

Efectividad de la cirugía arterial en pacientes diabéticos en un período de cinco años

Effectiveness of arterial surgery in diabetic patients over a period of five years

Cristian Vinicio Bravo Yépez^{1*}

William Orlando Savigne Gutiérrez¹

Alfredo Aldama Figueroa¹

¹Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: cristianbravo148@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La macroangiopatía diabética constituye un serio problema para los pacientes que la portan y la cirugía revascularizadora constituye una alternativa de tratamiento.

Objetivo: Demostrar la efectividad de las cirugías arteriales realizadas en pacientes diabéticos en un período de cinco años.

Métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo, en 71 historias clínicas de pacientes portadores de macroangiopatía diabética que recibieron cirugía arterial en el Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular (enero/2011- diciembre/2015). Se analizaron las variables: edad, género, color de la piel, supervivencia de la extremidad, estado de permeabilidad de los injertos y frecuencia de fallecimientos, que en su conjunto medirán la efectividad de la cirugía.

Resultados: Hubo un incremento lineal de las cirugías revascularizadoras. La edad media fue de $64,5 \pm 9,7$ años, con un 67,6 % de mayores de 60 años y más del 60 % eran hombres. El 52,9 % tenía piel blanca, el 80,3 % tuvo grado 4 según Fontaine y el 66,2 % tenía oclusión arterial severa. En más del 90 % se realizó cirugía derivativa o endarterectomía, el 87,3 % tuvo afectado el sector infrainguinal y en el 64,8 % sobrevivió la extremidad. No se registraron muertes perioperatorias ni fallecidos a los seis meses. El 63 % de las cirugías fueron permeables a los seis meses.

Conclusiones: Las cirugías arteriales son efectivas pues la mayoría de los pacientes mantienen la extremidad afectada y no se registran fallecimientos perioperatorios ni a los seis meses de evaluación, además, la mayor cantidad de injertos resultaron ser permeables en ese tiempo.

Palabras clave: macroangiopatía diabética; cirugía revascularizadora; permeabilidad primaria.

ABSTRACT

Introduction: Diabetic macroangiopathy is a serious problem for patients who suffer it; and revascularization surgery is an alternative to its treatment.

Objective: To show the effectiveness of arterial surgeries performed in diabetic patients over a period of five years.

Methods: Descriptive, retrospective study in 71 clinical records of patients with diabetic macroangiopathy who received arterial surgery at the National Institute of Angiology and Vascular Surgery (January / 2011- December / 2015). The variables analyzed were: age, gender, skin color, survival of the limb, state of permeability of the grafts and frequency of deaths, which as a whole will measure the effectiveness of the surgery.

Results: There was a linear increase in revascularization surgeries. The mean age was 64.5 ± 9.7 years, with 67.6% of people over 60 years old, and more than 60% were men. 52.9% had white skin, 80.3% had grade 4 according to Fontaine and 66.2% had severe arterial occlusion. In more than 90%, derivative surgery or endarterectomy was performed; 87.3% had affectations in the infrainguinal sector and in 64.8% the limb survived. There were no perioperative deaths or deaths at six months. 63% of the surgeries were permeable at six months.

Conclusions: Arterial surgeries were effective because the majority of patients maintained the affected limb and there were no perioperative deaths neither at the six months evaluation; in addition, most of the grafts were permeable in that time.

Keywords: diabetic macroangiopathy; revascularization surgery; primary patency.

Recibido: 15/09/2018

Aprobado: 20/10/2018

INTRODUCCIÓN

La enfermedad vascular periférica (EVP) afecta aproximadamente a cinco millones de personas en los Estados Unidos entre ellos a las personas de raza negra, diabéticos y ancianos con una prevalencia de 7,9; 10,8 y 14,5 % en estos grupos respectivamente. Con el incremento en la incidencia de diabetes mellitus y de pacientes ancianos se espera que la prevalencia de la enfermedad arterial periférica se incremente también, por lo que las frecuencias de amputación continuarán elevadas. Para los pacientes con isquemia crítica de los miembros inferiores con enfermedad oclusiva la revascularización abierta es uno de los medios más efectivos para salvar el miembro. La revascularización del miembro inferior logra que el miembro afectado se preserve y permita la deambulación sin el uso de prótesis, en 88 % de los pacientes, con 2,7 % de mortalidad cuando se usa un *bypass* infrainguinal.⁽¹⁾

Los pacientes con grandes úlceras, o aquellos en los que se asocia una macroangiopatía diabética con infección severa, presentan una baja probabilidad de responder al tratamiento conservador. Siempre que se considere que la enfermedad arterial periférica juega un papel primordial en la curación de una úlcera o la salvación de una extremidad y el estado general del paciente lo permita, debe considerarse la intervención para mejorar la entrada de flujo arterial.^(1,2,3,4)

En general, las reconstrucciones arteriales que se realizan en miembros inferiores llevan a un salvataje del miembro en 70 al 90 %. Sin embargo, es relativamente pobre la supervivencia a los cinco años en los pacientes, los cuales presentan isquemia crítica de las extremidades en más del 50 % y se asocian otras comorbilidades, como son la neuropatía y la infección, que frecuentemente ocurren juntas. El factor básico de la úlcera del pie diabético es la inadecuada perfusión.⁽⁵⁾

