

# Angioplastia frente a angioplastia más *stent* en el sector infrainguinal. Resultados de 100 procedimientos endovasculares consecutivos

F. Utrilla-Fernández, F. Acín-García, J.R. March-García,  
A. Fernández-Heredero, A. López-Quintana,  
J. de Haro-Miralles

## ANGIOPLASTY VERSUS ANGIOPLASTY PLUS STENT-GRAFT IN THE INFRAINGUINAL SEGMENT. RESULTS OF 100 CONSECUTIVE ENDOVASCULAR PROCEDURES

**Summary.** Aim. Our aim was to analyse the results of the first 100 infrainguinal endovascular procedures performed in an Angiology and Vascular Surgery service. Patients and methods. We conducted a retrospective analysis of 100 infrainguinal endovascular procedures, 46 simple percutaneous transluminal angioplasties (PTA) and 54 PTA plus stent, in 96 patients (100 limbs) with 136 femoral-popliteal lesions. All the indications for stent grafting were derived from the incomplete results obtained in the simple PTA. The clinical indications were: disabling claudication, 19%; critical ischemia, 81%. The infrainguinal segment treated was: superficial femoral: 73; popliteal: 63. Length of lesion was: < 3 cm, in 52 procedures; between 3-8 cm, 83 procedures, and > 8 cm, in one case. We analyse short-term results according to standards and in the follow-up using actuarial analysis. Results. Patency of the general series at 21 months was 61.5% (59.2% simple PTA versus 68.6% PTA-stent). In patients with critical ischemia patency at 15 months was 61.1% (56.7 versus 69.6%). Limb salvage rate at 21 months was 83% (82.2 versus 88.9%) and survival was 92.7% (91.9 versus 94.1%). In each comparison the differences were not significant. No differences were found in the analysis of simple PTA versus PTA-stent in terms of the distal outlet vessels, complex lesions (TASC C-D) or occlusions. Significant differences were found in the slightest lesions (TASC A-B), (65.3 versus 71.2%) and in stenoses (61.9 versus 85.7%). Conclusions. Endovascular procedures carried out in the femoral-popliteal segment offer good short and medium-term results with a higher tendency for the PTA-stent, although this difference is only significant in the presence of stenoses or A-B type (TASC) lesions. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 367-79]

**Key words.** Angioplasty. Critical ischemia. Endovascular. Femoral-popliteal. PTA. Stent.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid, España.

Correspondencia:

Dr. Fernando Utrilla Fernández. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario de Getafe. Ctra. Toledo, km 12,5. E-28905 Getafe (Madrid). E-mail: futrillaf@yahoo.es

© 2004, ANGIOLOGÍA

## Introducción

La morbilidad de la enfermedad arterial periférica ocasionada por la arteriosclerosis es uno de los principales problemas de salud que afectan a los países desarrollados, aunque estos pa-

cientes pueden permanecer asintomáticos durante largos períodos [1,2]. Lesiones simples que afectan a una única arteria (oclusiones cortas o estenosis) se suelen traducir en los pacientes en clínica de claudicación intermitente, mientras que lesiones más complejas (afecta-

ción multinivel o lesiones en tándem) ocasionan situaciones clínicas de isquemia crítica. La progresión de claudicación intermitente a isquemia crítica acontece en aproximadamente el 1,4% de los pacientes por año. El pronóstico es más grave para aquellos que además son diabéticos y fumadores [3-5].

Se acepta de forma universal que el tratamiento de los pacientes con claudicación intermitente debe ser de tipo conservador, con abstención del tabaco, antiagregantes, hemorreológicos, estatinas, ejercicio físico programado y control de los factores de riesgo (diabetes, dislipemia, hipertensión arterial...). Otras posibilidades terapéuticas más agresivas (procedimientos endovasculares y/o revascularización quirúrgica) se deben preservar para aquellos pacientes con claudicación muy incapacitante o isquemia crítica [6].

La angioplastia transluminal percutánea (ATP) es una técnica que ha ido aumentando paulatinamente sus aplicaciones por su bajo riesgo, aunque el tratamiento de las lesiones femoropoplíteas en pacientes claudicadores son una indicación aún discutible. Los resultados clínicos de la ATP varían en función de la localización, longitud, tracto de salida de la lesión y tipo, bien sea estenosis u oclusión [7]. Por otra parte, existe una importante controversia sobre el papel que deben desempeñar los *stents* en el sector femoropoplíteo para mejorar los resultados de la ATP, ya se implanten de forma primaria o selectiva.

Nuestro objetivo es conocer los resultados de 100 procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo

que realizaron cirujanos vasculares y analizar si existen o no diferencias entre la ATP simple y ATP-*stent*, en cuanto a resultados inmediatos y en el seguimiento a medio plazo.

## Pacientes y métodos

Se analizan de forma retrospectiva 100 procedimientos endovasculares del sector femoropoplíteo que se realizaron entre abril de 1999 y diciembre de 2002, de los cuales 46 son ATP simple y 54 ATP-*stent*. En la totalidad de las ocasiones, la indicación de *stent* fue un resultado incompleto de la ATP simple: estenosis residual superior al 30%, existencia de *flap* intimal, disección de placa u oclusión completa tras ATP. En ningún caso se realizó indicación primaria para la implantación de *stent*.

Se registró la información bioestadística y epidemiológica de los pacientes, grado clínico, características de la lesión (TASC [8], longitud, estenosis/oclusión) y vasos de salida distal de la serie global y de cada uno de los grupos a comparar (ATP-simple frente a ATP-*stent*).

