

TÍTULO:

“ARTERIALIZACIÓN VENOSA DISTAL PERCUTÁNEA: LA ÚLTIMA OPCIÓN PARA EL TRATAMIENTO ACTUAL DE LA ISQUEMIA CRÍTICA”

TÍTULO INGLÉS:

“PERCUTANEOUS VENOUS DISTAL ARTERIALIZATION: THE LAST OPTION TO CRITICAL LIMB ISCHAEMIA MODERN TREATMENT”

Autores:

Guardado-Bermúdez, Fernando¹; Arriaga-Caballero, Jesús Emmanuel¹; Sánchez-Burgoa Nayeli¹; Sánchez-Nicolat Nora Elena²; Torres-Martínez Jorge Antonio²; Flores-Escartín Martín²; Serrano-Lozano Julio Abel³.

1.-Residente de Angiología y Cirugía Vascul ar, Hosp. Reg. Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

2.-Angiólogo y Cirujano Vascul ar. Hosp. Reg. Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

3.-Jefe de Servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar. Hosp. Reg. Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

RESUMEN

La revascularización quirúrgica o endovascular es la piedra angular del tratamiento para los pacientes con isquemia crítica, sin embargo, hay ocasiones en donde la anatomía y la progresión de la patología no permite el tratamiento habitual.

El objetivo de éste artículo es retomar el concepto de fistulas arteriovenosas distales como manejo en pacientes en los cuales no existe adecuados vasos en el lecho arterial distal. En éste artículo presentamos un caso clínico donde se realizó éste abordaje de revascularización mediante fístula arteriovenosa distal vía endovascular, asimismo una revisión de la bibliografía actual al respecto.

La arterialización distal es una opción viable de tratamiento en el “desert foot”, con cada vez más evidencia, la cual debe ser considerada en pacientes donde los métodos de revascularización habitual no han sido exitosas.

Palabras claves: Enfermedad Arterial Periférica; Aterosclerosis; Procedimientos Endovasculares; Fístula Arteriovenosa; Isquemia crítica; Arterialización venosa percutánea.

ABSTRACT

Surgical or endovascular revascularization is the cornerstone of treatment for patients with critical ischemia, however, there are times when the anatomy and progression of the pathology does not allow the usual treatment.

The aim of this article is to return to the concept of distal arteriovenous fistulas as management in patients in whom there are no adequate vessels in the distal arterial bed. In this article, we present a clinical case where this approach of revascularization was performed through distal endovascular arteriovenous fistula, as well as a review of the current literature on the subject.

Distal arterialization is a viable treatment option in the "desert foot", with more and more evidence, which should be considered in patients where the usual revascularization methods have not been successful.

Keywords: Peripheral Arterial Disease; Endovascular Procedures; Arteriovenous fistula; Critical limb ischemia; Percutaneous deep vein arterialization.

OBJETIVO

Retomar el concepto de fistulas arteriovenosas distales como tratamiento en los pacientes con isquemia crítica de las extremidades inferiores en los cuales pese al tratamiento endovascular o convencional no existe adecuados vasos en el lecho arterial distal.

INTRODUCCION

El concepto de fístula arteriovenosa para tratamiento de la isquemia crítica inicia en siglo XX, siendo San Martín en 1902 en España, y Jaboulay en 1902 en Francia los primeros en describir derivaciones del flujo sanguíneo al sistema venoso mediante una fístula entre vasos adyacentes para evitar las amputaciones que tenían como enfermedad de base etiología isquemia crítica. En 1912 en Estados Unidos, Halsted y Vaugham retoman el concepto de arteriolización pero con resultados poco alentadores. ^(1,2)

Al transcurrir de los años se describieron factores que condicionaron falla de los procedimientos como la persistencia de la función valvular en el lecho venoso receptor; la cual una vez identificada se estableció que la destrucción de las válvulas en el lecho distal daba un éxito del procedimiento del 50% a 80%. Pokrovskii et al presentan la primera serie donde se realiza de manera sistemática la destrucción de las válvulas en el segmento venoso receptor de flujo arterial. ⁽³⁻⁵⁾

La incidencia de enfermedad arterial en etapas de isquemia crítica presenta una incidencia de 50 a 100 casos por cada 100,000 personas con una mortalidad de 20% en los primeros 6 meses de inicio del cuadro clínico. Las estrategias para tratamiento de este tipo de pacientes son cada vez más amplias desde la revascularización convencional hasta el tratamiento endoluminal, el cual en el presente siglo se presenta como el manejo de primera línea. ^(6,7)

