

Tratamiento endovascular de angioplastia comparado con angioplastia más colocación de prótesis endovascular metálica en pacientes con pie diabético

Dres. Miguel Bedriñana-Gómez,¹ E. Quevedo-Rojas,² G. Rojas-Salinas,³ S. Alfaro-Ita,¹ J. Tan-Kuong,¹ G. Araujo-Almeyda,¹ J. Ángeles-Chumbiriza.⁴

RESUMEN

OBJETIVO. Comparar el uso de la angioplastia más colocación de prótesis endovasculares metálicas (PEM) vs. angioplastia sola a nivel infrapoplíteo en pacientes con pie diabético en base al curso clínico y la frecuencia de amputaciones de los pacientes sometidos a dichos procedimientos. **Materiales y MÉTODOS.** Estudio analítico observacional caso control retrospectivo. Se trataron 29 pacientes, durante el período de junio 2007 a mayo 2010, divididos en dos grupos de estudio. El grupo de casos estuvo constituido por los pacientes con pie diabético con criterios de isquemia crítica de miembros inferiores, sometidos a tratamiento endovascular de angioplastia más colocación de PEM y el grupo control por pacientes con pie diabético con los mismos criterios de isquemia crítica sometidos a tratamiento endovascular de angioplastia sola. Se buscó determinar el riesgo de amputación supracondílea. **RESULTADOS.** Grupo de casos: 19 pacientes, grupo control: 10 pacientes. En grupo de casos: 10% terminaron en amputación supracondílea, y 50% del grupo control. **CONCLUSIONES.** El manejo endovascular de angioplastia más colocación de PEM presentó un riesgo del 10% de amputación supracondílea, en comparación al 50% que se encontró con el uso de angioplastia sola. Con criterios adecuados en la selección de los pacientes, esta opción terapéutica puede disminuir del riesgo de amputación supracondílea. No se encontró asociación con las otras variables estudiadas.

PALABRAS CLAVE: Pie diabético, Amputación supracondílea. Angioplastia. Colocación de prótesis endovascular metálica.

ABSTRACT

OBJECTIVES. To compare the clinical evolution and frequency of limb amputations in patients with diabetic foot who were treated by percutaneous transluminal angioplasty and infrapopliteal stents versus infrapopliteal angioplasty alone. **MATERIAL AND METHODS.** In an observational analytical retrospective control case study, we analyzed the outcomes on 29 patients with diabetic foot, treated from June 2007 to May 2010, subdivided into two study groups. The case group was made of all patients with diabetic foot with critical ischemia of the inferior extremity who were treated by angioplasty and stents placement, compared to a control group of patients with diabetic foot who were treated with angioplasty alone. Both groups were compared to determine the risk of supra-condylar amputations. **RESULTS.** Case group, 19 patients (65%); control group, 10 patients (35%). Case and

control group: 10% and 50% suffered limb amputation respectively. **CONCLUSIONS.** The case group treated with angioplasty and stent placement resulted in an outcome of 10% supracondylar amputation versus the control group treated with angioplasty alone, with outcome of 50% supracondylar amputation. In appropriately selected diabetic foot patients the combination of angioplasty and stenting could improve the outcomes to decrease the risk of supracondylar amputations in this population. We did not find any statistically relevant association with any of the other variables.

KEY WORDS. Diabetic foot, Supra-condylar amputation, Angioplasty, Stents placement.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades crónicas más frecuentes a nivel mundial y su incidencia va en claro ascenso en proporciones epidémicas.¹²

La enfermedad arterial periférica (EAP) de miembros inferiores (MI) puede ser asintomática o sintomática e

1. Médico radiólogo, Servicio de Radiología General e Intervencionista del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI)-Essalud.
2. Médico radiólogo, Clínica Anglo-Americana.
3. Médico radiólogo, Exresidente, HNGAI-Essalud.
4. Médico residente de Radiología, HNGAI-Essalud.

incluye la claudicación intermitente, la isquemia crítica crónica y la isquemia aguda de MI. La incidencia acumulativa de manifestaciones clínicas de EAP alcanza 45%, luego de 20 años del diagnóstico de DM.¹⁶