Analizamos resultados a corto plazo (30 días) según los estándares admitidos [9-10] y en el seguimiento (medio: 13,4 meses, intervalo: 0-40 meses) mediante análisis actuarial. Se realizó comparación entre grupos mediante tests de chi al cuadrado, *t* de Student y para tablas de vida mediante *log-rank test* con significación estadística para  $p < 0,05$ . El análisis se hizo con 'intención de tratar.'

Tras el procedimiento en el grupo de pacientes con ATP simple ( $n = 46$ ) se rea-

**Tabla I.** Factores de riesgo y clasificación clínica [11].

	ATP simple ( <i>n</i> = 46) <i>n</i> (%)	ATP-stent ( <i>n</i> = 54) <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Edad	71,9	65,8	NS
Varón	31 (67,4)	38 (70,4)	NS
Hipertensión arterial	33 (71,1)	35 (64,8)	NS
Diabetes mellitus	38 (82,6)	35 (64,8)	NS
Dislipemia	11 (23,9)	10 (18,5)	NS
Fumador	21 (45,6)	32 (59,3)	NS
Cardiopatía isquémica	13 (28,2)	14 (25,9)	NS
Otras cardiopatías	14 (30,4)	8 (14,8)	NS
Insuf. renal crónica	7 (15,5)	6 (11,1)	NS
BNCO	6 (13,1)	14 (25,9)	NS
ACVA	10 (22,2)	6 (11,1)	NS
Categoría 3	6 (13,1)	13 (24,1)	NS
Categoría 4	10 (21,7)	12 (22,2)	NS
Categoría 5	29 (63,1)	28 (51,8)	NS
Categoría 6	1 (2,1)	1 (1,8)	NS

NS: no significativo; BNCO: broncopatía obstructiva; ACVA: accidente cerebrovascular.

lizó seguimiento clínico y hemodinámico al mes, tres meses, seis meses, nueve meses, 12 meses y a continuación cada seis meses, mientras que en el grupo de pacientes con ATP-stent (*n* = 54); además se realizó en cada visita un eco-Doppler para el control morfológico del stent.

El seguimiento medio para la serie global fue de 13,4 meses (0-30 meses).

## Resultados

Los factores de riesgo y las caracterís-

ticas clínicas de la serie global fueron: edad media: 69,3 (61,2-79,5), varones: 69 (69%), hipertensión arterial: 68 (68%), diabetes: 73 (73%), dislipemia: 21 (21%), tabaquismo: 53 (53%), cardiopatía isquémica: 27 (27%), otra cardiopatía: 22 (22%), insuficiencia renal crónica en diálisis: 13 (13%), broncopatía obstructiva: 20 (20%), accidente cerebrovascular: 16 (16%). La clasificación clínica según Rutherford [11] fue: categoría 3: 19 (19%), categoría 4: 22 (22%), categoría 5: 57 (57%) y categoría 6: 2 (2%). Las características arteriográficas de la lesión según la clasificación TASC fueron: tipo A: 27 (27%), tipo B: 46 (46%), tipo C: 21 (21%) y tipo D: 6 (6%). Se trataron 73 lesiones femorales (53,7%) de las que 34 eran oclusivas (46,6%), y 63 lesiones poplíteas (46,3%) de las que 25 eran oclusivas (39,7%). La longitud de la lesión fue inferior a 3 cm en 52 casos (38,2%), entre 3 y 8 cm en 83 casos (61,1%) y superior a 8 cm en un caso (0,7%). Los vasos de salida distal fueron 0 vasos en 15 pacientes (15%), 1 vaso en 44 pacientes (44%), dos vasos en 25 pacientes (25%) y tres vasos en 16 pacientes (16%). Los datos de cada uno de los grupos se recogen en las tablas I y II.

No existieron diferencias significativas entre los grupos a comparar ni en cuanto a factores de riesgo, categoría clínica, tipo de lesión TASC, longitud, estenosis/oclusión y salida distal. En el grupo de pacientes con ATP simple se trataron de forma significativa un mayor número de pacientes con lesiones poplíteas que en el grupo de pacientes con ATP-stent ( $p < 0,05$ ), aunque este hecho no influyó en el análisis de los resultados.

En los pacientes con ATP simple ( $n = 46$ ) se trataron un total de 67 lesiones femoropoplíteas, de las cuales 32 fueron en la región femoral (47,8%) y 35 en la poplíteas (53,2%). En la femoral fueron 10 oclusiones (31,3%) y 22 estenosis (68,7%); y en la poplíteas, 11 oclusiones (31,5%) y 24 estenosis (68,5%). No se empleó en ninguna ocasión la vía contralateral y cuatro procedimientos (8,4%) fueron imposibles al no poder atravesar la lesión con la guía. Uno de estos pacientes era claudicador y no se practicó ningún otro procedimiento. Los otros tres pacientes presentaban isquemia crítica (uno de ellos necesitó la realización de un *by-pass* infrainguinal con buena evolución mientras que los otros dos eran diabéticos con insuficiencia renal terminal en hemodiálisis, sin posibilidades de revascularización que precisaron la amputación de la extremidad). Todos ellos se han incluido en los resultados con 'intención de tratar'.

Las complicaciones locales del procedimiento fueron hematoma percutáneo en seis pacientes (13%), hemorragia en un paciente con abordaje percutáneo que precisó revisión quirúrgica (2,2%) e infección de la herida quirúrgica en otro caso (2,2%). El seguimiento medio fue de 12,9 meses (0-35 meses).

