

Angioplastia percutánea compleja en territorio femoropoplíteo: resultados a corto y mediano plazo

Complex femoropopliteal angioplasty: short and mid term results

Rodrigo Bruno¹, A. Alejandro Delacasa¹, Pablo Pollono¹, Fernando Fuertes¹, Ignacio Rifourcat¹, Diego Grinfeld¹

RESUMEN

Objetivos. Evaluar los resultados a corto y mediano plazo de la angioplastia femoropoplíteo en pacientes con severa enfermedad arterial periférica.

Material y método. Este estudio es observacional, descriptivo y prospectivo. Se incluyeron 53 pacientes en forma consecutiva entre noviembre de 2012 y junio de 2016, a quienes se les realizó una angioplastia en el territorio femoropoplíteo en nuestro centro. Los pacientes fueron tratados mediante angioplastia con balones convencionales, balones liberadores de fármacos y stents de nitinol. Se utilizaron los estadios de Leriche-Fontaine para clasificar la isquemia crónica de miembros inferiores y el score de calcio propuesto por Krishna J. Rocha-Singh y Thomas Zeller para evaluar el grado de calcificación a nivel de la lesión. Se realizó seguimiento telefónico a 3, 6 y 12 meses.

Resultados. De los 53 pacientes, 9,43% se encontraban en estadio Ila, 66,04% en estadio IIb, 7,55% en estadio III y 16,98% en estadio IV de la clasificación de Fontaine. El 47,17% presentó cardiopatía isquémica asociada y el 49,06%, oclusiones totales del vaso. En el 66,04% se observó la presencia de obstrucciones múltiples a nivel femoropoplíteo. Hubo una severa calcificación a nivel de la obstrucción en el 44,2%. La tasa de éxito fue del 92,45%. Las angioplastias fallidas (7,55%) se dieron en pacientes con oclusiones totales largas. Las obstrucciones mayores a 100 mm fueron un predictor de angioplastia fallida (odds ratio =1,72; p=0,006). En el seguimiento, la mejoría sintomática se dio en el 80,39%, 64,58% y 65,79% de los pacientes a los 3, 6 y 12 meses, respectivamente. Las complicaciones inmediatas se presentaron en el 13,20%. Requirió reintervenciones el 28,3% (13,21% vaso tratado y 15,09% en otro territorio). Los pacientes tratados con balón liberador de droga no presentaron reintervenciones del vaso tratado en contraste con el 20% de los pacientes que recibieron stent periférico (p=0,084). Las obstrucciones múltiples a nivel femoropoplíteo fueron un factor predictor de reintervenciones (p=0,04). Tuvo que ser amputado el 13,21% de los pacientes. La isquemia crítica de miembros inferiores (estadios III y IV de Fontaine) fue un factor predictor de amputaciones (odds ratio =11,1071; IC95%: 1,5-136,3; p=0,0069).

Conclusiones. La angioplastia femoropoplíteo es un procedimiento complejo, con alta tasa de éxito primario y moderada tasa de reintervenciones. En nuestra experiencia, las mismas fueron más frecuentes en los pacientes tratados con stent. Las lesiones múltiples del eje femoropoplíteo fueron un factor predictor de reintervención. La isquemia crítica de miembros inferiores fue un factor predictor de amputación.

Palabras claves: angioplastia femoropoplíteo, enfermedad arterial periférica, stent de nitinol, balón liberador de fármacos, amputación.

ABSTRACT

Objetivos. To evaluate short and mid term follow up of patients with severe peripheral artery disease treated with femoropopliteal angioplasty.

Methods. We include 53 consecutive patients between november 2012 and june 2016 who underwent a femoropopliteal angioplasty in our center. Angioplasties were performed using conventional balloons, Drug Eluting balloons and self-expandable Nitinol stents. We use Leriche-Fontaine for clinical classification and stratification and Krishna J. Rocha-Singh y Thomas Zeller lesion calcium score. Telephone follow up was conducted at 3, 6 and 12 months.