Aproximadamente 20% de los pacientes con DM desarrollarán úlceras de pie en algún momento de su vida, en ocasiones llegando a la amputación como manejo definitivo, lo cual ocasiona un elevado impacto personal, social y económico. Existen reportes que mencionan que las amputaciones son hasta 10 a 24 veces más probables en la población con DM.²⁸ Cabe mencionar que lo alarmante de esta situación es que 50% de ellos necesitará una nueva amputación en los siguientes cinco años con una supervivencia de 40%. Escalante y col., en un estudio a nivel de la costa norte peruana, reportan un tiempo de reamputación en pie diabético (PD) menor de 24 meses en 71,3% de su población de estudio.¹⁴ En Argentina, se realizan 19 amputaciones diarias en PD, y la mortalidad durante la internación es del 19,6%.⁵ Otros reportes informan tasas de letalidad postoperatoria al año, a los tres años, y a los cinco años de 18%, 38% y 68%, respectivamente.³ Es así que el PD constituye un grave problema de salud pública, por su alta frecuencia y los enormes costos sanitarios y sociales que conlleva.¹⁰

La afectación de la vasculatura del MI en el PD es multisegmentaria, aunque predomina claramente el sector infrapoplíteo. Otra característica propia de las lesiones a este nivel es el compromiso frecuente del sector distal de la arteria poplítea, el tronco tibioperoneo y el sector proximal y medio de las arterias tibiales, dejando en un alto porcentaje de los casos, indemne el sector pedal.¹¹

Los pacientes con isquemia crítica pueden recibir tratamiento médico, dependiendo del compromiso clínico, este consiste en la administración de diversos fármacos como las prostaglandinas o de factores de crecimiento angiogénico. Otra opción es la revascularización quirúrgica, que logra una tasa de permeabilidad que excede el 70% a los cinco años.¹⁸ Sin embargo este procedimiento no está exento de complicaciones, muerte (1,3%-6%), infarto de miocardio agudo (1,9%-3,4%), no cicatrización de heridas quirúrgicas (10%-30%), edema de pierna (50%-100%) y rechazo temprano del injerto (6%-49%) que requieren reoperación.²⁹

Desafortunadamente, el manejo quirúrgico solo está limitado a un pequeño grupo de pacientes, debido a la dificultad en obtener un adecuado lecho vascular, la edad avanzada y las grandes comorbilidades cardiaca, renal y pulmonar, entre otros.

Otra alternativa terapéutica cada vez ofertada como tratamiento de primera elección por sus demostrados resultados es el tratamiento endovascular,⁵ cuya efectividad en el salvataje del PD ha sido bien establecida. Esta terapia ofrece ventajas, como el hecho del uso de anestesia local, reducción de costos, menor tiempo de hospitalización después del tratamiento y en caso de fracaso no contraindica el manejo quirúrgico.

No obstante, en la literatura existe un cierto escepticismo que se expresa en la preocupación sobre la efectividad del procedimiento y fundamentalmente en los resultados a largo plazo, más si el sector tratado es el infrapoplíteo.^{4,15,27}

La estrategia del tratamiento para lesiones infrapoplíteas en isquemia crítica está en constante evolución, pero aunque el uso de prótesis endovasculares metálicas (PEM; *stent*) es común en otros vasos periféricos, su aplicación a nivel infrapoplíteo sigue siendo algo controversial. El temor al desarrollo de trombosis de forma precoz y disminución de la luz vascular en forma tardía por hiperplasia intimal hacen que la patencia de estas revascularizaciones cuestionen su uso en estos pacientes. Sin embargo, el uso infrapoplíteo de PEM está generalmente reservado para casos en los que el resultado de las angioplastias percutáneas resultan subóptimas.¹⁰

Actualmente, la adaptación de prótesis endovasculares metálicas coronarias han mejorado los resultados de las intervenciones tibioperoneas. Es así que los rangos de éxito son de 60% para oclusiones vasculares mayores al 90% de la luz arterial. Las tasas de rescate de miembros a los dos a cinco años son de 80% a 90% con las modernas técnicas endovasculares.²⁰

Estratégicamente, conseguir rectificación vascular (permeabilización del vaso afectado) y el flujo pulsátil en el pie son los objetivos de esta terapia en pacientes con isquemia crítica. Kickuth y col. reportaron una mejoría clínica sustancial en 80% de los casos y un rango de salvataje del miembro de 100% en 35 pacientes con diagnóstico de isquemia crítica, que recibieron tratamiento con angioplastia y PEM, de los

cuales, 22 fueron sometidos a angioplastia y colocación de PEM a nivel poplíteo distal y en el resto se le colocó PEM a nivel tibio peroneo. Se concluye que el manejo con angioplastia más colocación de PEM a nivel infrapoplíteo es un método seguro y efectivo en el tratamiento de la isquemia crítica crónica de MI.²²