Los resultados precoces (30 días) fueron los siguientes: éxito morfológico en 41 pacientes (89,1%), éxito clínico (mejoría de un grado en la escala de Rutherford) en 32 pacientes (69,6%) y éxito hemodinámico (aumento del índice tobillo/brazo igual o superior a 0,15) en 34 pacientes (73,9%). La amputación fue necesaria en tres pacientes (6,5%)

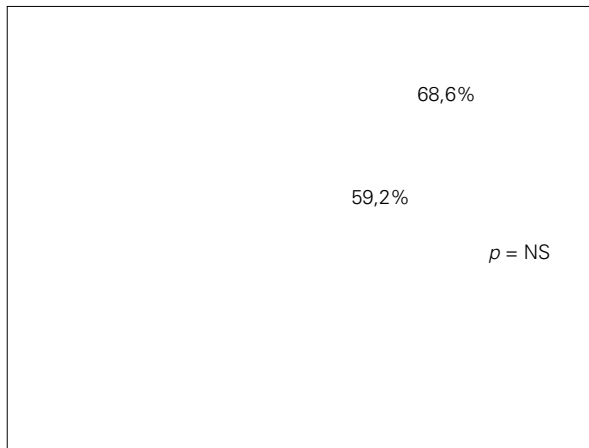
**Tabla II.** Clasificación TASC, oclusión/estenosis, longitud y *run-off*.

	ATP simple ( $n = 46$ ) $n$ (%)	ATP-stent ( $n = 54$ ) $n$ (%)	$p$
TASC A	13 (28,3)	14 (25,9)	NS
TASC B	24 (52,2)	22 (40,7)	NS
TASC C	6 (13,1)	15 (27,7)	NS
TASC D	3 (6,5)	3 (5,5)	NS
Femoral	32 (47,8)	41 (59,4)	NS
Oclusiva	10 (31,3)	24 (58,6)	NS
Estenosis	22 (68,7)	17 (41,4)	NS
Poplíteas	35 (53,2)	28 (40,6)	< 0,05
Oclusiva	11 (31,5)	14 (50)	NS
Estenosis	24 (68,5)	14 (50)	NS
Longitud < 3 cm	30 (44,7)	22 (31,9)	NS
Longitud 3-8 cm	37 (55,3)	46 (66,7)	NS
Longitud > 8 cm	0 (0,0)	1 (1,4)	NS
<i>Run-off</i> 0	5 (10,9)	10 (18,5)	NS
<i>Run-off</i> 1	21 (45,6)	23 (42,6)	NS
<i>Run-off</i> 2	14 (30,4)	11 (20,4)	NS
<i>Run-off</i> 3	6 (13,1)	10 (18,5)	NS

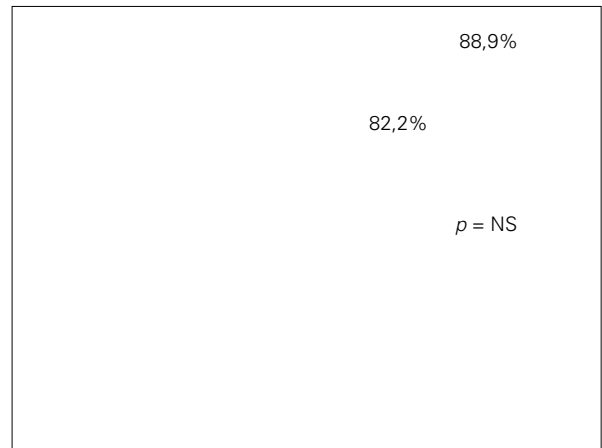
NS: no significativo.

en hemodiálisis por el carácter irreversible de las lesiones y sin posibilidad de revascularización quirúrgica por ausencia de vasos infrapoplíteos. No se registró ningún *exitus* precoz.

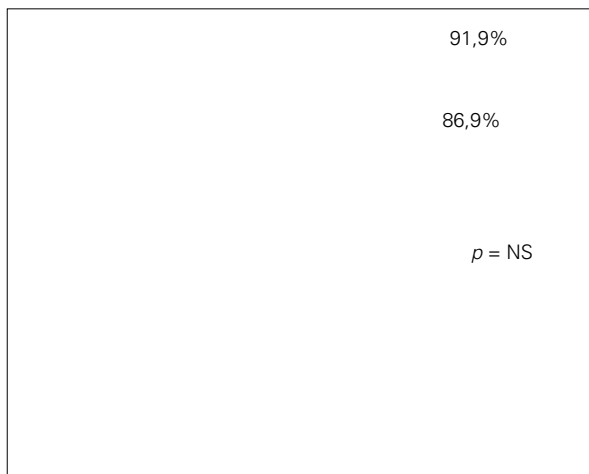
En el seguimiento a 21 meses registramos una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica del 59,2% (ES –error estándar–: 9,9%) y una tasa de salvación de extremidad del 82,2% (ES: 9,9%). La supervivencia a los 24 meses fue del 91,9% (ES: 9,9%) (Figs. 1, 2 y 3).



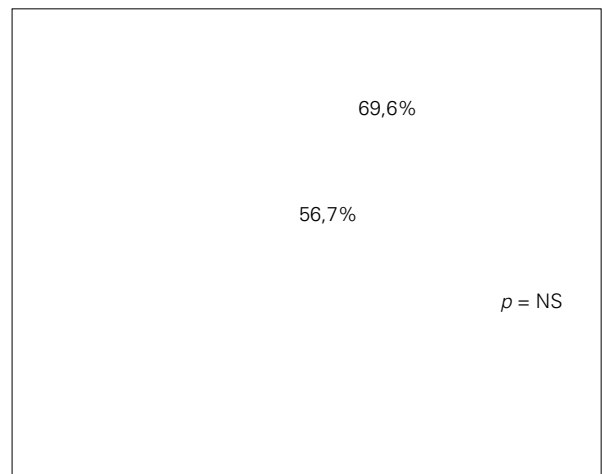
**Figura 1.** Permeabilidad clínico/hemodinámica. Serie global (n = 100).