Results. From our 53 patients, 9.43 % were in Fontaine IIa, 66.04% IIb, 7.55% III and 16.98% were in Fontaine IV. Diffuse severe femoropopliteal vessel disease was observed in 66.04%. Severe lesion calcification was present in 44.2% of population. Procedure success rate was 92.45%. Failed attempts (7.55%) were related to long total occlusions lesions. Long lesions, more than 100 mm were a procedure failure predictor (Odds Ratio 1.72; p = 0.006). Symptomatic and clinical improvement were present in 80.39%, 64.58% and 65.79% at respective 3, 6 and 12 months follow up. In-hospital complications and events were 13.20%. Reintervention at final follow up was 28.3% (13.21% treated vessel and 15.09% other vessel). Patients treated with drug eluting balloon showed no reinterventions of the treated vessel in contrast to 20% of patients receiving nitinol stent (P = 0.084). Femoropopliteal multiple lesions were a reintervention predictor (p = 0.04). Amputation was performed on 13.21% of the patients. Critical limb ischemia (Fontaine stages III and IV) was a predictor of future amputations (Odds Ratio 11.1071; IC95% 1.5 – 136.3; p = 0.0069).

Conclusions. Femoropopliteal angioplasty is a complex procedure. It has a high ratio of procedure success, with clinical improvement and acceptable reintervention rate. In our experience, patient treated with stent present more re intervention rates. Femoropopliteal diffuse disease with multiple lesions was a reintervention predictor and critical limb ischemia an amputation predictor.

Key words: femoropopliteal angioplasty, peripheral artery disease, nitinol stents, drug eluting balloons, amputation.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2017;8(3):137-141

INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica es un problema de salud altamente prevalente que aumenta con la edad, afectando al 15-20% de los sujetos mayores de 65 años; en los pacientes que padecen diabetes mellitus la prevalencia

es aún mayor, rondando el 27%¹. Las formas avanzadas ocasionan 150.000 amputaciones de miembros inferiores en EE.UU. por año^{2,3}. La incidencia de enfermedad periférica se encuentra en aumento por el envejecimiento de la población y la mayor expectativa de vida. La edad avanzada se asocia con engrosamiento de las paredes arteriales, mayores cantidades de colágeno y depósitos de calcio; las lesiones calcificadas ocasionan peores resultados en tratamiento percutáneo con mayor tasa de reestenosis. La presencia de enfermedad arterial periférica en ancianos se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular severa y mayor mortalidad.

La angioplastia con balón en el territorio femoropoplíteo tiene una tasa de éxito inicial elevada pero la reestenosis se produce en el 60% de los casos⁴.

1. Instituto Cardiovascular Atlántico (ICA). Mar del Plata, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

✉ Correspondencia: Dr. Rodrigo Bruno | Belgrano 4329, B7600GMI Mar del Plata, Pcia. de Buenos Aires, Argentina | Tel/Fax: 0223-4743902, Cel.: 0221-15-5057120 | rodrubruno@hotmail.com.

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 07/03/2017 | Aceptado: 25/06/2017

TABLA 1. Clasificación clínica de Fontaine

Grado I	Asintomático. Detectable por índice tobillo-brazo <0,9.
Grado IIa	Claudicación intermitente no limitante para el modo de vida del paciente.
Grado IIb	Claudicación intermitente limitante para el paciente.
Grado III	Dolor o parestesias en reposo.
Grado IV	Gangrena establecida. Lesiones tróficas.
Grado III y/o IV	Isquemia crítica. Amenaza de pérdida de extremidad.

TABLA 2. Score de Calcio

Grado 0	Calcio no visible en el sitio de la obstrucción.
Grado 1	Calcio unilateral <5 cm.
Grado 2	Calcio unilateral ≥ 5 cm.
Grado 3	Calcio bilateral < 5 cm.
Grado 4	Calcio bilateral ≥ 5 cm.