La revascularización, bien por cirugía endovascular o abierta, debe considerarse si se presentan signos marcados de isquemia tisular, en pacientes con índice tobillo brazo < 0,45; presión sistólica en el tobillo < 55 mm de Hg; presión sistólica en el dedo grueso < 20 mm de Hg o presión transcutánea de oxígeno < 30 mm de Hg.^(2,3,4)

Aunque la revascularización infrainguinal en pacientes diabéticos puede ser técnicamente difícil, por la distribución distal de la enfermedad, el desfavorable desarrollo de circulación colateral y la calcificación arterial, los avances alcanzados en el progreso de las técnicas endovasculares logran la accesibilidad quirúrgica hasta lesiones distales por debajo de la rodilla con relativa facilidad. El conceso europeo acerca del manejo de la isquemia crítica en

los pacientes diabéticos sitúa a las técnicas endovasculares como la primera opción quirúrgica como tratamiento de estos pacientes, siempre que sean posibles de realizar.^(6,7)

Sin embargo, se considera que tanto las técnicas endovasculares, como las de cirugía abierta presentan una eficacia similar.⁽⁸⁾ En la toma de la decisión en lo referente a la realización de una cirugía deben primar los síntomas del paciente y los criterios clínicos.^(9,10)

Las técnicas de *bypass* distal, si bien en sus inicios no tuvieron una gran aceptación, en la actualidad ocupan un espacio importante en pacientes seleccionados y alcanza valores de permeabilidad satisfactorios y porcentajes de salvación de las extremidades elevados tanto a los tres, como a los cinco años. Los pacientes diabéticos presentan con mucha frecuencia estenosis múltiples a distintos niveles, por lo que la combinación de angioplastia proximal con revascularización distal surge como una opción muy recomendable para mejorar el flujo arterial del pie.^(11,12)

Estos procedimientos quirúrgicos empleados se encuentran bien documentados en la literatura internacional, sin embargo, en Cuba hace mucho tiempo que no se realiza un análisis exhaustivo de dichos proceder. Este estudio puede llenar un vacío informativo que conspira contra el desarrollo óptimo de la cirugía revascularizadora a nivel nacional. Es por eso que el objetivo que se pretende cumplir es demostrar la efectividad de las cirugías arteriales realizadas en pacientes diabéticos en el período 2011-2015.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo, retrospectivo, en el que se revisaron las historias clínicas de 71 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus de tipo 1 o 2, portadores de macroangiopatía diabética e ingresados entre enero del 2011 a diciembre del 2015 en el Servicio de Angiopatía Diabética del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. A todos se les realizó algún tipo de cirugía revascularizadora.

Se analizaron las siguientes variables: edad, género, color de la piel, tipo de cirugía realizada, sectores anatómicos donde se realizó la cirugía, supervivencia de la extremidad, sobrevivencia de los pacientes a la cirugía, mortalidad a los seis meses y estado de permeabilidad de los injertos empleados.

El estado de permeabilidad de los injertos empleados se valoró después de las 72 h, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses de la cirugía revascularizadora:

Permeable. Si existe mejoría clínica (pulsos palpables, mejoría de la sintomatología), si existe mejoría hemodinámica (aumento de los índices de presiones tobillo-brazo).

No Permeable. Si no existe mejoría clínica (pulsos ausentes, sin mejoría de la sintomatología), sin mejoría hemodinámica (disminución de los índices de presiones tobillo-brazo).

Se utilizaron las siguientes clasificaciones clínicas:

Clasificación de Leriche y Fontaine:⁽¹³⁾

Grado 1- Asintomático.

Grado 2- Claudicación intermitente.

Grado 2a- Distancia mayor a 150 m.

Grado 2b- Distancia menor a 150 m.

Grado 3- Dolor de reposo.

Grado 4- lesión isquémica: ulcera isquémica o gangrena.

Clasificación hemodinámica según índice de presiones:⁽¹⁴⁾

Mayor de 1,4 o no desaparece: calcificado.

0,91 a 1,4: normal.

0,90 a 0,70: leve.

0,69 a 0,40: moderada.

< 0,40: severa.

Los datos se obtuvieron mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes a los cuales se les realizó cirugía revascularizadora durante el periodo de estudio y se confeccionó una hoja de recogida de datos en la que se plasmaron variables demográficas, clínicas y paraclínicas.

Los resultados se expresaron en frecuencias (absolutas y porcentaje). La variable edad se organizó en grupos luego de realizar una transformación a escala cualitativa. Se calculó la razón de éxito de las cirugías (Odds) mediante la fórmula: Odds= total de éxito/total de fracaso.

La identificación de los pacientes se realizó mediante el uso de las iniciales y números de historia clínica y solo tenían acceso a estos documentos, el autor y tutores del trabajo. El estudio tuvo la aprobación del Comité de Ética de la Investigación y el Consejo Científico y se rigió por los principios establecidos en la Declaración de Helsinki del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS)⁽¹⁵⁾ sobre la protección de la identidad de los pacientes y el final que se dio a los resultados.