La revascularización quirúrgica o endovascular es la piedra angular del tratamiento para los pacientes con isquemia crítica. Sin embargo aproximadamente del 14 al 20 % de los pacientes que cursan con isquemia crítica de las extremidades presentan limitaciones anatómicas para realizar un puente arterial o un tratamiento endovasculares de revascularización, lo cual conduce a corto y mediano plazo a la pérdida de la extremidad.^(3,8,9)

El pronóstico de los pacientes sometidos a una amputación condicionada por enfermedad arterial debajo de la rodilla es sombrío, ya que de estos paciente un porcentaje no son candidatos a rehabilitación protésica y la mitad mueren un año posterior al procedimiento, de los pacientes candidatos a prótesis a los 2 años solo el 40% se movilizan y son independientes para realizar sus actividades normales.⁽¹⁰⁾

En el 2006 se realizó una revisión sistemática concluyendo que tratamiento por medio de arteriolización venosa distal es una opción terapéutica para los paciente con isquemia crítica, que incluye clases 5 y 6 de Rutherford, y en los cuales hay ausencia de vasos que nos permitan el desarrollo de un puente arterial, tratamiento endovasculares, e incluso la ausencia de arco plantar y vasos digitales.⁽¹¹⁾

CASO CLÍNICO

Masculino de 74 años de edad el cual cuenta con antecedentes de importancia de ser diabético, hipertenso de 2 años de evolución, dislipidemia de año de seguimiento, portador de enfermedad arterial periférica tratada con ácido acetilsalicílico y cilostazol, dentro de los antecedentes quirúrgicos amputación de tercer dedo pie izquierdo un año previo y amputación de cuarto dedo mismo pie 8 meses previos.

Acude a valoración por presentar necrosis seca del cuarto dedo pie derecho, se acompaña de dolor 4/10 y disestesias los cuales se irradian a región plantar, al interrogatorio dirigido refiere claudicación a menos de 500 metros de forma intermitente.

A la exploración física dirigida de las extremidades presenta miembro pélvico izquierdo con atrofia de faneras, hipotrofia muscular, ausencia de 3er y 4to dedo, fuerza 5 de 5 sensibilidad 1 de 3, pulsos grado 2/2 femoral, pulso grado 1/2 poplíteo y tibial posterior y pedio grado 0/2, monofásicos. Índice tobillo brazo 0.83. Miembro pélvico derecho con atrofia de faneras, hipotrofia muscular, necrosis seca de 4 dedo sin datos de proceso infeccioso, fuerza 5 de 5 sensibilidad 1 de 3, pulsos grado 2/2 femoral, pulso grado 1/2 poplíteo y tibial posterior y pedio grado 0/2, monofásicos. Índice tobillo brazo 0.75

Ultrasonido doppler: presenta enfermedad de vasos tibiales derecha, con placas en tándem en femoral y poplíteo, con múltiples placas en arteria tibial anterior y

peronea que condicionan flujos monofásicos, a nivel de arteria tibial posterior ausencia de flujo.

El paciente se somete a arteriografía diagnóstica por abordaje femoral ipsilateral, donde se encuentra una correlación con los hallazgos ultrasonográficos, se decide realizar angioplastia percutánea de arteria tibial posterior, sin embargo presenta ausencia de segmento distal de misma arteria y arco plantar, por lo que se realiza punto de crossover en segmento retromaleolar de arteria tibial posterior comunicando a vena tibial posterior guiado por imágenes angiográficas, se avanza guía 0.018 en segmento plantar venoso y se realiza angioplastia de punto de cruce y se insufla balón de 2.5 mm x 40mm en región plantar para eliminar válvulas, obteniendo imágenes de arco venoso plantar arteriolizado. No se usó stent recubierto para mantener la fistula permeable.

El paciente curso el postoperatorio de manera satisfactoria, realizándose amputación del dedo afectado, con una evolución a la cicatrización.