Son pocos los estudios a gran escala del manejo endovascular infrapoplíteo en la población con DM. Por lo que el objetivo del presente estudio es evaluar la evolución clinicoradiológica así como comparar la efectividad del manejo de estos pacientes con angioplastia sola y angioplastia más colocación de PEM a nivel infrapoplíteo en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el período junio 2007- mayo 2010, con el fin de evaluar si el uso de angioplastia más PEM en pacientes con PD disminuye la posibilidad de amputación supracondílea en relación al uso de angioplastia aislada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente es un estudio de tipo caso control, retrospectivo, observacional y analítico de cohorte, realizado en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Guillermo Almenara de Essalud, en el periodo junio 2007 a mayo 2010, basado en la revisión de historias clínicas y libro de procedimientos del servicio de Radiología Intervencionista, de todos los pacientes con diagnóstico de PD que fueron sometidos a angioplastia a nivel infrapoplíteo o al mismo procedimiento más colocación de PEM y que hubieran tenido control durante los seis meses posteriores a los mencionados tratamientos para evaluar la evolución y finalmente el número que debió sufrir amputación. Inicialmente todos los pacientes fueron manejados con solo angioplastia. Se optó por la colocación de PEM en aquellos en los que no se logró una recanalización o en los que presentaban una estenosis residual mayor a 50% del lumen vascular luego de realizada la angioplastia. Según las arteriografías que se realizaron a pacientes con PD, se seleccionaron a los pacientes que tuvieron signos y síntomas de isquemia crítica crónica Fontaine IV, angiografía arterial de MI que demostrara obstrucción mayor al 50% de la luz, diagnóstico de DM y ausencia de pulsos distales, excluyéndose aquellos con coagulopatías, que hubiesen presentado isquemia aguda de miembros o historia de alergia a sustancia de contraste y aspirina o clopidogrel.

Tabla 1. Amputación supracondílea en grupos de angioplastia y angioplastia más prótesis endovascular metálica (PEM).

	Amputación supracondílea		
	Sí	No	Total
▶ Angioplastia + PEM	2	17	19
▶ Angioplastia	3	7	10
▶ Total	5	24	29

RESULTADOS

De los tipos de procedimientos endovasculares realizados en la población de estudio, 65,5% fueron angioplastia más colocación de PEM a nivel infrapoplíteo y 34,4%, solo angioplastia.

En el grupo de angioplastias más PEM hubo pacientes entre los 48 y los 78 años, con una edad promedio de 67,6 años. Se observó una predominancia por el sexo masculino en el grupo de estudio: 19 pacientes masculinos (84,2%) vs. 10 pacientes del sexo femenino (15,8%).

El grupo de angioplastia sola tuvo 3 amputaciones supracondíleas (30%) para un total de 10 pacientes, en comparación al grupo de angioplastia más PEM en la que se realizó amputación supracondílea en 2 pacientes (10,5%) de los 19. Tabla 1. Se encontró un ji-cuadrado de 7,2 y un valor de p de 0,18.

Asimismo, para determinar si el uso de PEM infrapoplíteos disminuye las probabilidades de amputación supracondílea lo obtuvimos determinando la estimación del *odds ratio* (Tabla 2).

Se encontró que el riesgo de amputación supracondílea por angioplastia sola es 0,275 veces mayor que en la angioplastia más PEM.

Tabla 2. Estimación de riesgo.

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
◀ Razón de las ventajas para angioplastia (angioplastia + PEM/angioplastia)	0,275	0,037	2,016
◀ Para la cohorte amputación supracondílea			
– Amputación supracondílea	0,351	0,070	1,768
– Sin amputación supracondílea	1,278	0,828	1,973
◀ Número de casos válidos	29		

Fuente: Base de datos

DISCUSIÓN

Nuestros hallazgos, según los informes radiológicos de las angiografías realizadas al presente grupo de estudio, muestran la presencia de lesiones estenóticas y obstructivas distales de forma difusa a predominio infrapoplíteo con un compromiso de más de dos arterias principales (tibial anterior, tibial posterior o peronea) del MI, lo que es un patrón típico observado en la EAP en pacientes con DM, quienes presentan arteriosclerosis acelerada con la consecuente arteriopatía obstructiva severa multisegmentaria; asimismo en ocasiones no se objetivaba un adecuado flujo distal, dato por demás importante ya que esto hace imposible el tratamiento de cirugía por derivación hacia el lecho distal.