**Figura 2.** Salvación de una extremidad.



**Figura 3.** Supervivencia.



**Figura 4.** Permeabilidad clínico/hemodinámica. Isquemia crítica (n = 81).

Si sólo registramos la información de los pacientes con isquemia crítica (n = 40), la permeabilidad primaria clínico/hemodinámica a los 15 meses fue del 56,7% (ES: 10%) (Fig. 4).

En el grupo de pacientes con indicación selectiva de ATP-stent (n = 54) se trataron un total de 69 lesiones femoropoplíteas, de las cuales 41 (59,4%) eran femorales y 28 (40,6%) poplíteas. En la región femoral fueron 24 oclusiones (58,6%) y 17 estenosis (41,4%); y en la

poplíteas, 14 oclusiones (50%) y 14 estenosis (50%). En ningún procedimiento se utilizó como vía de abordaje el miembro contralateral. En dos pacientes (3,7%), tras una disección extensa femoropoplíteas con la guía, no se pudo recanalizar la lesión e implantar un stent. Ambos precisaron una revascularización asociada y en uno de ellos se practicó la amputación supracondílea precoz por el carácter irreversible de las lesiones, a pesar de contar con un *by-pass* in-

frainguinal normofuncionante. Ambos se incluyeron como fracaso técnico en los resultados.

Se practicaron 38 procedimientos femorales con colocación de 52 *stents* y 19 procedimientos poplíteos con implantación de 23 *stents*. En 31 pacientes se utilizó un solo *stent* (59,6%), en 20 pacientes dos *stents* (38,5%) y en un paciente cuatro *stents* (1,9%).

Las complicaciones locales tras el procedimiento fueron hematoma inguinal en cuatro pacientes (7,4%) que se resolvieron con manejo conservador.

Tras la implantación del *stent*, el protocolo actual de nuestro servicio consiste en el empleo de heparina de bajo peso molecular en dosis terapéuticas durante un mes junto con antiagregación indefinida. El seguimiento medio fue de 13,7 meses (0-40 meses).

Los resultados precoces (30 días) fueron los siguientes: éxito morfológico en 52 pacientes (96,3%), éxito clínico (mejoría de un grado en la escala de Rutherford) en 36 pacientes (66,6%) y éxito hemodinámico (aumento del índice tobillo/brazo igual o superior a 0,15) en 43 pacientes (79,6%). En tres pacientes (5,5%) fue necesaria la amputación del miembro por la ausencia de viabilidad del mismo debido a las lesiones isquémicas preexistentes. Uno de estos pacientes estaba en hemodiálisis sin posibilidad de revascularización distal, a otro paciente se le practicó un *by-pass* infrainguinal y a pesar de mantenerse permeable fue necesaria la amputación. El otro caso fue un paciente con un *by-pass* infrainguinal en un miembro y ausencia de material autólogo para la revasculari-

zación distal en el otro miembro. Se registró un *exitus* precoz (1,8%) por infarto de miocardio en una paciente con cardiopatía isquémica previa muy grave. En el paciente con implantación de cuatro *stents* consecutivos por una lesión oclusiva larga (superior a 8 cm), se produjo la trombosis de éstos en las primeras 24 horas del postoperatorio (1,8%). El paciente tenía claudicación a cortas distancias y rechazó la posibilidad de realizar un *by-pass* a primera porción de poplíteo.

Otros dos pacientes (3,7%) presentaron trombosis de los *stents* en el primer mes de seguimiento. Uno de ellos tenía dolor de reposo que desapareció tras el procedimiento. En el primer mes de seguimiento reapareció la clínica y se confirmó con eco-Doppler la trombosis del *stent* en el tercio distal de la arteria femoral superficial, por lo que se realizó una revascularización con material autólogo a tercera porción de poplíteo, manteniéndose en el seguimiento el *by-pass* permeable. El otro paciente era un insuficiente renal terminal en diálisis con lesiones isquémicas digitales y sin posibilidad de revascularización distal. Se le implantó un *stent* en primera porción de poplíteo sin salida distal, y en el seguimiento al primer mes se comprobó su trombosis; fue necesaria la amputación a los tres meses del procedimiento.

La permeabilidad primaria morfológica (eco-Doppler) a los 21 meses fue del 69,4% (ES: 9,7%), una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica a los 21 meses del 68,6% (ES: 9,7%) y una tasa de salvación de la extremidad a los 24 meses del 88,9% (ES: 9,9%). La

supervivencia a los 24 meses fue del 86,9% (ES: 10%) (Figs. 1, 2 y 3).

La permeabilidad primaria morfológica en los pacientes con isquemia crítica ( $n = 41$ ) a los 18 meses fue del 79,9% (ES: 9,6%) y clínico/hemodinámica del 69,6% (ES: 10%) (Fig. 4).

No se observan diferencias estadísticamente significativas entre ATP-simple y ATP-*stent* en los resultados precoces ni en el seguimiento (permeabilidad clínico/hemodinámica, tasa de salvación de extremidad y supervivencia), ya se trate de la serie global o de los pacientes con isquemia crítica.

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas series en función de la salida distal: mala salida con 0-1 vasos ( $\chi^2 = 3,6535$ ;  $p > 0,05$ ), buena salida con 2-3 vasos ( $\chi^2 = 0,4931$ ;  $p > 0,05$ ), lesiones TASC C-D ( $\chi^2 = 0,1089$ ;  $p > 0,05$ ) y oclusiones ( $\chi^2 = 0,0996$ ;  $p > 0,05$ ); existe diferencia estadísticamente significativa en función de lesiones TASC A-B ( $\chi^2 = 3,9997$ ;  $p < 0,05$ ) y lesiones estenóticas ( $\chi^2 = 6,9015$ ;  $p < 0,025$ ) que favorecen a la ATP-*stent*.