RESULTADOS

En el período de estudio se realizaron 71 cirugías revascularizadoras en los pacientes diabéticos, de las cuales la mayor frecuencia se registró en los dos últimos años, para 26,8 % en cada caso. En el 2012 fue cuando se realizó el menor número de cirugías con solo 10 intervenciones de este tipo. La figura muestra que hubo una tendencia al incremento lineal en el tiempo de dichas cirugías.



Fig. - Tendencia de las cirugías arteriales en pacientes diabéticos en el período 2011-2015 (n= 71).

En la tabla 1 se muestra la distribución de los pacientes según sus características generales. La edad media fue de $64,5 \pm 9,7$ años, con un rango entre 43 y 47 años. Predominaron los

hombres, quienes representaron dos tercios del total (67,6 %) y los que tenían 60 años y más; en la tabla es la sumatoria de las edades de los grupos comprendidos entre 60-69, 70-79 y 80 y más años (n=48; 67,6 %). El 59,2 % de los pacientes (n=42) tenía color de piel blanca y los menos frecuentes fueron los de color de negra, quienes estuvieron representados por 14 individuos (19,7 %). Fueron más frecuentes los clasificados como grado 4 según la clasificación clínica de Fontaine (80,3 %), mientras que solo 14 individuos se clasificaron como grado 3 (19,7%). Los pacientes diagnosticados con oclusión arterial superaron el 60 %.

Tabla 1 - Características generales de los pacientes en estudio (n= 71)

Características	No.	%	
Género	Masculino	48	67,6
	Femenino	23	32,4
Edad	<50	2	2,8
	50-59	21	29,6
	60-69	26	36,6
	70-79	14	19,7
	80 y más	8	11,3
Color de la piel	Blanca	42	59,2
	Negra	14	19,7
	Mestiza	15	21,1
Clasificación clínica de Fontaine	Grado 3	14	19,7
	Grado 4	57	80,3
Grado de oclusión arterial	Moderada (IT/B 0,4-0,7)	24	33,8
	Severa (IT/B <0,4)	47	66,2

IT/B: índice de presiones tobillo/brazo.

Se efectuaron tres tipos de operaciones: angioplastia transluminal percutánea, cirugía derivativa y endarterectomía en 7,56 y 8 extremidades, respectivamente. El 64,8 % (n= 46) de las extremidades sobrevivieron hasta los 6 meses; la supervivencia para la angioplastia fue de 85,7 % (Odds 6), mientras que tanto para la cirugía derivativa como para la endarterectomía la supervivencia fue de 62,5 % (Odds 1,67). El Odds para la cirugía abierta (derivativa + endarterectomía) fue de 1,67 (tabla 2).

Tabla 2 - Supervivencia de la extremidad de los pacientes por tipo de cirugía

Tipo de cirugía	Total	Éxito	%	Odds
ATP*	7	6	85,7	6,00
Derivativa	56	35	62,5	1,67
Endarterectomía	8	5	62,5	1,67
Total	71	46	64,8	-

*Angioplastia transluminal percutánea.

En el sector suprainguinal se efectuaron nueve cirugías y todas fueron exitosas. En el sector infrainguinal se realizaron las 62 cirugías restantes; en el 59,7 % (n= 37) se mantuvo la extremidad, lo cual correspondió a un odd de 1,48 (tabla 3).

Tabla 3 - Distribución de la supervivencia de la extremidad de los pacientes por sector anatómico (n= 71)

Sector anatómico	Total	Éxito	%	Odds
Suprainguinal	9	9	100,0	9,00
Infrainguinal	62	37	59,7	1,48
Total	71	46	64,8	-

Los resultados acerca de permeabilidad según el sector intervenido se muestran en la tabla 4. Los nueve pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en la región suprainguinal (100 %) se mantuvieron permeables a los seis meses. De las 62 cirugías que se practicaron en el sector infrainguinal el 87,2 % fueron permeables a las 72 h, y fue disminuyendo la frecuencia de permeabilidad con el tiempo, 79 % al mes, 68 % a los tres meses y a los seis meses se registró 58,2 %. Al final del tiempo de evaluación el 63,4 % de las cirugías se mantuvieron permeables. Uno de los resultados más importante de este estudio es que durante su realización ningún paciente falleció.

Tabla 4 - Distribución de la permeabilidad según el sector anatómico intervenido de la extremidad de los pacientes (n= 71)

Sector anatómico	72 h				1 mes				3 meses				6 meses			
	T	E	%	Odds	T	E	%	Odds	T	E	%	Odds	T	E	%	Odds
Supra-inguinal	9	9	100,0	9,00	9	9	100,0	9,00	9	9	100,0	9,00	9	9	100,0	9,00
Infra-inguinal	62	54	87,2	6,75	62	49	79,0	3,76	62	42	68,0	2,10	62	36	58,2	1,38
Total	71	63	88,7	-	71	58	81,8	-	71	51	71,8	-	71	45	63,4	-

T: Total; E: Éxito.