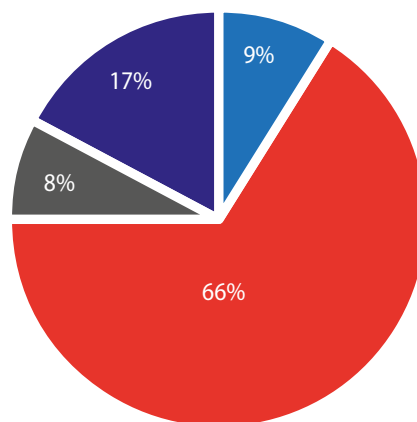
En la actualidad contamos con diferentes tecnologías para realizar angioplastia en el territorio femoropoplíteo. Las principales alternativas son: 1) angioplastia con balones convencionales; 2) implante de *stents* de nitinol; 3) *stents* de nitinol liberadores de paclitaxel y 4) el uso de balones liberadores de paclitaxel. El presente estudio ha sido desarrollado para observar los resultados a corto y mediano plazo de la angioplastia en territorio femoropoplíteo.

OBJETIVOS

- **General:** describir la epidemiología de las lesiones femoropoplíteas tratadas por angioplastia entre los años 2012 y 2016 y describir los resultados a corto y mediano plazo.
- **Específicos:**
 - a. describir las características clínicas y factores de riesgo asociados a la población estudiada,
 - b. evaluar los resultados inmediatos posprocedimiento,
 - c. evaluar la proporción de aparición de síntomas, necesidad de amputación o reintervenciones en el seguimiento a 3, 6 y 12 meses.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es observacional, descriptivo y prospectivo, realizado en el Instituto Cardiovascular Atlántico - Sanatorio Belgrano (ICA), ubicado en la ciudad de Mar del Plata. Entre noviembre de 2012 y junio de 2016 se incluyeron 53 pacientes en forma consecutiva a quienes se les realizó una angioplastia en el territorio femoropoplíteo, definida como cualquier angioplastia realizada entre el origen de la arteria femoral superficial y la arteria poplíteica distal antes del nacimiento de la arteria tibial anterior. Se utilizaron los estadios de Leriche-Fontaine para clasificar la isquemia crónica de miembros inferiores (**Tabla 1**)⁵ y el *score* de calcio propuesto por Krishna J. Rocha-Singh y Thomas Zeller para evaluar el grado de calcificación vascular (**Tabla 2**)⁶. Esta última consta de 5 estadios según el grado de calcificación vascular a nivel intimal, medial o mixta: grado 0 es ausencia de calcio; grado 1, calcio unilateral <5 cm de longitud; grado 2, calcio unilateral ≥5 cm de longitud; grado 3,



■ IIa-Claudicación intermitente no limitante para el modo de vida del paciente
 ■ IIb-Claudicación intermitente limitante para el paciente
 ■ III-Dolor o parestesias en reposo
 ■ IV-Gangrena establecida. Lesiones tróficas

Figura 1. Clasificación de Fontaine

calcio bilateral <5 cm de longitud; y grado 4, calcio bilateral ≥5 cm de longitud. Se definió como calcificación severa a los grados 3 y 4 del *score* de calcio.

Una vez tomada la decisión de realizar el procedimiento, se invitó a los pacientes a participar del estudio y se recolectaron todos los datos clínicos disponibles en la historia clínica así como los datos de contacto para el seguimiento. Se definió angioplastia exitosa cuando se logró pasar la cuerda a través de la obstrucción, quedando posteriormente al tratamiento una estenosis residual menor al 30%. El seguimiento de los pacientes fue telefónico a los 3, 6 y 12 meses posteriores a la fecha del procedimiento endovascular.

Análisis estadístico

Se utilizó el *test* exacto de Fisher para evaluar las variables continuas y el método de ANOVA para comparar variables categóricas. Se consideró como valor de significancia estadística un valor de $p < 0,05$. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete de bioestadística EPI Info 7.1.5.2.