Apreciamos asimismo que estas lesiones eran más de tipo oclusivo que de tipo estenótico en comparación con segmentos proximales y que tenían extensiones mayores a 10 cm de longitud (79% de los casos). Todos estos datos son corroborados por investigaciones anteriores que mencionan compromisos vasculares similares, lo cual es importante en el manejo del PD. Si bien una de las finalidades del manejo endovascular es asegurar la re-perfusión en lechos distales y adecuada viabilidad del los angiosomas, resulta de suma importancia reconocer un patrón de compromiso vascular en estos pacientes ya que es sobre este mismo lecho donde se colocarán las prótesis vasculares y se realizarán las angioplastias.^{18,42}

Adam y col. compararon la opción quirúrgica versus el manejo endovascular en pacientes con isquemia severa, concluyendo que la opción endovascular es más económica y que ambos procedimientos tienen similares resultados en términos de supervivencia libre de amputación en estos pacientes.¹ La guía TASC II (Inter-Consenso Intersociedades para el manejo de la EAP) recomienda el manejo endovascular y menciona que cada vez hay más evidencia que avala la recomendación del manejo endovascular en la isquemia crítica crónica infrapoplíteo con éxitos técnicos que alcanzan el 90% y éxitos clínicos del 70%.²⁰

Bosiers y col., en 443 pacientes con isquemia crítica crónica, compara la angioplastia, la angioplastia más colocación de PEM y el tratamiento con láser a nivel infrapoplíteo y evalúa los resultados a los seis meses y al año de realizado el procedimiento. La patencia vascular y la tasa de salvataje del miembro fue de 85,2, 97,0 y 74,2%, respectivamente, con lo que se concluye que la el manejo endovascular muestra prometedores resultados en el manejo de pacientes con isquemia crítica crónica en MI.⁸

Koen y col. investigaron la seguridad y la eficacia de la angioplastia más colocación de PEM a nivel infrapoplíteo en pacientes con isquemia crítica, obteniendo una tasa de salvataje del miembro del 91% a los doce meses de control.²³ Por su parte, Biondi y col. reportan en un metaanálisis internacional en 640 pacientes con isquemia crítica crónica de MI sometidos a colocación de PEM infrapoplíteos con controles al año encontraron mejoría clínica en el 91,3% y tasas de salvataje del miembro del 96,4%, y concluyen que la colocación de PEM se asocia a resultados clínicos favorables en este grupo de pacientes.⁷ Rand y col. evaluaron la patencia vascular en pacientes con isquemia crítica, que fueron tratados con angioplastia sola y PEM infrapoplíteos concluyendo que el uso de PEM es un tratamiento efectivo, mostrando mejores tasas de permeabilidad a los seis meses, comparado con el uso de angioplastia sola.³¹ Kickuth y col. evaluaron el éxito primario y la patencia en pacientes con diagnóstico de isquemia crítica que recibieron tratamiento de colocación de PEM infrapoplíteo luego de una angioplastia fallida en 35 pacientes, de los cuales el rango de patencia en el grupo de estudio fue del 82% a los seis meses. El rango de mejoría clínica sustancial fue del 80% y la tasa de salvataje del miembro fue del 100% a los seis meses de seguimiento, concluyendo que el manejo con angioplastia más colocación de PEM a nivel infrapoplíteo es un método seguro y efectivo en el tratamiento de la isquemia crítica crónica de MI.²² Peregrin y col. realizan la colocación de PEM infrapoplíteos ante el fracaso del manejo con angioplastia a este nivel y concluyen que la colocación de PEM mejora y cambia el fracaso a un éxito técnico logrando una mejor revascularización arterial a este nivel.³⁰

Del grupo de 29 pacientes sometidos al tratamiento endovascular propuesto, todos fueron manejados inicialmente con solo angioplastia, de inmediato se realizó un control angiográfico, donde se evidenciaba recanalización del segmento tratado. En 69% de los casos no se consiguió un éxito técnico inmediato, no se logró repermeabilizar totalmente el vaso tratado y se apreció una estenosis residual mayor al 50% del lumen vascular, por lo que se decidió la aplicación de PEM lográndose una adecuada recanalización asegurando un aporte sanguíneo a tejidos lesionados y desvitalizados (angiosomas comprometidos) incrementando el flujo sanguíneo por tanto mejor aporte de oxígeno, mayor llegada de componentes de la respuesta inmune y de

los antibióticos a la zona afectada, mejorando esto la evolución del paciente. Encontramos, en los pacientes sometidos a angioplastia más PEM un riesgo del 10% de amputación supracondílea y en pacientes que solo recibieron angioplastia un riesgo del 30% de amputación. Expresado en términos de salvataje del miembro, esto se traduce en que el tratamiento de angioplastia más colocación de PEM ofreció una tasa de salvataje del miembro de 90%, en comparación con una tasa de salvataje de 70% con el tratamiento de angioplastia sola.