Cuando realizamos el mismo análisis con los pacientes que presentaban isquemia crítica ( $n = 81$ ) y comparamos ATP simple frente a ATP-*stent* los resultados son los siguientes: no existe diferencia estadísticamente significativa en función de la salida distal: mala salida con 0-1 vasos ( $\chi^2 = 0,5931$ ;  $p > 0,05$ ), buena salida con 2-3 vasos ( $\chi^2 = 1,2535$ ;  $p > 0,05$ ), lesiones TASC A-B ( $\chi^2 = 2,8971$ ;  $p > 0,05$ ), lesiones TASC C-D ( $\chi^2 = 0,0251$ ;  $p > 0,05$ ) y oclusiones ( $\chi^2 = 0,0393$ ;  $p > 0,05$ ), mientras que persis-

te una diferencia significativa favorable a la ATP-*stent* para lesiones estenóticas ( $\chi^2 = 3,8735$ ;  $p < 0,05$ ).

## Discusión

Uno de los principales problemas que nos encontramos a la hora de evaluar nuestros resultados y compararlos con los que existen en la literatura es que los pacientes con isquemia crítica y claudicación intermitente se agrupan juntos, cuando habitualmente las lesiones vasculares que se tratan no tienen la misma gravedad. Además, en la gran mayoría de series que se han publicado con procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo se incluyen entre un 70-100% de pacientes con claudicación intermitente [1,12-21], mientras que en nuestra experiencia este tipo de pacientes únicamente representan el 19% de los procedimientos.

En series cuyas proporciones de pacientes con isquemia crítica se asemejan a la nuestra [22], ofrecen una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica a los 12 meses del 60% para los pacientes sometidos a ATP simple y del 71% para los pacientes con ATP-*stent*. Nuestra experiencia a los 12 meses es de una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica del 64 y del 73%, aunque en nuestro caso la implantación de *stent* fue por indicación selectiva.

Existen muchos factores que pueden influir en los resultados de los procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo, como las características de la lesión a tratar (longitud, oclusión/

estenosis), salida distal, indicación del procedimiento (claudicación frente a isquemia crítica), utilización de medicación antiplaquetaria y/o anticoagulante, factores de riesgo del paciente (diabetes, tabaquismo, dislipemia), tipo de *stent* que se implanta e indicación primaria o selectiva del procedimiento.

En un metanálisis reciente de 19 estudios con ATP simple y ATP-*stent* en el sector femoropoplíteo [23] se muestra una permeabilidad a los tres años que oscila para la ATP simple entre el 61% para pacientes con lesiones estenóticas y claudicación intermitente y el 30% para pacientes con lesiones oclusivas e isquemia crítica, mientras que para los pacientes con ATP-*stent* oscila entre el 63% y el 66%. Los propios autores consideran que hay que ser muy cuidadosos con la interpretación de estos resultados, puesto que no pudieron excluir sesgos de publicación por las distintas características de las series que evalúan y los procedimientos que se realizaron.

Otros autores presentan una permeabilidad primaria a los 12 meses para la ATP simple [24-26] que oscila entre el 40-71%, mientras que para la ATP-*stent* [15,17-20] muestran unos resultados muy variables, entre el 22-81%.

La indicación de la ATP-simple está ampliamente aceptada desde hace más de 20 años en el sector femoropoplíteo, y se conocen sus limitaciones en función de la localización y longitud de la lesión, salida distal y si se trata de estenosis/oclusión. No está claro y es más controvertida la indicación y utilización de los *stents* y si sus resultados dependen o no de factores clínicos y anatómi-

cos. Hay series [13] que publican una permeabilidad primaria a los dos años tras la implantación selectiva de *stents*, que es significativamente mejor cuando se tratan lesiones inferiores a 4 cm frente a lesiones superiores a 4 cm (59% frente a 30%) y estenosis frente a oclusiones (73% frente a 33%), mientras que otros [27] no encuentran factores anatómicos o clínicos que condicionen la permeabilidad de los *stents*.

Hemos analizado en los pacientes de nuestra serie con implantación de *stents* ( $n=54$ ) si la permeabilidad dependía o no de dichos factores. No hemos encontrado diferencias significativas al comparar los vasos de salida distal (0-1 vasos frente a 2-3 vasos), ( $\chi^2 = 0,015$ ;  $p > 0,05$ ), tipo de lesión TASC (A-B frente a C-D), ( $\chi^2 = 0,639$ ;  $p > 0,05$ ) y estenosis frente a oclusiones ( $\chi^2 = 0,012$ ;  $p > 0,05$ ).

En la literatura hay publicados diversos estudios [1,12,18,21-22] donde se realiza una indicación primaria para la colocación de *stents*, y muestran una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica al año que oscila entre el 59% [18] con la utilización de Wallstent en oclusiones largas de  $8,6 \pm 2,8$  cm y el 77% [22] con el empleo del *stent* de Palmaz para lesiones estenóticas u oclusiones inferiores a 5 cm.

Existen otros estudios donde se realiza una indicación selectiva para la implantación de *stents* [6,13-17,19-20] por un resultado incompleto de la ATP simple previa, y muestran una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica a los 12 meses entre el 22% [6] en lesiones oclusivas de 3,7-13,5 cm y el 81% [14]



para lesiones estenóticas u oclusivas en su mayoría inferiores a 4 cm.

Recientemente se ha publicado un estudio multicéntrico prospectivo aleatorizado donde comparan el empleo selectivo de *stents* frente a su utilización sistemática [28]. El 79% de los pacientes eran claudicadores y en el 80% de los casos presentaban lesiones estenóticas. A los 12 meses no encontraron diferencias significativas entre ambos procedimientos.