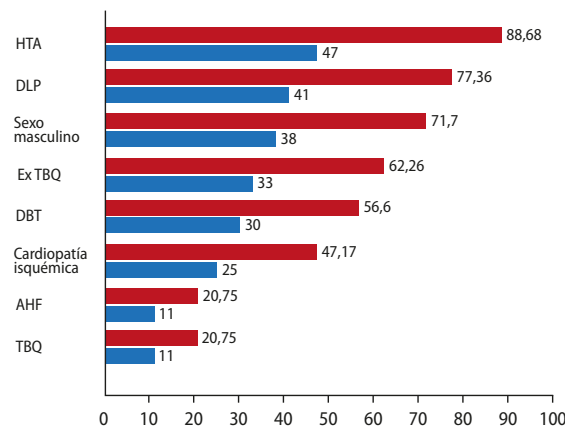
RESULTADOS

Durante el período de estudio se incluyeron 53 pacientes, con promedio de edad de 68 años (DE=9,2449; rango: 37-87 años), sexo masculino el 71,70% (n=38). De ellos, el 9,43% se encontraba en estadio IIa, el 66,04% en estadio IIb, el 7,55% en estadio III y el 16,98% en estadio IV de la clasificación de Fontaine (**Figura 1**).

Del total, 56,60% eran diabéticos, 88,68% hipertensos, 62,26% extabaquistas, 20,75% tabaquistas activos y 47,17% con cardiopatía isquémica. El 20,75% presentó antecedentes hereditarios de cardiopatía isquémica. Las características basales se detallan en la **Tabla 3**. La media de seguimiento fue de 297 días.

TABLA 3. Características basales

Edad media en años	68±9,2
Sexo masculino	71,70 (38/53)
HTA	88,68 (47/53)
DBT	56,60 (30/53)
DLP	77,36 (41/53)
TBQ	20,75 (11/53)
ExTBQ	62,26 (33/53)
Cardiopatía isquémica	47,17(25/53)
AHF	20,75 (11/53)
Medicación concomitante %	
AAAs	92,45 (49/53)
Clopidogrel	83,02 (44/53)
IECA	39,62 (21/53)
ARA II	24,53 (13/53)
Estatinas	79,25 (42/53)
Cilostazol	52,83 (28/53)



	TBQ	AHF	Cardiopatía isquémica	DBT	ExTBQ	Sexo masculino	DLP	HTA
Porcentaje	20,75	20,75	47,17	56,6	62,26	71,7	77,36	88,68
Pacientes	11	11	25	30	33	38	41	47

El 49,06% presentó oclusiones totales del vaso, el 20,75% obstrucciones suboclusivas y el 30,19% obstrucciones severas (Figura 2). El 30,19% de los pacientes presentó lesiones mayores de 100 mm. El 33,96% presentaron obstrucciones únicas y el 66,04% obstrucciones múltiples a nivel femoropoplítea. En el 79,25% se realizó abordaje ipsilateral y en el 20,75% contralateral (*crossover*).

Con respecto al grado de calcificación a nivel de la obstrucción, se encontraban con grado 0 el 28,3%, grado 1 el 26,42%, grado 2 el 1,89%, grado 3 el 15,09% y grado 4 el 28,30%. Es decir, que el 44,2% presentaba calcificación severa a nivel de la obstrucción tratada.

Se utilizaron *stents* periféricos en el 56,60%, balones liberadores de droga en el 26,42% y balones convencionales en el 9,43% (Figura 3). Se trató más de un territorio en la misma intervención en el 30,19%.

La tasa de éxito primario fue del 92,45%. Las 4 angioplastias fallidas (7,55%) fueron oclusiones totales largas, promedio 175 mm (rango: 104-220 mm). La longitud media en ATP exitosas fue de 48 mm vs. 175 mm en las fallidas (p=0,01).

