitive Superficial Nerves. *Plast Reconstr Surg*, 1992;89(6):1115-1121.
6. Hasegawa M, Torii S, Katoh H, Esaki S. The Distally Based Superficial Sural Artery Flap. *Plast Reconstr Surg*, 1994;93(5):1012-1020.
7. Palacin J, Rabell J, Sarobé N, Grande N. Colgajo sural reverso para reconstrucción de la extremidad inferior. *Rev Ortop y Traumatol*, 1997;42:193-197.
8. Koladi J, Gang RK, Hamza AA, George A, Bang RL, Rajacic N. Versatility of the Distally Based Superficial Sural Flap for Reconstruction of Lower Leg and Foot in Children. *J Pediatr Orthop*, 2003;23(2):194-198.
9. Gordillo Hernández J, Mendieta Espinosa M, Ugalde Vitelly JA, Merino Rodríguez C, Vega Cabrera JC. Colgajo sural reverso neurotizado en el tratamiento de úlcera postraumática del talón. *Cir plást iberolatinoam*, 2012;38(4):375-379.
10. Benito-Duque P, Gómez-Bravo M, Juan-Huelves A, Mazarra-Marazuela B, Delgado-Giraldo P, Losilla-Rodríguez JM. Modificaciones del colgajo sural invertido para aumentar su viabilidad en reconstrucción de grandes defectos del pie. *Cir plást iberolatinoam*, 2018;44(1):65-71.
11. De la Cruz Reyes S., Palafox Hernández A. Colgajo sural reverso en pacientes pediátricos: experiencia de 6 años. *Cir Plást Iberolatinoam*, 2012;38(4):381-385.
12. Liu L, Liu Y, Zou L, Li Z, Cao X, Cai J. The Distally Based Superficial Sural Flap for Reconstruction of the Foot and Ankle in Pediatric Patients. *J Reconstr Microsurg*, 2013;29(3):199-204.
13. Lin CH, Mardini S, Wei FC, Lin YT, Chen CT. Free Flap Reconstruction of Foot and Ankle Defects in Pediatric Patients: Long-Term Outcome in 91 Cases. *Plast Reconstr Surg*, 2006;117(7):2478-2487.
14. Zheng H, Liu J, Dai X, Schilling AF. The Distally Based Sural Flap for the Reconstruction of Ankle and Foot Defects in Pediatric Patients. *Ann Plast Surg*, 2016;77(1):97-101.