Teóricamente, con la utilización de los *stents* se logra prevenir el *recoil* de la pared vascular tras la ATP simple, se mantiene una luz homogénea sin que exista obstrucción al flujo sanguíneo por placas disecadas, *flaps* intinales o estenosis residuales, aunque como contrapartida con respecto a la ATP simple aumenta el fenómeno de hiperplasia intimal, que se relaciona con la trombosis y la reestenosis. Este proceso de hiperplasia puede estar en relación con el menor calibre de los vasos en el sector femoropoplíteo y con el empleo de *stents* de un mayor tamaño que el vaso, que al sobreexpandirlos pueden inducir a una reacción intimal. Se ha atribuido a la zona de transición entre arteria nativa y *stent* la posibilidad de que se originen turbulencias que puedan favorecer la trombosis o la hiperplasia intimal [1].

En animales de experimentación se ha demostrado que tras la implantación de un *stent*, éste se tapiza inmediatamente por una fina capa fibrinoplaquetaria, y posteriormente en pocas semanas se cubre de células miofibrilares y macrófagos. No se conoce el motivo por el que este fenómeno se produce en unos

pacientes de forma 'normal' mientras que en otros se desarrolla una reacción 'exagerada', que conlleva la reestenosis u oclusión de la luz del vaso.

El fenómeno de trombosis precoz acontece en aproximadamente el 13,75% de los casos [14-19,21-22]. Una serie [19] con 90 procedimientos femorales con el Wallstent describe únicamente un caso de trombosis precoz con el empleo de la anticoagulación tras la intervención, mientras que otros autores [17] con el mismo tipo de *stent* y similares lesiones sin utilizar anticoagulación publican un 25% de trombosis. Parece, pues, que el riesgo de trombosis precoz puede reducirse significativamente con el empleo de la anticoagulación. Sin embargo, en otras experiencias [16] con el uso de Wallstent y Strecker *stents* sin anticoagulación, sólo encuentran dos trombosis en 32 pacientes con lesiones inferiores a 4 cm.

En nuestra serie con heparina de bajo peso molecular en dosis terapéuticas durante un mes y antiagregación indefinida registramos tres trombosis precoces de los *stents* (5,5%). En el seguimiento detectamos cuatro fenómenos de hiperplasia intimal con estenosis *intracoil* superior al 50% medido por eco-Doppler (7,4%).

No creemos que en la actualidad esté justificada la implantación de *stents* de forma primaria o sistemática en el sector femoropoplíteo, ya que no aportan un beneficio claro sobre la ATP simple y no están exentos de complicaciones (trombosis precoz, hiperplasia intimal).

Otro factor que se puede asociar con la permeabilidad de los *stents* está en

relación con el tipo de *stent*. Las permeabilidades más bajas que se han publicado [29] han sido del 22% a los 12 meses en el tratamiento de lesiones largas (16,5 cm) con el *stent* de Palmaz y Wallstent. Otro estudio [30] con el *stent* Strecker informó de permeabilidades primarias del 82% con 18 meses de seguimiento en lesiones estenóticas. Sin embargo, otros autores [20] señalaron una permeabilidad primaria a los cuatro años del 80% para lesiones estenóticas tratadas con el *stent* de Palmaz. Con el Wallstent [17] en lesiones cortas y estenóticas se han publicado permeabilidades a los dos años del 76%.

La experiencia en nuestro grupo es fundamentalmente con el *stent* autoexpandible de nitinol intracoil (Vascucoil<sup>®</sup>), que está constituido por una aleación de níquel-titanio con memoria térmica, de tal manera que recupera su forma original con la temperatura del cuerpo tras su implantación. Sus principales ventajas son la gran flexibilidad y la escasez de metal que tiene, por lo que permite implantarlo en zonas de flexión y debería tener menor poder trombogénico al contar con menos densidad de metal. Su principal desventaja es que es impreciso en su liberación [31].

Se han publicado resultados en 41 pacientes tratados del sector femoropoplíteo tras el fracaso técnico de la ATP previa, con un 68% de ellos con isque-

mia crítica, con la obtención de una permeabilidad primaria clínico/hemodinámica y tasa de salvación de extremidad a los 24 meses del 84% y 89% [32]. Los resultados de nuestra serie muestran una menor permeabilidad primaria clínico/hemodinámica a los 21 meses del 68,6% y una tasa de salvación de extremidad similar a los 24 meses del 88,9%.

En conclusión, los procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo son una opción terapéutica válida en el tratamiento de la arteriopatía periférica, al lograr unos aceptables resultados a corto y medio plazo. En pacientes con claudicación sólo deberían emplearse tras un fracaso de tratamiento médico correcto y en situaciones incapacitantes.

Los resultados de nuestra serie son equiparables a los que se encuentran publicados en la actualidad, a pesar de las características clínicas de los pacientes (isquemia crítica en el 81% de los casos) y, posiblemente, mayor complejidad de las lesiones vasculares. No hemos encontrado diferencias entre la ATP simple y la ATP-*stent*, aunque parece existir tendencia estadística de mejores resultados con la ATP-*stent*. Esta tendencia se hace significativa en estenosis y lesiones tipo A-B del TASC de la serie global, mientras que en los pacientes con isquemia crítica sólo hay diferencia de permeabilidad a favor de la ATP-*stent* en estenosis.