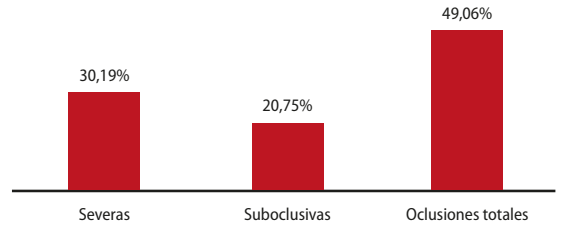
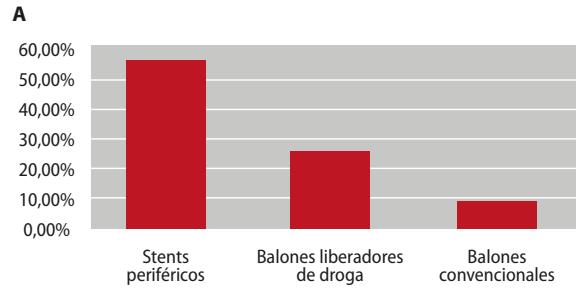


Figura 2. Tipo de obstrucciones tratadas.



B. Materiales

Balones liberadores de droga	
In Pact Admiral	24,53 (13/53)
In Pact Pacific	1,89 (1/53)
Lux	1,89 (1/53)
Leg Flow Cardionovum	1,89 (1/53)
Stent balón expandible	
Express Vascular	1,89 (1/53)
Hipocampus	1,89 (1/53)
Stents autoexpandibles	
Epic	22,64 (12/53)
Euca Resistant	9,43 (5/53)
Maris Plus	7,55 (4/53)
Complete SE Vascular	3,77 (2/53)
Astron Pulsar	3,77 (2/53)
Maris Deep	3,77 (2/53)
Pulsar18	1,89 (1/53)
Zilver PTX	1,89 (1/53)
Innova	1,89 (1/53)

Figura 3. Materiales. En A se muestra el porcentaje utilizado de stents periféricos (56,60%); balones liberadores de droga (26,42%); balones convencionales (9,43%). En B se muestra detalladamente los diferentes dispositivos según su marca.

Las obstrucciones mayores de 100 mm fueron un predictor de angioplastia fallida (*odds ratio* [OR]=1,72; p=0,006). El 75% de las angioplastias fallidas presentaba severa calcificación.

Las complicaciones inmediatas se dieron en el 13,20% (7/53). Cuatro pacientes presentaron disecciones oclusivas de los vasos tratados (resueltas en forma endovascular), una paciente presentó ruptura parcial del vaso (resuelta con implante de un *stent*), un paciente tuvo sangrado mayor con requerimiento de transfusiones (1,89%) y un paciente presentó microperforación de la arteria tibial posterior.

En el seguimiento, la mejoría sintomática se dio en el 80,39% de los pacientes (41/51 pacientes) a los 3 meses, persistiendo dicha mejoría en el 64,58% (31/48 pacientes) y 65,79% (25/38 pacientes) a los 6 y 12 meses, respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas en-

tre los pacientes tratados con *stent* y los tratados con balón liberador de fármacos. El 28,3% de los pacientes refirió empeoramiento sintomático a lo largo del seguimiento. Requirieron reintervenciones el 28,3% de los pacientes (13,21% en el vaso tratado y 15,09% en otro territorio). Los pacientes tratados con balón liberador de droga no presentaron reintervenciones del vaso tratado en contraste con el 20% (6/30) del grupo que recibió *stent* periférico ($p=0,084$). Todos los pacientes reintervenidos presentaban obstrucciones múltiples a nivel femoropoplíteo, siendo estas un factor predictor de reintervenciones ($p=0,04$) (esta es solo una observación sin mayor valor pronóstico o clínico, ya que este estudio no comparó en forma específica ambos grupos). Fueron amputados el 13,21% (71,39% en estadios III y IV de la clasificación de Fontaine y 28,57% en estadio IIb). La isquemia crítica de miembros inferiores (estadios III y IV de Fontaine) fue un factor predictor de amputaciones (OR=11,1; IC95%: 1,5-136,3; $p=0,0069$). Véase la **Tabla 4**.