En los diabéticos es típica que la calcificación compromete a la íntima y la media arterial a todos los niveles, conocida como calcinosis medial o esclerosis de Mönckeberg. Creemos que la calcinosis medial condiciona una disminución en la elasticidad y por lo tanto una respuesta deficiente a la angioplastia con balón lo cual fue corroborado en nuestra investigación por el alto porcentaje (69%) de falla en el éxito técnico inmediato a la revascularización por angioplastia, es por eso que creemos que optando por la colocación de PEM a este nivel aseguramos una recanalización vascular más duradera lo cual conlleva a un mejor aporte sanguíneo y da tiempo para la generación de colaterales que contribuirían a la mejoría de las úlceras y demás lesiones en este grupo de pacientes.

Estudios como el de Randon y col., en 2010, que comparan el uso de angioplastia sola con la aplicación de PEM de primera intención (sin angioplastia previa), concluyen que no encuentran diferencias significativas en la tasa de salvataje del miembro (angioplastia, 90%, y PEM, 91,7%).³² Sin embargo, se debe mencionar que la población del estudio no está constituida solo por diabéticos y que la técnica realizada es diferente a la empleada en nuestro estudio, creemos que así que el uso de angioplastia más la colocación de PEM se asegura una patencia vascular más prolongada que el uso aislado de angioplastia sola. Si bien los controles a largo plazo pueden mostrar nuevas obstrucciones en los vasos tratados, los controles clínicos a seis meses son mejores en los pacientes sometidos a angioplastia más PEM. La efectividad del uso de PEM en esta población consigue una mejoría clínica reportada en las evoluciones referidas como curación de las úlceras y como resultado final, una disminución de las amputaciones.

Si bien nuestros resultados, al comparar ambas opciones terapéuticas sobre la amputación supracondílea, no son estadísticamente significativas ($p = 0,18$) creemos que

la utilización de la angioplastia más PEM en pacientes seleccionados en base a criterios ya comentados anteriormente brindarían una recanalización óptima y un éxito técnico inmediato que podría ofrecer una mejoría clínica. Asimismo, creemos que si bien los insumos empleados en el tratamiento endovascular son de alto costo, el empleo del tratamiento endovascular en casos seleccionados justificaría su uso, asegurando una opción terapéutica no quirúrgica con menor tiempo de hospitalización y menos complicaciones asociadas.

CONCLUSIONES

La utilización de angioplastia más colocación de PEM asegura una evolución favorable y muestra una menor incidencia de amputación supracondílea en pacientes diabéticos con isquemia crítica crónica comparado con el uso aislado de angioplastia sola.

El manejo endovascular se constituye como la principal opción terapéutica en pacientes con isquemia crítica crónica de MI con comorbilidades que complicarían la opción quirúrgica.

En pacientes diabéticos, la colocación de PEM infrapoplíteos ante el fracaso de angioplastia sola con estenosis residuales significativas asegura una permeabilización inmediata adecuada.

La patencia inmediata lograda por los procedimientos endovasculares asegura una adecuada reperfusión y genera la aparición de colaterales las cuales mejoran el pronóstico del paciente.

Las características peculiares del compromiso vascular periférico en pacientes diabéticos, demanda el uso de balones de dilatación y PEM específicos para su tratamiento.

El manejo multidisciplinario y el control seriado tanto clínico como angiográfico serán la clave del éxito en el salvataje del pie diabético.

El empleo de técnicas endovasculares en el tratamiento del pie diabético resultan costo beneficio aceptable en pacientes adecuadamente seleccionados.

Actualmente en servicio de Radiología Intervencionista del Hospital Nacional Guillermo Almenara de Essalud, se está trabajando con los nuevos dispositivos y técnicas que incluyen el abordaje retrogrado (punción pedía o del arco plantar) así como el uso de nuevos dispositivos como balones de bajo perfil enlutados con droga, extractores de placa, entre otros. Esto permite ir a la par con los centros de referencia mundial.