## Bibliografía

1. Grimm J, Müller-Hülsbeck S, Jahnke T, Hilbert C, Brossmann J, Heller M. Randomized study to compare PTA alone versus PTA with Palmaz stent placement for femoropopliteal lesions. J Vasc Interv Radiol 2001; 12: 935-41.
2. Newman AB, Sutton-Tyrrell K, Vogt MT, Kuller LH. Morbidity and mortality in hyperten-

- sive adults with low ankle/arm blood pressure index. *JAMA* 1993; 270: 487-9.
3. Juergens JL, Barker NW and Hines EA Jr. Arteriosclerosis obliterans: review of 520 cases with special reference to pathogenic and prognostic factors. *Circulation* 1960; 21: 188-95.
  4. Humphries AW, De Wolf VG, Young JR. Evaluation of the natural history and results of treatment in occlusive arteriosclerosis involving the lower extremity in 1850 patients. In Weslowski SA, ed. *Fundamentals of vascular grafting*. New York: McGraw-Hill; 1963.
  5. McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* 1989; 3: 273-7.
  6. Gray B, Olin J. Limitations of percutaneous transluminal angioplasty with stenting for femoropopliteal arterial occlusive disease. *Semin Vasc Surg* 1997; 10: 8-16.
  7. Becker GJ. Limitations of peripheral angioplasty and the role of new devices. In Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. Philadelphia: WB Saunders; 1995. p. 379-90.
  8. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease. TASC document. *J Vasc Surg* 2000; 31 (Suppl 9): S104-229.
  9. Rutherford RB. Standards for evaluating results of interventional therapy for peripheral vascular disease. *Circulation* 1991; 83 (Suppl 1): I6-11.
  10. Ahn SS, Rutherford RB, Becker GJ, Comerata AJ, Johnston KW, Mc Clean GK, et al. Reporting standards for lower extremity arterial endovascular procedures. *J Vasc Surg* 1993; 17: 1103-7.
  11. Rutherford RB, Flanigan DP, Gupta SK, Johnston KW, Karmody A, Whittlemore AD, et al. Suggested standards for reports dealing with lower extremity ischemia. *J Vasc Surg* 1986; 4: 80-94.
  12. Vroegindeweij D, Vos L, Tielbeek A, Buth J, Bosch H. Balloon angioplasty combined with primary stenting versus balloon angioplasty alone in femoropopliteal obstructions: a comparative randomized study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20: 420-5.
  13. Strecker E, Boos I, Göttmann D. Femoropopliteal artery stent placement: evaluation of long-term success. *Radiology* 1997; 205: 375-83.
  14. Zollikofer C, Antonucci F, Pfyffer M, Redha F, Salomonowithz E, Stuckmann G, et al. Arterial stent placement with use of the Wallstent: midterm results of clinical experience. *Radiology* 1991; 179: 449-56.
  15. Sapoval M, Long A, Raynaud A, Beysson B, Fiessinger J, Gauz J, et al. Femoropopliteal stent placement: long-term results. *Radiology* 1992; 184: 833-9.
  16. White G, Liew S, Waugh R, Stephen M, Harris J, Kidd J, et al. Early outcome and intermediate follow-up of vascular stents in the femoral and popliteal arteries without long-term anticoagulation. *J Vasc Surg* 1995; 21: 270-9.
  17. Rousseau H, Raillat C, Joffre F, Knight C, Ginestet M. Treatment of femoropopliteal stenoses by means of self-expandable endoprotheses: midterm results. *Radiology* 1989; 172: 961-4.
  18. Do-dai-Do, Triller J, Walpht B, Stirnemann P, Mahler F. A comparison study of self-expandable stents vs balloon angioplasty alone in femoropopliteal artery occlusions. *Cardiovasc Interv Radiol* 1992; 15: 306-12.
  19. Martin EC, Katzen BT, Benenati JF, Diethrich E, Dorros G, Graor R, et al. Multicenter trial of the Wallstent in the iliac and femoral arteries. *J Vasc Interv Radiol* 1995; 6: 843-9.
  20. Henry M, Amor M, Ethevenot G, Henry I, Amicabile C, Beron R, et al. Palmaz stent placement in iliac and femoropopliteal arteries: primary and secondary patency in 310 patients with 2-4 years follow-up. *Radiology* 1995; 197: 167-74.
  21. Cejna M, Thurnher S, Illiasch H, Horvath W, Waldenberger P, Hornik K, et al. PTA versus Palmaz stent placement in femoropopliteal artery obstructions: a multicenter prospective randomised study. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 23-31.
  22. Zdanowski Z, Albrechtsson U, Lundin A, Jonung T, Ribbe E, Thorne J, et al. Percutaneous transluminal angioplasty with or without stenting for femoropopliteal occlusions? A randomised controlled study. *Int Angiol* 1999; 18: 251-5.
  23. Muradin G, Bosch J, Stijnen T, Hunink M. Balloon dilation and stent implantation for treatment of femoropopliteal arterial disease: meta-analysis. *Radiology* 2001; 221: 137-45.
  24. Krepel VM, Van Andel GJ, Van Erp WF, Breslan PJ. Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal artery: initial and long-term results. *Radiology* 1985; 156: 325-8.
  25. Hunink MG, Wong JB, Donaldson MC, Meyerovitz MF, Harrington DP. Patency results of percutaneous and surgical revascularization for femoropopliteal arterial disease. *Med Decis Making* 1994; 14: 71-81.
  26. Johnston KW. Femoral and popliteal arteries: re-analysis of results of angioplasty. *Radiology* 1992; 183: 767-71.