DISCUSIÓN

La enfermedad arterial periférica que afecta el territorio femoropoplíteo es una patología desafiante para el tratamiento percutáneo, debido a que se trata de un lecho vascular sometido a fuerzas mecánicas únicas de extensión, contracción, torsión, compresión y flexión.

El tratamiento percutáneo se inició utilizando (angioplastia con) balones convencionales, pero si bien el éxito primario era alto, también era alta la tasa de reestenosis y reintervenciones, fundamentalmente en lesiones largas, mayores de 110 mm.

Los primeros *stents* metálicos utilizados en este territorio (expandibles con balón) mostraron alta tasa de reestenosis, asociada a la fractura de dichas prótesis (7,8), por lo que comenzaron a utilizarse *stents* de nitinol (con menor porcentaje de fracturas y de reestenosis).

Schillinger et al. demostraron que el implante de *stent* de nitinol disminuyó la reestenosis y que los pacientes presentaron una mejoría en la clase funcional respecto a la angioplastia con balón convencional en el seguimiento a 12 meses⁹.

En el estudio RESILIENT se demostró que el implante de *stent* de Nitinol se asociaba con mejores resultados a largo plazo en comparación con la angioplastia con balón convencional¹⁰.

El uso de *stent* de nitinol liberador de paclitaxel, en el estudio Provisional Zilver PTX, fue superior a la angioplastia con balón y colocación de *stent* metálico provisional en el seguimiento a 12 meses¹¹.

En el estudio IN.PACT SFA se ha demostrado que la utilización de balón liberador de droga fue superior a la angioplastia con balón convencional¹² y que en el seguimiento a 2 años de pacientes con lesiones de hasta 18 cm de longitud, el grupo de balón liberador de dro-

TABLA 4. Resultados en el seguimiento

	Mejoría sintomática %	Empeoramiento sintomático %	Reintervenciones % (n=15)	Amputaciones n=7
3 meses	80,39 (41/51)	9,80 (5/51)	33,3	0
6 meses	64,58 (31/48)	16,67 (8/48)	26,67	4
1 año	65,79(25/38)	18,42 (18/38)	40	3

ga presentó mayor tasa de permeabilidad primaria y menos reintervenciones del vaso tratado¹³.

Micari Antonio et al. demostraron, en un estudio multicéntrico (DEB SFA-LONG INPACT ADMIRAL) de 105 pacientes en 6 centros de Italia, que la utilización de balón liberador de fármaco resulta ser beneficiosa para el tratamiento de obstrucciones largas (>15 cm de longitud) en el seguimiento a un año, con una baja tasa de reintervención en el vaso tratado (4%), tanto en pacientes diabéticos como en no diabéticos¹⁴.

Thomas Zeller et al. compararon, en un estudio retrospectivo, a 228 pacientes con lesiones femoropoplíteas de >10 cm de longitud para ser tratados con balón liberador de droga o *stent* liberador de droga y no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, con una alta tasa de permeabilidad primaria al año para balón liberador de droga (76,1% al año) y alta tasa de libertad de muerte y reintervención (84,4% al año)¹⁵.

Actualmente se encuentra en curso el estudio BATTLE, que comparará el uso de *stents* metálicos (BMS) vs. *stents* liberadores de paclitaxel (Zilver PTX vs. Misago RX, Terumo Corp., Tokyo, Japan) para lesiones intermedias en territorio femoropoplíteo¹⁶.