DISCUSIÓN:

El procedimiento de arterialización venosa fue definido como el uso de un lecho venoso sin enfermedad como un conducto alternativo para mejorar la perfusión de los tejidos distales con un flujo arterial. El tratamiento por medio de arteriolización venosa distal está destinada para los paciente con isquemia crítica, definido en el TASC II 2007 como los síntomas causados por enfermedad arterial periférica que traducen en dolor en reposo o úlceras; dentro de estas etapas incluyen clases 5 y 6 de Rutherford, y en los cuales hay ausencia de vasos incluso ausencia de arco plantar y vasos digitales que nos permitan una adecuada revascularización ya sea por un puente arterial o tratamiento endovasculares, características que definen conceptos como “Desert Foot” o “No Option Critical Limb Ischemia”.⁽¹²⁻¹⁵⁾

Los conceptos del siglo pasado se retomaron a principio de este siglo con resultados alentadores para la arterialización venosa por cirugía convencional. Lu et al. presentan su experiencia en paciente con arterialización venosa con un seguimiento a 1 año donde el 95% de los pacientes se encontraban libres de amputación posterior al procedimiento. Con anterioridad se ha definido este procedimiento como temporal, es decir nos permite una mejora en el lecho distal pero con altas posibilidades de recurrencia de las lesiones debido a las complicaciones de la anastomosis condicionada por anatomía y dinámica de la región.^(11,16)

Un procedimiento más descriptivo es el realizar una arteriolización venosa de manera híbrida; dicho tratamiento consiste en 3 pasos, una revascularización proximal por medio de un puente arterial, seguida de una valvulotomía venosa del lecho receptor y finalmente el crossover retrogrado de vena - arteria de manera endovascular hacia el vaso correspondiente a angiosoma afectado. En un seguimiento a 6 meses y un año la experiencia descrita presenta un salvamento

de la extremidad de 79% y 70% respectivamente, cicatrización de úlceras de 53% y 60% y permeabilidad de bypass de 58% y 50%.⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

Técnicamente el procedimiento consiste en crear un punto de crossover o cruce en el cual la guía y un catéter de soporte nos permita ingresar del segmento arterial a la porción venosa, dicho paso puede ser apoyado de manera ultrasonografía como angiográfica, una vez dentro de la luz venosa en el arco distal se realiza angioplastia con balón, para crear la comunicación, de manera habitual se recomienda utilizar balón de 3 x 40 mm, asimismo dentro de la luz venosa se debe realizar inhabilitación de las válvulas, la opción de colocar un stent que nos permita mayor sobrevida de la fistula.⁽²⁰⁾

En el 2013 Kum et al presentan una modificación a la técnica realizando el punto de cruce con el sistema Limflow. El cual consiste en un catéter arterial con una aguja que permita realizar la conexión a la luz venosa; un catéter venoso y un sistema que permite la alineación de ambos catéter por vía ultrasónica siendo el catéter arterial el dispositivo emisor y el venoso el dispositivo receptor, de tal manera que permita puncionar con alta seguridad de arteria a vena con el avance de una guía de soporte para posteriormente colocar un stent recubierto que perpetúe la fistula. Dicha técnica se ha puesto en marcha en el 2017 dentro del estudio piloto *Percutaneous Deep Vein Arterialization for the Treatment of Non-Option Critical Limb Ischemia*, donde se toman 7 pacientes con isquemia crítica sin vasos de salida, dentro de los resultados todos los pacientes mejoraron la sintomatología, así mismo 4/7 y 5/7 pacientes presentaron cicatrización de la herida a 6 y 12 meses, con un salvamento de extremidades a 12 meses de 71%, sin embargo el estudio presenta una población pequeña.^(21,22)

CONCLUSION:

La arterialización percutánea de venas profundas es un concepto que mejora el pronóstico de la extremidad en los pacientes portadores de "desert foot" es decir aquellos con territorios distales pobremente vascularizados, el éxito técnico de los procedimientos acorde a la literatura es cerca del 100% y la sobrevida libre de amputación es arriba del 70%. Encontrando ausencia de complicaciones mayores en un periodo de 30 días, de igual manera. Los cambios en el tejido nuevamente perfundido son mayormente evidentes en los 125 días posteriores al procedimiento.

Si bien como se ha manejado desde las primeras series, ésta fístula es temporal y mientras se mantiene funcional condiciona el desarrollo de vasos de neo formación, condiciona una mejora en la calidad de los tejidos y desde luego posterga la pérdida de la extremidad de manera considerable. Es importante recalcar que la mayoría de las series reportadas son pequeñas por lo que requiere un mayor número de pacientes. Sin embargo el desarrollo de las técnicas endovasculares como el sistema Limflow nos permiten contar a futuro de manera global con una estrategia más en el arsenal terapéutico para el

salvamento de extremidades, principalmente en aquellos casos donde las oclusiones más distales nos limitan una adecuada perfusión tisular, de los lechos afectados, aun con un exitoso tratamiento de los vasos de mayor calibre.