27. Henry M, Klonaris C, Amor M, Henry I, Tzvetanov K. Which stent for which lesion in peripheral interventions? *Texas Heart Inst J* 2000; 27: 119-26.
28. Becquemin J, Favre J, Marzelle J, Nemoz Ch, Corsin C, Leizorovich A. Systematic versus selective stent placement after superficial femoral artery balloon angioplasty: a multicenter prospective randomised study. *J Vasc Surg* 2003; 37: 487-94.
29. Gray BH, Sullivan TM, Childs MB, Young JR, Olin JW. High incidence of restenosis/occlusion of stents in the percutaneous treatment of long segment superficial femoral artery disease after suboptimal angioplasty. *J Vasc Surg* 1997; 25: 74-83.
30. Liermann D, Strecker EP, Peters J. The Strecker stent: indications and results in iliac and femoropopliteal arteries. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1992; 15: 298-305.
31. Acín F, Utrilla F, López-Quintana A, Fernández-Herederó A, March JR. Stents en el sector femoropoplíteo. *Angiología* 2003; 55 (Supl 1): S153-65.
32. Vogel T, Shindelman L, Nackman G, Graham A. Efficacious use of nitinol stents in the femoral and popliteal arteries. *J Vasc Surg* 2003; 38: 1178-83.

**ANGIOPLASTIA FRENTE A  
ANGIOPLASTIA MÁS STENT  
EN EL SECTOR INFRAINGUINAL.  
RESULTADOS DE 100 PROCEDIMIENTOS  
ENDOVASCULARES CONSECUTIVOS**

**Resumen.** Objetivo. Analizar los resultados de los 100 primeros procedimientos endovasculares infrainguinales realizados en un servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Pacientes y métodos. Análisis retrospectivo de 100 procedimientos endovasculares infrainguinales, 46 angioplastia transluminal percutánea (ATP) simple y 54 ATP más stent, en 96 pacientes (100 extremidades) con 136 lesiones femoropoplíteas. Todas las indicaciones de implantación de stent fueron por resultado incompleto de la ATP simple. La indicación clínica fue: claudicación incapacitante, 19%; isquemia crítica, 81%. El sector infrainguinal tratado fue: femoral superficial: 73; poplíteo: 63. La longitud lesional fue: < 3 cm, en 52 procedimientos; entre 3-8 cm, 83 procedimientos, y > 8 cm, en un caso. Analizamos resultados a corto plazo según estándares y en el seguimiento mediante análisis actuarial. Resultados. La permeabilidad de la serie general a 21 meses fue del 61,5% (59,2% ATP simple frente a 68,6% ATP-stent). En pacientes con isquemia crítica la permeabilidad a 15 meses fue del 61,1% (56,7 frente a 69,6%). La tasa de salvación de extremidad a 21 meses fue del 83% (82,2 frente a 88,9%) y supervivencia del 92,7% (91,9 frente a 94,1%). En cada comparación

**ANGIOPLASTIA VERSUS  
ANGIOPLASTIA COM PRÓTESE  
NO SECTOR INFRA-INGUINAL.  
RESULTADOS DE 100 PROCEDIMIENTOS  
ENDOVASCULARES CONSECUTIVOS**

**Resumo.** Objectivo. Analisar os resultados dos 100 primeiros procedimentos endovasculares infra-inguinais realizados num serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular. Doentes e métodos. Análise retrospectiva de 100 procedimentos endovasculares infra-inguinais, 46 angioplastias transluminais percutâneas (ATP) simples e 54 ATP com prótese, em 96 doentes (100 membros) com 136 lesões fémoro-popliteias. Todas as indicações de implantação de prótese foram por resultado incompleto da ATP simples. A indicação clínica foi: claudicação incapacitante, 19%; isquemia crítica, 81%. O sector infra-inguinal tratado foi: femoral superficial, 73; popliteia, 63. O comprimento da lesão foi: < 3 cm em 52 procedimentos; entre 3-8 cm, 83 procedimentos; e > 8 cm, num caso. Analisamos os resultados a curto prazo segundo padrões e no seguimento através de análise actuarial. Resultados. A permeabilidade da série geral a 21 meses foi de 61,5% (59,2% ATP simples versus 68,6% ATP com prótese). Em doentes com isquemia crítica, a permeabilidade a 15 meses foi de 61,1% (56,7 versus 69,6%). A taxa de salvamento do membro aos 21 meses foi de 83% (82,2 versus 88,9%) e a sobrevivência de 92,7% (91,9 versus 94,1%). Em cada comparação as di-

las diferencias no fueron significativas. Tampoco hubo diferencias en el análisis de la ATP simple frente a ATP-stent en función de los vasos de salida distal, lesiones complejas (TASC C-D) ni oclusiones. Hubo diferencia significativa en las lesiones más leves (TASC A-B), (65,3 frente a 71,2%) y en las estenosis (61,9 frente a 85,7%). Conclusiones. Los procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo muestran buenos resultados a corto y medio plazo con una tendencia superior para la ATP-stent, aunque esta diferencia sólo es significativa en presencia de estenosis o lesiones del tipo A-B (TASC). [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 367-79]

**Palabras clave.** Angioplastia. ATP. Endovascular. Femoropoplíteo. Isquemia crítica. Stent.

ferenças não foram significativas. Tão pouco se observaram diferenças na análise da ATP simples versus ATP com prótese em função dos vasos de saída distal, das lesões complexas (TASC C-D) nem nas oclusões. Houve diferença significativa nas lesões mais ligeiras (TASC A-B), (65,3 versus 71,2%) e nas estenoses (61,9 versus 85,7%). Conclusões. Os procedimentos endovasculares no sector fémoro-poplíteu revelam bons resultados a curto e médio prazo, com uma tendência superior para a ATP com prótese, embora esta diferença apenas seja significativa na presença de estenoses ou lesões do tipo A-B (TASC). [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 367-79]

**Palavras chave.** Angioplastia. ATP. Endovascular. Fémoro-poplíteu. Isquemia crítica. Prótese.