DISCUSIÓN

La revascularización, ya sea abierta, o por métodos endovasculares, debe ser considerada en todo paciente en el cual se identifique la existencia de una insuficiencia arterial periférica importante y no se logre la curación de una úlcera con los tratamientos conservadores. La regla anterior presenta algunas excepciones entre las cuales tenemos a pacientes con muy mal estado general, pacientes con una esperanza de vida por debajo de 12 meses, pacientes con grandes volúmenes de tejido necrosado, que tornen al pie prácticamente insalvable, entre otras. La mayoría de los estudios informan salvamento de las extremidades entre 80-85 % y curación de las úlceras en 60 % en 12 meses. En el caso de los pacientes diabéticos con úlceras infectadas, se considera que "el tiempo es tejido"; estos pacientes presentan un elevado riesgo de sufrir una amputación y deben ser atendidos como una urgencia médica: preferentemente en las primeras 24 h.^(16,17,18,19)

Este estudio evaluó retrospectivamente la efectividad a los seis meses de las revascularizaciones arteriales en pacientes diabéticos entre 2011 y 2015 en un solo centro. Durante el período estudiado se observó un muy ligero aumento del número de cirugías realizadas, lo cual, aunque como tendencia recuerda a los resultados informados por otros autores,^(20,21,22,23) no refleja realmente nuestra realidad. La tendencia general internacionalmente ha sido el aumento sistemático y progresivo de las cirugías arteriales, con preponderancia en la introducción y desarrollo de la cirugía endovascular. Ese, lamentablemente, no es aún nuestra actualidad.

En lo referente a la edad y el sexo los pacientes operados fueron mayoritariamente hombres (67,6 %) y con una edad alrededor de los $64 \pm 9,7$ años, lo cual se asemeja a lo informado en la literatura.^(24,25,26)

Resulta de importancia destacar, que los pacientes de la serie de este estudio pertenecían en su totalidad a los grados 3 y 4 de la clasificación clínica de Fontaine, con una relación de cerca de 4:1, y que hemodinámicamente la proporción de pacientes con índices tobillo/brazo por debajo de 0,4 prácticamente duplicaban a los que presentaban índices entre 0,4 y 0,7. Esto da una medida de la severidad de la lesión arterial periférica de los pacientes incluidos. Se realizaron siete angioplastias transluminales (9,9 %) y ocho endarterectomías (11,3 %). Si se efectúa un análisis de los estudios internacionales, se observa una marcada tendencia creciente al aumento de las intervenciones endovasculares en detrimento de las abiertas.^(27,28,29,30,31,32)

Uno de los resultados importantes es la ausencia de fallecidos. Este hallazgo es, aún más importante, cuando se considera que cerca del 66 % de los pacientes tenían índices tobillo/brazo menores de 0,4 y que alrededor del 80 % pertenecían al grado IV de la clasificación de Fontaine.

En consonancia con el resultado anterior tenemos que *Ballotta* y otros,⁽²⁶⁾ en el 2014 informaron que no tenían muertes perioperatorias. *Faglia* y otros,⁽³³⁾ por su parte, observaron 0,1 % de fallecidos, aunque la continuación en el tiempo de este estudio les permitió a los autores observar que la mortalidad aumentó a 6,7 %.³⁴ *Bae*,³⁵ *Darling*,²¹ y sus colaboradores, exhiben una mortalidad de 2 y 3 % respectivamente. *Darling* 3 % para cirugía con *bypass* y de 2 % para la angioplastia.

Elgzyri y otros,⁽³⁶⁾ mencionan como una posible explicación a esta elevada mortalidad la demora en decidir la intervención quirúrgica, que en estos pacientes fue entre 3 y 8 semanas. También se informan cifras más altas de mortalidad.⁽³⁷⁾ Sugieren que la decisión acerca de realizar una cirugía revascularizadora o una amputación debe basarse en marcadores bien establecidos en la predicción de la permeabilidad arterial y en el posible éxito funcional de la operación y no en la presunción de mortalidad de una u otra intervención.

En nuestro estudio, la supervivencia de las extremidades a los seis meses se ubica en 64,8 %. Se destaca la alta supervivencia con la angioplastia transluminal (85,7 %) con respecto, tanto a la cirugía derivativa (62,5 %), como a la endarterectomía (62,5 %). La supervivencia de la cirugía abierta se ubicó en un 62,5 %.

El análisis de la razón de éxito (Odds) para cada tipo de operación muestra que entre la angioplastia y la cirugía abierta es de 3,6; lo que significa que por cada 3,6 extremidades salvadas con la modalidad endovascular se salva una con la modalidad abierta.

En nuestro estudio la supervivencia de la extremidad del sector suprainguinal fue del 100 %, mientras que la del sector infrainguinal fue del 59,7 % (Odds: 1,48); la permeabilidad suprainguinal fue del 100 %, mientras que la del sector infrainguinal fue de 87,1; 79 y 58 % a las 72 h, 1mes y 6 meses respectivamente. Es meritorio destacar la presencia de un fallo precoz (primeras 72 h) en cerca de 13 % y de un fallo temprano (1 mes) en 21 % de las intervenciones efectuadas.