IMÁGENES



Imagen 1. Arteriografía inicial (A) con evidencia de calcificación de vasos tibiales. En la sustracción digital (B) se observa en pie ausencia de vasos de salida, no hay arco dorsal de pie.



Imagen 2. Se realiza angioplastia de arteria tibial posterior, se observa zona de fuga a nivel maleolar donde se realizó cruce a sistema venoso (arterialización distal percutánea) el cual se continúa con angioplastia venosa para realizar valvulotomías. No se utilizó stent para mantener permeabilidad de fístula.



Imagen 3. Arteriografía con sustracción distal en visión lateral donde se visualiza en círculo rojo el sitio donde se encuentra fístula arteriovenosa y las flechas denotan las válvulas posterior a tratamiento. Resultado final de tratamiento .



Imagen 4. Imagen de extremidades inferiores del paciente previo a procedimiento de revascularización (A). Seguimiento posterior a los 90 días posterior a amputación (B).

Bibliografía

1. Bouchet A. [The pioneers of vascular surgery in Lyon: M. Jaboulay, A. Carrel, E. Villard et R. Leriche]. *Hist Sci Medicales*. 1994;28(3):223-38.
2. Joseph L. Mills S. Commentary: Is Deep Vein Arterialization for Limb-Threatening Ischemia Effective? A Novel Percutaneous Technique May Lead to an Answer. *J Endovasc Ther*. 1 de octubre de 2017;24(5):627-8.
3. Keshelava G, Gigilashvili K, Chkholaria A, Pagava G, Janashia G, Beselia K. Foot venous system arterialization for salvage of nonreconstructable acute ischemic limb: A case report. *J Vasc Nurs*. 1 de marzo de 2009;27(1):13-6.
4. Busato CR, Utrabo CAL, Gomes RZ, Housome JK, Hoeldtke E, Pinto CT, et al. Arterialization of the venous arch of the foot for the treatment of thromboangiitis obliterans. *J Vasc Bras*. septiembre de 2008;7(3):267-71.
5. Pokrovskii AV. Arterialisation of the foot venous system in the treatment of critical lower limb ischaemia and distal arterial bed occlusion. *Ann Vasc Surg*. 1996;4:73-93.

6. Agarwal S, Sud K, Shishehbor MH. Nationwide Trends of Hospital Admission and Outcomes Among Critical Limb Ischemia Patients: From 2003-2011. *J Am Coll Cardiol*. 26 de abril de 2016;67(16):1901-13.
7. Katib N, Thomas SD, Lennox AF, Yang J-L, Varcoe RL. An Endovascular-First Approach to the Treatment of Critical Limb Ischemia Results in Superior Limb Salvage Rates. *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec*. agosto de 2015;22(4):473-81.
8. Shishehbor MH, White CJ, Gray BH, Menard MT, Lookstein R, Rosenfield K, et al. Critical Limb Ischemia: An Expert Statement. *J Am Coll Cardiol*. 1 de noviembre de 2016;68(18):2002-15.
9. Arsenault KA, Tse LW, Gagnon J, Kelton D, Baxter K, Chen J, et al. Venous Arterialization for Nonreconstructible Lower Extremity Arterial Disease: A Multicenter Case Series. *J Vasc Surg*. 1 de septiembre de 2017;66(3):e68-9.
10. Dormandy J, Heeck L, Vig S. Major amputations: clinical patterns and predictors. *Semin Vasc Surg*. junio de 1999;12(2):154-61.
11. Lu XW, Idu MM, Ubbink DT, Legemate DA. Meta-analysis of the clinical effectiveness of venous arterialization for salvage of critically ischaemic limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg*. mayo de 2006;31(5):493-9.
12. Lichtenberg M, Schreve MA, Ferraresi R, van den Heuvel DAF, Ünlü Ç, Cabane V, et al. Surgical and endovascular venous arterialization for treatment of critical limb ischaemia. *VASA Z Gefasskrankheiten*. enero de 2018;47(1):17-22.
13. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. enero de 2007;45 Suppl S:S5-67.
14. Jacobs MJ, Reul GJ, Gregoric ID, Ubbink DT, Tordoir JH, Kitslaar PJ, et al. Creation of a distal arteriovenous fistula improves microcirculatory hemodynamics of prosthetic graft bypass in secondary limb salvage procedures. *J Vasc Surg*. julio de 1993;18(1):1-8; discussion 8-9.
15. Ozbek C, Kestelli M, Emreçan B, Ozsöyler I, Bayatli K, Yaşa H, et al. A novel approach: ascending venous arterialization for atherosclerosis obliterans. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg*. enero de 2005;29(1):47-51.
16. Lengua F, Madrid AL, Acosta C, Vargas J. Temporal venous arterialization of the diabetic foot. *J Vasc Bras*. 2010;9(1):14-20.
17. Ferraresi R. Arterialisation Of The Venous System Of The Foot In No-Option Cli Patients: A Hybrid (Open + Endo) [Internet]. Presentacion presentado en:

Leipzig Interventional Course; 2017 ene 26; Leipzig. Disponible en:
<https://www.leipzig-interventional-course.com/media-library/linc-2017/>

18. Ferraresi R. The Limflow Venous Arterialization System Via Percutaneous Punctures: Technical Tips, Precautions, Hybrid Modifications And Results: How To Make It Work To Salvage The Otherwise Unsalvageable Clti Foot [Internet]. Presentacion presentado en: Veith Symposium; 2017 nov 15; new york. Disponible en:
<http://www.veithsymposium.org/abstracts/2017/vei/260.pdf>
19. Iida O, Nanto S, Uematsu M, Ikeoka K, Okamoto S, Dohi T, et al. Importance of the angiosome concept for endovascular therapy in patients with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* 1 de mayo de 2010;75(6):830-6.
20. Gandini R, Merolla S, Scaggiante J, Meloni M, Giurato L, Uccioli L, et al. Endovascular Distal Plantar Vein Arterialization in Dialysis Patients With No-Option Critical Limb Ischemia and Posterior Tibial Artery Occlusion: A Technique for Limb Salvage in a Challenging Patient Subset. *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec.* febrero de 2018;25(1):127-32.
21. Steven Kum, Kai Tan Yih, Tang Tjun, Ferraresi Roberto, Schmit Andrej. Percutaneous Deep Venous Arterialization. *Endovasc Today* [Internet]. [citado 9 de abril de 2018]; Disponible en: <http://evtoday.com/2015/05/percutaneous-deep-venous-arterialization/>
22. Kum S, Tan YK, Schreve MA, Ferraresi R, Varcoe RL, Schmidt A, et al. Midterm Outcomes From a Pilot Study of Percutaneous Deep Vein Arterialization for the Treatment of No-Option Critical Limb Ischemia. *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec.* octubre de 2017;24(5):619-26.



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA USO DE DATOS, FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES CLÍNICAS PARA REPORTE DE CASO CLÍNICO

Fecha	24 SEPTIEMBRE 2018	
Institución	ISSSTE LIC ADOLFO LOPEZ MATEOS	No Cédula Profesional
Jefe de Enseñanza	FUR DUE	788022
Médico Titular del curso	Julio Abel Serrano Lozano	257165
Residente 01	Fernando Guardado Bermudez	8349053
Residente 02	Jesús Emmanuel Arriaga Caballero	8595893
Residente 03	Nayeli Sanchez Burgos	7186028
Título del Caso Clínico	Arterialización Venosa distal por cateterismo a última opción en el tratamiento de tál de la quemadura crítica.	

Por medio de la presente, los médicos residentes enlistados en este documento declaran haber informado al Médico Titular del Curso y Jefe de Enseñanza de la Institución sobre su intención de divulgar y hacer público el caso clínico de referencia.

Con propósitos puramente académicos y científicos, haciendo uso de la información que de forma verídica se ha referido: exámenes de laboratorio y demás estudios que han considerado pertinentes.

Se declara que El Jefe de enseñanza y el Profesor Titular del Curso han dado autorización para utilizar fotografías clínicas, estudios y datos utilizadas de manera profesional en el caso clínico de referencia para presentarse en el Premio Nacional de Residencias Médicas.

	Firmas
Jefe de Enseñanza	
Médico Titular del curso	 DR. JULIO ABEL SERRANO LOZANO
Residente 01	 Fernando Guardado Bermudez
Residente 02	 Jesús E. Arriaga Caballero
Residente 03	 Nayeli Sanchez Burgos