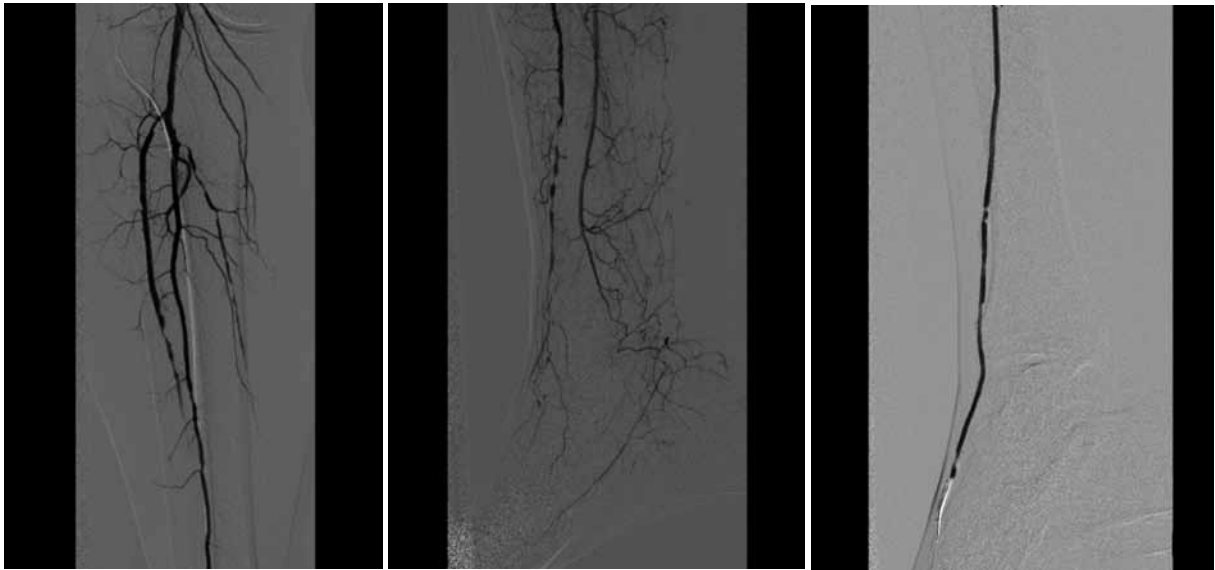


Figura 1. Arteriografía infrapoplítea: estenosis excéntricas y concéntricas en las arterias peronea y tibial anterior, tibial posterior con oclusión proximal.

Figura 2. Arteria pedia con estenosis crítica. Arteria tibial posterior no patente y arteria plantar revasculariza por colaterales peroneas.

Figura 3. Angioplastia con balón de 2,5 mm por 15 cm de arterias tibial anterior y pedia.

CASO CLÍNICO

Paciente varón de 55 años, natural de Lima, procedente del distrito de La Victoria, casado, con secundaria completa y ocupación empresario. Padece de diabetes mellitus 2 desde hace 22 años, en tratamiento regular con insulina y metformina, antecedente de infarto de miocardio hace 12 años y amputación del quinto dedo

del pie izquierdo hace dos años. Dos meses antes de su ingreso presenta lesión eritematosa en borde medial del primer dedo de pie derecho, que progresa hacia úlcera necrótica. Ingresa a la unidad de Pie Diabético del HNGAI y es referido al servicio de Radiología General e Intervencionista, para la realización de una arteriografía en la que se observa estenosis excéntricas y concéntricas