La permeabilidad en este estudio es ligeramente superior, pero el salvamento de extremidades es ligeramente inferior a lo encontrado por *Peña-Cortés* y otros,⁽³⁸⁾ quienes informan permeabilidad al mes y a los 6 meses de 69,2 y 51,6 % respectivamente, mientras que el salvamento de extremidad es de 83,2 y 71% al primero y sexto mes respectivamente. *Antoniou* y colaboradores,⁽³⁴⁾ observan una permeabilidad al año de la cirugía abierta y endovascular de 72 y 62 % respectivamente, y una salvación de extremidad para la cirugía abierta y endovascular de 76 y 71 % respectivamente. Los resultados de estos estudios son superiores a los nuestros, aunque se debe recordar que incluyen cerca de 60 % de pacientes no diabéticos.

Morris-Stiff,⁽³⁹⁾ *Ballotta*,⁽²⁹⁾ y otros, informan 86 % de permeabilidad al año, el primero mientras que *Ballotta* declara una permeabilidad de 65 % y un salvamiento de extremidad de 88 % a los 5 años. *Faglia* y colaboradores⁽³¹⁾ logran una permeabilidad de 88 % a los 5 años en 993 diabéticos sometidos a angioplastia transluminal.

Darling y colaboradores,⁽⁴⁰⁾ informan 82 y 78 % de salvamento de la extremidad, y 55 y 67 % de permeabilidad en angioplastia transluminal con y sin *stent* y en cirugía de *bypass* respectivamente a los 5 años, valores que son superiores a los informados en nuestro estudio.

La cirugía revascularizadora y la cirugía endovascular constituyen las más importantes opciones para el tratamiento de las oclusiones fémoro/poplíteas. La primera permite una inmediata mejoría clínica y ha demostrado en el tiempo una exitosa durabilidad. La segunda es menos invasiva y tiene una baja morbilidad y mortalidad, por lo que resulta ideal para aquellos pacientes que requieren una cirugía de alto riesgo.⁽³⁴⁾

El porcentaje de extremidades salvadas, la permeabilidad arterial y la mortalidad son algunas de las variables que caracterizan la eficacia de los procedimientos quirúrgicos vasculares. A pesar de la gran variabilidad que se observa en la literatura para estas variables según el sitio anatómico abordado, tipo de lesión obstructiva, tipo de modalidad quirúrgica y tipo de pacientes, para el sector fémoro-poplíteo valores de permeabilidad entre 80 y 90 % al

año y cerca de 75 % a los cinco años; valores de supervivencia de la extremidad entre 80 y 95 % al año y entre 60 y 75 % a los cinco años; y valores para el sector aorto-ilíaco alrededor de 90 % al año y a los cinco años, pueden servir de referencia. La mortalidad debe ubicarse en un máximo de 5 % al año en todos los casos.^(41,42)

Los valores de permeabilidad, salvamento de la extremidad y mortalidad para los nueve procedimientos realizados en el sector suprainguinal de nuestro estudio se corresponden con los de la literatura internacional consultada, mientras que los valores obtenidos de las intervenciones infrainguinales difieren, en alguna medida de los teóricamente considerados como óptimo.

La permeabilidad a las 72 h de realizada la intervención quirúrgica se ubicó en nuestra serie ligeramente por debajo de 90 %, lo cual pudiera levantar la sospecha de que factores técnicos alrededor del acto quirúrgico pudieran estar jugando algún papel en este resultado. En este sentido, parece importante considerar los estudios de *Schanzer*,⁽⁴³⁾ *Mills*,⁽⁴⁴⁾ y sus colaboradores, quienes señalan que se puede producir un fallo temprano, que puede incluir cerca del 10 % de los pacientes intervenidos, por fallos detectables con arteriografía intraoperatoria o algún método no invasivo. Demuestran que en los pacientes que requieren revisión el porcentaje de permeabilidad es menor y sugieren el uso rutinario del control intraoperatorio de las condiciones hemodinámicas del injerto realizado.

Otros aspectos de importancia en los resultados de la permeabilidad son el flujo de entrada y el flujo de salida de árbol arterial. Los pacientes diabéticos presentan, por lo general, calcificaciones arteriales, lesiones múltiples y distales, así como trastornos microcirculatorios que conspiran contra el éxito de maniobras quirúrgicas adecuadas.⁽¹⁹⁾

La supervivencia de la extremidad en nuestra serie fue de 59,7 % con valores entre 47,24 y 72,15 % para el intervalo de confianza al 95 %. Estos valores no son los óptimos, pero se acercan a los señalados por las guías internacionales.