En nuestra experiencia, la mayoría de los pacientes se encontraban en estadio IIb de la clasificación de Fontaine (66%) y el 25% tenía patología aún más grave, con dolor recurrente en reposo y trastornos tróficos severos en pies, con alta tasa esperada de amputación al año sin intervención. Casi la mitad de ellos presentaron cardiopatía isquémica asociada, en una tasa mayor a la reportada en otros estudios epidemiológicos¹⁷. En el estudio de Herzer y Beven (1984) reportaron haber efectuado mil coronariografías a pacientes candidatos a cirugía vascular periférica. Encontraron que el 90% de ellos tenía diferentes grados de lesión en las coronarias y un 25% presentaban clara indicación de revascularización coronaria¹⁸.

Un alto porcentaje de los pacientes tratados presentaba oclusiones totales crónicas. En comparación con el registro alemán, que incluyó 998 pacientes, presentaron una tasa de oclusiones totales del 42,9%¹⁹, inferior a la hallada en nuestro estudio.

El 30,19% tuvo lesiones mayores de 100 mm, siendo estas características claros factores predictores de angioplastia fallida. En otro estudio, estas lesiones se asociaron a menores tasas de permeabilidad primaria al año posangioplastia con balón²⁰.

El 80,39% de los pacientes reportaron mejoría sintomática a los 3 meses de la intervención decayendo dicha mejoría a lo largo del seguimiento.

El 13,21% de los pacientes tuvieron que ser reinterven-

nidos sobre el vaso inicialmente tratado. Los pacientes que fueron tratados con balón liberador de droga no requirieron reintervenciones, a diferencia del 20% de los tratados con *stent*. Si bien existió una tendencia a favor del balón con droga, dicha diferencia no resultó estadísticamente significativa, probablemente debido al escaso número de pacientes que fueron reintervenidos (n=7). La isquemia crítica de miembros inferiores (estadios III y IV de Fontaine) fue un factor predictor de amputaciones.

CONCLUSIONES

La mayoría de los pacientes que fueron intervenidos se encontraban en estadio IIB de Fontaine y el 25% poseía dolor en reposo o trastornos tróficos graves en miembros inferiores.

Hubo una alta tasa de pacientes con oclusiones totales y cardiopatía isquémica asociada.

Las obstrucciones largas (>100 mm) fueron un predictor de angioplastia fallida.

La angioplastia femoropoplítea es un procedimiento complejo que no está exento de complicaciones, pero es

un procedimiento eficaz para el tratamiento de los síntomas que limitan la calidad de vida de los pacientes. Las obstrucciones múltiples a nivel femoropoplíteo fueron un factor predictor de reintervenciones.

La isquemia crítica de miembros inferiores fue un factor predictor de amputación.

Hemos observado en nuestro trabajo que la utilización de balón liberador de droga mostró una tendencia favorable a disminuir la necesidad de nueva intervención con respecto al uso de *stents* de nitinol en este territorio; sin embargo, como hemos aclarado previamente, este hecho no tiene peso estadístico ya que no se trata de un estudio comparativo específico entre ambos grupos.

LIMITACIONES

Este es un estudio realizado en un solo centro, observacional, prospectivo, no aleatorizado, con un pequeño número de pacientes y no diseñado para comparar el uso de *stents vs.* balón liberador de fármacos, por lo que debería realizarse un estudio con mayor número de pacientes, multicéntrico, prospectivo, aleatorizado, con grupos paralelos para confirmar la hipótesis antedicha.