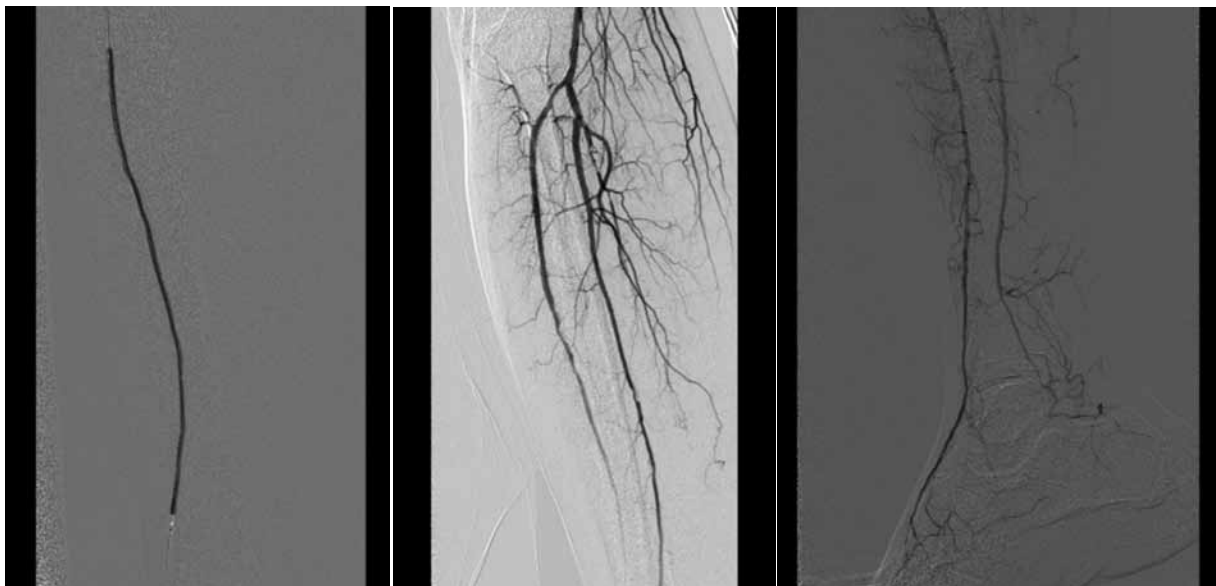


Figura 4. Angioplastia con balón de 2,5 mm por 15 cm de arteria peronea.

Figura 5. Arteriografía infrapoplítea postangioplastia: arterias tibial anterior y peronea con mayor flujo y patencia.

Figura 6. Arteriografía postangioplastia: arterias pedia y peronea patentes que revascularizan arco plantar.



Figura 7. Recanalización y angioplastia con balón de 2,5 mm x 15 cm de arteria tibial posterior.



Figura 8. Arteriografía postangioplastia de arteria tibial posterior: arteria tibial posterior con mayor patencia pero con flujo disminuido y disección proximal de arteria tibial anterior.



Figura 9. Colocación de prótesis endovascular metálica en segmento proximal con disección de arteria tibial anterior.

de arterias tibial anterior y peronea, oclusión proximal de arteria tibial posterior y arteria pedia con estenosis crítica. Se le realiza tratamiento endovascular por nuestro servicio, consistente en angioplastia con balón

de 2,5 mm por 15,0 cm de las arterias tibial anterior y arteria peronea, y recanalización de arteria tibial posterior y angioplastia con balón de 2,5 mm por 15 cm; en el control angiográfico posterior a la angioplastia se observa disección del segmento proximal de arteria tibial anterior, que se resuelve mediante colocación de PEM de 3 mm por 2 cm. En los controles posteriores por consultorio externo paciente refiere cicatrización progresiva de úlceras.



Figura 10. Arteriografía posterior a colocación de prótesis endovascular metálica: flujo y patencia aumentados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): Multicentre, randomized controlled trial. *Lancet*. 2005;366:1925-34.
2. Akbari C, Legerfo F. Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg*. 1999; 30(2):373.
3. Baert AL, Knauth M, Sartor K. *Vasc Intervent Radiol*. 2007; 1,(8):52-53.
4. Al Omaran M, Johnston KW, Mandani MM, Kucey DS. Use of interventional procedures for peripheral arterial occlusive disease in Ontario between 1991-1998: a population-based study. *J Vasc Surg*. 2003;38:289-295.
5. Alvarez Iorio C. Rol del tratamiento endovascular en pacientes con pie diabético. Hospital privado del Sur, Bahía Blanca. Cuarto Congreso Virtual de Cardiología 2005.
6. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2003;12: 333-41.
7. Biondi-Zoccai GG, Sangiorgi G, Lotrionte M, Feiring A, Commeau P, Fusaro M, Agostoni P, Bosiers M, Peregrin J, Rosales O, Cotroneo AR, RandT, Sheiban I. Infragenicular stent implantation for below-the-knee atherosclerotic disease: clinical evidence from an international collaborative meta-analysis on 640 patients. *J Endovasc Ther*. 2009;16(3):251-60.
8. Bosiers M, Hart JP, Deloosse K, Verbist J, Peeters P. Endovascular therapy as the primary approach for limb salvage in patients with critical limb ischemia: experience with 443 infrapopliteal procedures. *Vascular*. 2006; 14(2):63-9.