Algunos elementos pudieran ayudar a explicar las diferencias encontradas en nuestra serie con las de otros autores:

La literatura internacional informa lo importante de operar a los pacientes a la mayor brevedad posible. Los procedimientos diagnósticos y las decisiones quirúrgicas deben demorar el mínimo necesario. *Setacci* y colaboradores,⁽⁴⁵⁾ señala la introducción de cuatro pasos capitales para la obtención de buenos resultados en la cirugía del diabético: 1) diagnóstico en las primeras 24 h y reclutamiento del equipo de atención al pie diabético, 2) tratamiento urgente de la infección con desbridamiento profundo, 3) revascularización en las

próximas 24 h, y 4) tratamiento definitivo con curación de la úlcera, rehabilitación, prótesis y otros. Esos autores demuestran cómo solo tres días de demora aumentan de forma importante la proporción de fallos en el tratamiento. En nuestra serie no tenemos elementos acerca del tiempo antes de la operación, pero sabemos que puede ser largo en algunos casos, puesto que se trata de pacientes que vienen de otras regiones, por lo general.

Varios estudios internacionales se basan en cohortes compuestas por pacientes diabéticos y no diabéticos,^(41,43,46,47,48) lo que pudiera introducir un sesgo importante en la comparación con nuestros resultados.

Los pacientes de nuestra serie presentaban en una relación 1,95/1 índices tobillo/brazo menores de 0,4 y mayores de este valor. La presencia mayoritaria de extremidades con índices tan bajos sugiere, no solo la presencia de pacientes con daños más severos, sino además la posibilidad de haber incluido pacientes con daños infrageniculares, que como sabemos, acortan el tiempo de permeabilidad de las revascularizaciones. Algunas de las series internacionales informan los resultados en pacientes con índices algo más elevado, lo cual supone la obtención de mejores resultados.^(48,49)

Por último, pero no menos importante, es la presencia cada vez con más frecuencia de estudios de cohortes que incluyen el tratamiento siguiendo la teoría angiosomal, con informes de la efectividad en dependencia de si la revascularización fue directa o indirecta.

A favor de nuestros resultados, es destacable la contribución de *Brooke* y otros,⁽⁵⁰⁾ quienes señalan la importancia del trabajo del grupo en la atención global del paciente. Los pacientes que reciben una mejor atención de sus comorbilidades, presentan mejores resultados quirúrgicos. En este aspecto, el Instituto puede ser un paradigma para muchas instituciones puesto que dedicar todas las personas de un departamento al tratamiento de los pacientes diabéticos, lo cual ha sido, sin dudas, importante en no tener fallecidos a los seis meses en la serie que se presenta.

Este estudio fue diseñado para identificar y analizar las características de la cirugía arterial de los miembros inferiores de pacientes diabéticos durante cinco años y su principal limitación radica en la asignación de los tratamientos. Los pacientes fueron asignados a los diferentes grupos de tratamiento basándose en criterios clínicos y no en procesos de aleatorización. La segunda limitación importante de este estudio se basa en su carácter retrospectivo, lo cual exigió que se obtuvieran los datos de expedientes clínicos confeccionados y archivados con anterioridad. Para sortear este problema se emplearon en algunos casos variables más apropiadas (Odds en lugar de riesgo), pero resultó imposible

evitar la presencia de anotaciones o comentarios poco legibles o la falta de datos en el tiempo necesario.

Podemos concluir que las cirugías arteriales son efectivas pues la mayoría de los pacientes mantiene la extremidad afectada y no se registran fallecimientos perioperatorios ni a los seis meses de evaluación, además la mayor cantidad fueron permeables en ese tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hinchliffe R, Brownrigg J, Andros G, Apelqvist J, Boyko E, Fitridge R, et al. Effectiveness of revascularization of the ulce-rated foot in patients with diabetes and peripheral artery disease: A systematic review. *Diab Metab Res Rev.* 2016; 32:136-44.
2. Armstrong DG, Mills JL. Toward a change in syntax in diabetic foot care: prevention equals remission. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013;103:161-2.
3. krepnek GH, Mills J, Armstrong DG. The inpatient burden of diabetic foot disease. Chicago, IL: American Diabetes Association; 2013.
4. Goodney PP, Holman K, Henke PK, Travis LL, Dimick JB, Stukel TA, et al. Regional intensity of vascular care and lower extremity amputation rates. *J Vasc Surg.* 2013;57:1471-80.
5. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *New Eng J Med.* 2017;376:2367-75.
6. Jones DW, Schanzer A, Zhao Y, MacKenzie TA, Nolan BW, Conte MS, et al. Growing impact of restenosis on the surgical treatment of peripheral arterial disease. *J Am Heart Assoc.* 2013;2:e000345.
7. Schaper NC, Andros G, Apelqvist J, Bakker K, Lammer J, Lepantalo M, et al. Specific guidelines for the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease in a patient with diabetes and ulceration of the foot. *Diab Metab Res Rev.* 2012;28:236-7.
8. Goodney PP, Tarulli M, Faerber AE, Schanzer A, Zwolak RM. Fifteen-year trends in lower limb amputation, revascularization, and preventive measures among medicare patients. *JAMA surgery.* 2015;150:84-6.