BIBLIOGRAFÍA

1. Consenso de enfermedad vascular periférica. Rev Arg de Cardiol. Vol 83 Suplemento 3 Octubre 2015.
2. Hirsch AT, et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. J Am Coll Cardiol 2006;47:1239-312.
3. Dormandy JA, Thomas PR. What is the natural history of a critically ischemic patient with and without his leg? In: Greenhalgh RM, Jamieson C, Nicolaides AN, eds. Limb Salvage and Amputation for Vascular Disease. London: WB Saunders; 1988:11-26.
4. Rocha-Singh KJ, Jaff MR, Crabtree TR, Bloch DA, Ansel G; VIVA Physicians, Inc. Performance goals and endpoint assessments for clinical trials of femoropopliteal bare nitinol stents in patients with symptomatic peripheral arterial disease. Catheter Cardiovasc Interv 2007;69:910-9.
5. Serrano Hernando FJ, Conejero AM. Enfermedad arterial no coronaria (VIII). Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. Rev Esp Cardiol 2007;60(9):969-82.
6. Rocha-Singh KJ, Zeller T, Jaff MR. Peripheral arterial calcification: prevalence, mechanism, detection, and clinical implications. Catheter Cardiovasc Interv 2014;83(6):E212-20.
7. Scheinert D, Scheinert S, Sax J, et al. Prevalence and Clinical Impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. JACC 2005;45:312-5.
8. Schager O, Dick P, Sabeti S, et al. Long segment SFA Stenting - the dark sides: in-stent restenosis, clinical deterioration and stents fractures. J Endovasc Ther 2005;12: 676-84.
9. Martin Schillinger, M.D., Schila Sabeti, M.D., Christian Loewe, M.D., et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery. N Engl J Med 2006;354:1879-88.
10. Laird JR, Katzen BT, Scheinert D, et al. Nitinol stent implantation vs. balloon angioplasty for lesions in the superficial femoral and popliteal arteries of patients with claudication: three-year follow-up from the RESILIENT randomized trial. J Endovasc Ther. 2012 Feb;19(1):1-9.
11. Michael D. Dake, MD; Gary M. Ansel, MD; Michael R. Jaff, DO; et al. Paclitaxel-Eluting Stents Show Superiority to Balloon Angioplasty and Bare Metal Stents in Femoropopliteal Disease Twelve-Month Zilver PTX Randomized Study Results. Circ Cardiovasc Interv. 2011;4:495-504.
12. Tepe G, Laird J, Schneider P, et al. Drug-Coated Balloon Versus Standard Percutaneous Transluminal Angioplasty for the Treatment of Superficial Femoral and Popliteal Peripheral Artery Disease 12-Month Results From the IN.PACT SFA Randomized Trial. Circulation 2015;131:495-502.
13. Laird JR, Schneider PA, Tepe G, et al. Durability of Treatment Effect Using a Drug-Coated Balloon for Femoropopliteal Lesions 24-Month Results of IN.PACT SFA. J Am Coll Cardiol 2015;66:2329-38.
14. Micari A, Vadalà G, Castriota F, et al. 1-Year Results of Paclitaxel-Coated Balloons for Long Femoropopliteal Artery Disease: Evidence From the SFA-Long Study. JACC Cardiovasc Interv 2016;9(9):950-6.
15. Zeller T, Rastan A, Macharzina R, et al. Drug-Coated Balloons vs. Drug-Eluting Stents for Treatment of Long Femoropopliteal Lesions. J Endovasc Ther 2014;21:359-68.
16. Yann Gouëffic, Adrien Kaladji, Béatrice Guyomarch, et al. Bare metal stent versus paclitaxel eluting stent for intermediate length femoropopliteal arterial lesions (BATTLE trial): study protocol for a randomized controlled trial. Gouëffic et al. Trials 2014;15:423 <http://www.trialsjournal.com/content/15/1/423>.
17. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. Circulation 2004;110:738-43.
18. Hertzner NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patient: A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. Ann Surg 1984;199:223.
19. Krankenberg H, Tübler T, Sixt S, et al. German multicenter real-world registry of stenting for superficial femoral artery disease: clinical results and predictive factors for revascularization. J Endovasc Ther 2014;21(4):463-71.
20. Rocha-Singh KJ, Jaff MR, Crabtree TR, et al. Performance goals and endpoint assessments for clinical trials of femoropopliteal bare nitinol stents in patients with symptomatic peripheral arterial disease. Catheter Cardiovasc Interv. 2007;69(6):910-9.