9. Bosiers M, Kallakuri S, Deloose K. Infrapopliteal angioplasty and stenting in the management of critical limb ischaemia: one year outcome following the use of the Multi-link vision stent. *EuroIntervention*. 2008; 3(4):470-474.
10. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, et al. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet*. 2005;366(9498):1719-24.
11. Caselli A, Rich J, Hanane T, Uccioli L, Veves A. Role of C-nociceptive fibers in the nerve axon reflex-related vasodilatation in diabetes. *Neurology*. 2003;60:297-300.
12. Andersen CA, Roukis TS. The diabetic foot. *Surg Clin N Am*. 2007;1149-1177.
13. Dorros G, Jaff MR, Dorros AM, Mathiak LM, He T. Tibioperoneal (outflow lesion) angioplasty can be used as primary treatment in 235 patients with critical limb ischemia: five year follow-up. *Circulation*. 2001;104:2057-2062.
14. Escalante D, Gutiérrez, Lecca L, Gamarra J, Escalante G. Amputación del miembro inferior por pie diabético en hospitales de la costa norte peruana 1990-2000: características clínico-epidemiológicas. *Rev Per Med Exp Salud Pub*. 2003;20:3.
15. Fairies P, Teodorescu V, Morrissey N, Hollier L, Marin M. The roles of surgical revascularization in the management of diabetic foot wounds. *Am J Surg*. 2004;187:345-375.
16. Fraser SC, al Kutoubi MA, Wolfe JH. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal vessels: The evidence. *Radiology*. 1996; 200:33-36.
17. Gandini R, Volpi T, Pampana E, Uccioli L. Applicability and clinical results of percutaneous transluminal angioplasty with a novel, long, conically shaped balloon dedicated for below the knee interventions. *J Cardiovasc Surg*. 2009;50:365-71.
18. Graziani L, Silvestro A, Bertones V, Manara E, Andreini R, Sigala A, Mingardi R, De Giglio R. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33:453-460.
19. Hirsch et al. ACC/AHA. Practice Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric and abdominal aortic). 2005; p.e481.
20. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45(Suppl S):S5-67.
21. Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N, Boulton AJ. Peripheral arterial disease in diabetic and no diabetic patients. A comparison of severity and outcome. *Diabetes Care*. 2001;24:1433-1437.
22. Kickuth R, Keo HH, Triller J, Ludwig K, Do D-D. Initial clinical experience with the 4-F self-expanding XPERT stent system for infrapopliteal treatment of patients with severe claudication and critical limb ischemia. *J Vasc Interv Radiol*. 2007;18:703-708.
23. Koen Deloose, Mark Bosiers, Patrick Peeters. One year outcome after primary stenting if infrapopliteal lesions with the cromic deep stent in the manage in the critical limb ischaemia. *EuroIntervention*. 2009; 5(3):318-324
24. Kullo IJ, Bailey KR, Kardias SL, Mosley TH, Jr., Boerwinkle E, Turner ST. Ethnic differences in peripheral arterial disease in the NHLBI Genetic Epidemiology Network of Arteriopathy (GENOA) study. *Vasc Med*. 2003;8(4):237-242.
25. Bosiers M, Deloose K, Moreialvar R, Verbist J, Peeters P. Current status of infrapopliteal artery stenting in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Bras*. 2008;7(3):249-255.
26. Mark C. Bates, MD, and Ali F. AbuRahma, MD. An Update on Endovascular Therapy of the Lower Extremities. *J Endovasc Ther*. 2004;11(supl II):107-127.
27. McDermott MM, Criqui MH, Greenland P, Guralnik JM, Liu K, Pearce WH, et al. Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. *J Vasc Surg*. 2004;39:523-530.
28. Moss SE, Klein R. The 14-year incidence of lower extremity amputations in a diabetic population. The Winsconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 1999;22(6):951-9.
29. Noveno Congreso Latinoamérica de Vasculopatías, Factores de Riesgo y Pie Diabético Buenos Aires, 19-22 de mayo de 2005.
30. Peregrin JH, Smirova S, Kosnar B, Novotny J, Kovac J, Lastovickova J, Skivova J. Self-expandable stent placement in infrapopliteal arteries after unsuccessful angioplasty failure: One year follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiology*. 2008; 31(5):860-4.
31. Rand T, Basile A, Cejna M, Fleischmann D, Funovics M, Gschwendtner M, Haumer M, Von Katzler I, Kettenbach J, Lomoschitz F, Luft C, Minar E, Schneider B, Schoder M, Lammer J. PTA Versus Carbofilm-Coated Stents in Infrapopliteal Arteries: Pilot Study. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2006; 29:29-38.
32. Randon C, Jacobs B, De Ryck F. Angioplasty or Primary Stenting for Infrapopliteal Lesions: Results of a Prospective Randomized Trial. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33:260-269.

Recibido: 15 de octubre de 2011.

Aceptado: 11 de diciembre de 2011.

Correspondencia: Dr. Miguel Bedriñana-Gómez, miguelbedri@yahoo.com