9. Masaki H, Tabuchi A, Yunoki Y, Kubo H, Nishikawa K, Yakiuchi H, et al. Collective Therapy and therapeutic strategy for critical limb ischemia. *Ann Vasc Dis.* 2013;6(1):27–32.
10. Pomposelli F. Arterial imaging in patients with lower extremity ischemia and diabetes mellitus. *J Vasc Surg.* 2010;52:815-915.
11. Meyer A, Goller K, Horch RE, Beier JP, Taeger CD, Arkudas A, et al. Results of combined vascular reconstruction and free flap transfer for limb salvage in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2015;61:1239-48.
12. Todd KE, Ahanchi SS, Maurer CA, Kim JH, Chipman CR, Panneton JM. Atherectomy offers no benefits over balloon angioplasty in tibial interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2013;58:941-8.
13. Fontaine R, Kieny R, Gangloff JM, Cuny A, Suhler A, Gonzales I, et al. Long-term results of restorative arterial surgery in obstructive diseases of the arteries. *J Cardiovasc Surg.* 1964;5:463-4
14. Hinchliffe RJ, Brownrigg JRW, Apelqvist J, Boyko EJ, Fitridge R, Mills JL, Reekers; . International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guidance on the diagnosis, prognosis and management of peripheral artery disease in patients with foot ulcers in diabetes. *Diab Met Rev Res.* 2016. 32: 37-44.
15. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. 64th WMA General Assembly. Fortaleza, Brazil: WMA; 2013. Acceso: 28/10/2018. Available at: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>
16. Mustapha JA, Finton SM, Diaz-Sandoval LJ, Saab FA, Miller LE Percutaneous transluminal angioplasty in patients with infrapopliteal arterial disease. *Circulation Cardiovasc Interv.* 2016;9:e003468.
17. Parvataneni KC, Piyaskulkaew C, Szpunar S, Sharma T, Patel V, Patel S, et al. Relation of baseline renal dysfunction with outcomes in patients undergoing popliteal and infrapopliteal percutaneous peripheral arterial interventions. *Am J Cardiol.* 2016;118:298-302.
18. Jaff MR, White CJ, Hiatt WR, Fowkes GR, Dormandy J, Razavi M, et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: a supplement to the inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II): the TASC Steering Committee. *Ann Vasc Dis.* 2015;8:343-57.

19. Forsythe RO, Brownrigg J, Hinchliffe RJ. Peripheral arterial disease and revascularization of the diabetic foot. *Diab Obes Metabol*. 2015;17: 435-44.
20. Skrepnek GH, Armstrong DG, Mills JL. Open bypass and endovascular procedures among diabetic foot ulcer cases in the United States from 2001 to 2010. *J Vasc Surg*. 2014;60:1255-65.
21. Darling JD, McCallum JC, Soden PA, Korepta L, Guzman RJ, Wyers MC, et al. Results for primary bypass versus primary angioplasty/stent for lower extremity chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*. 2017;66:466-75
22. Darling JD, Bodewes TCF, Deery SE, Guzman RJ, Wyers M, Hamdan AD, et al. Outcomes of lower extremity revascularization between patients with and without diabetes. 2017. Access: 2017/09/17. Available at: [en:https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/351285/Bodewes.pdf?sequence=1#page=43](https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/351285/Bodewes.pdf?sequence=1#page=43)
23. Mills JL. Lower limb ischaemia in patients with diabetic foot ulcers and gangrene: recognition, anatomic patterns and revascularization strategies. *Diabet Metab Res Rev*. 2016;32:239-45
24. Medhekar AN, Mix DS, Aquina CT, Trakimas LE, Noyes K, Fleming FJ, et al. Outcomes for critical limb ischemia are driven by lower extremity revascularization volume, not distance to hospital. *J Vasc Surg*. 2017;66:476-87.
25. Althouse AD, Abbott JD, Forker AD, Bertolet M, Barinas-Mitchell E, Thurston RC, et al. Risk Factors for incident peripheral arterial disease in type 2 diabetes: results from the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation in Type 2 Diabetes (BARI 2D) trial. *Diabet Care*. 2014;37:1346-52.
26. Ballotta E, Toniato A, Piatto G, Mazzalai F, Da Giau G. Lower extremity arterial reconstruction for critical limb ischemia in diabetes. *J Vasc Surg*. 2014;59:708-19.
27. Hahn HM, Jeong YS, Hong YS, Won JH, Lim SH, Kim J, et al. Use of revascularized artery as a recipient in microvascular reconstruction of the lower leg: An analysis of 62 consecutive free flap transfers. *J Plast Reconst Aesth Surg*. 2017;70:606-17.
28. Engelhardt M, Boos J, Bruijnen H, Wohlgemuth W, Willy C, Tannheimer M, et al. Critical limb ischaemia: initial treatment and predictors of amputation-free survival. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012;43:55-61.

29. Lejay A, Georg Y, Tartaglia E, Gaertner S, Geny B, Thaveau F, et al. Long-term outcomes of direct and indirect below-the-knee open revascularization based on the angiosome concept in diabetic patients with critical limb ischemia. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:983-9.
30. Palena LM, Diaz-Sandoval LJ, Jabalera EG, Perez OP, Sultato E, Brigato C, et al. Drug-coated balloon angioplasty for the management of recurring infrapopliteal disease in diabetic patients with critical limb ischemia. *Cardiovas Revasc Med.* 2018;19(1Pt B):83-87. Epub 2017 Jun 20. Acceso: 10/10/2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28648324>doi: 10.1016/j.carrev.2017.06.006
31. Barshes NR, Bechara CF, Pisimisis G, Koungias P. Preliminary experiences with early primary closure of foot wounds after lower extremity revascularization. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:48-52.
32. Pavé M, Benadiba L, Berger L, Gouicem D, Hendricks M, Plissonnier D. Below-the-Knee Angioplasty for Critical Limb Ischemia: Results of a series of 157 procedures and impact of the Angiosome Concept. *Ann Vasc Surg.* 2016;39:199-207.
33. Faglia E, Dalla Paola L, Clerici G, et al. Peripheral angioplasty as the first choice revascularisation procedure in diabetic patients with critical limb ischaemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalised and followed between 1999-2003. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29:620-7.
34. Antoniou GA, Chalmers N, Georgiadis GS, Lazarides MK, Antoniou SA, SerracinoInglott F, et al. A meta-analysis of endovascular vs. surgical reconstruction of femoropopliteal arterial disease. *J Vasc Surg.* 2013;57:242-53
35. Bae JI, Won JH, Han SH, Lim SH, Hong YS, Kim JY, et al. Endovascular revascularization for patients with critical limb ischemia: impact on wound healing and long term clinical results in 189 limbs. *Korean J Radiol.* 2013;14:430-8.
36. Elgzyri T, Larsson J, Nyberg P, Thörne J, Eriksson KF, Apelqvist J. Early revascularization after admittance to a diabetic foot center affects the healing probability of ischemic foot ulcer in patients with diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;48:440-6
37. Fu X, Zhang Z, Liang K, Shi S, Wang G, Zhang K, et al. Angioplasty versus bypass surgery in patients with critical limb ischemia-a meta-analysis. *Int J Clin ExpMed.* 2015;8:10595-602

38. Peña-Cortés R, Sanz-Pastor N, Fernández-Samos R, Alonso-Argüeso G, Ortega-Martín JM, Vaquero-Morillo F. Tratamiento de la isquemia crítica de las extremidades inferiores. Cirugía distal y endovascular. *Angiología*. 2012;64: 232-8.
39. Morris-Stiff G, Moawad M, Appleton N, Davies G, Hicks E, Davies C, et al. Long-term clinical outcome following lower limb arterial angioplasty. *Ann R Coll Surg Engl*. 2011;93:250-4.
40. Darling JD, Soden PA, Zettervall SL, Guzman RJ, Wyers MC, Hamdan AD, et al. Lower extremity revascularization in diabetic and nondiabetic patients. *J Vasc Surg*. 2016;63:114-5
41. Pennywell DJ, Tan TW, hang WW. Optimal management of infrainguinal arterial occlusive disease. *Vasc Health Risk Manag*. 2014;0:599-608.
42. Klein AJ, Pinto DS, Gray BH, Jaff MR, White CJ, Drachman DE, SCAI expert consensus statement for femoral-popliteal arterial intervention appropriate use. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014 84: 529-38.
43. Schanzer A, Hevelone N, Owens CD, Belkin M, Bandyk DF, Clowes AW, et al. Technical factors affecting autogenous vein graft failure: observations from a large multicenter trial. *J Vasc Surg*. 2007;46:1180-90.
44. Mills JL, Fujitani RM, Taylor SM. Contribution of routine intraoperative completion arteriography to early infrainguinal bypass patency. *Am J Surg*. 1992;164:506-11.
45. Setacci C, Sirignano P, Mazzitelli G, Setacci F, Messina G, Glazerano G, et al. Diabetic foot: surgical approach in emergency. *Int J Vasc Med*. EL Cairo: Hindawi; 2013. Acceso: 25/19/2018. Disponible en. <https://www.hindawi.com/journals/ijvm/2013/296169/>
46. Dohmen A, Eder S, Euringer W, Zeller T, Beyersdorf F. Chronic critical limb ischemia- *Dtsch Arztebl Int*. 2012;109:95-101.
47. Shammass An, Jeon-Slaughter H, Tsai S, Khalili H, Ali M, Xu H et al. Major limb outcomes following lower extremity endovascular revascularization in patients with and without diabetes. *J Endovasc Ther*. 2017;24:376-82.
48. An JH, Jang YM, Song KH, Kim SK, Park SW, Jung HG, et al. Outcome of percutaneous transluminal angioplasty in diabetic patients with critical limb ischaemia. *Exp Clin Endocrinol Diab*. 2014;122:50-4.

49. Zhan LX, Bharara M, White M, Bhatnagar S, Lepow B, Armstrong DG, et al. Comparison of initial hemodynamic response after endovascular therapy and open surgical bypass in patients with diabetes mellitus and critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2012; 56:380-6.
50. Brooke BS, Kraiss LW, Stone DH, Nolan B, De Martino RR, Reiber GE, et al. Improving outcomes for diabetic patients undergoing revascularization for critical limb ischemia: Does the quality of outpatient diabetic care matter? *Ann Vasc Surg.* 2014; 28:179-1728.

Conflictos de intereses

No hay conflictos de intereses relacionados con el artículo (económico, laboral, étnico o personal).