

# Angioplastia transluminal percutánea del sector fémoro-poplíteo en la isquemia crítica

## Percutaneous transluminal angioplasty of the femoro-popliteal sector in critical limb ischemia

J. I. Fernández Solares - J. M. Gutiérrez - J. M. Llaneza - M.<sup>a</sup> A. Menéndez Herrero - R. Yoldi - M. Vallina - J. R. Fernández Lebrato - J. A. Carreño - J. Rodríguez Olay - J. Alvarez - J. M. Fernández\* - F. Vega\*

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular

\*Servicio de Radiodiagnóstico (Radiología

Vascular) Hospital General de Asturias

(Jefe de Servicio: J. M.<sup>a</sup> Gutiérrez Julián)

Oviedo, Asturias (España)

**Palabras clave:** Angioplastia; isquemia crítica; permeabilidad; salvamento extremidad; supervivencia.

### SUMMARY

*Percutaneous Transluminal Angioplasty (PTA) of the femoro-popliteal sector in patients with critical limb ischemia is reviewed. PTA was generally used in patients with high surgical risk or poor surgical revascularization possibilities. Fifty six patients, 28 women and 28 men, are studied. Sixty four procedures were done. Forty three patients (67.1 %) were diabetics. In 49 procedures (76.5 %), there were only a single distal trunk, with multiple atherosclerotic lesions, or no infrapopliteal vessels patent down to the foot. The follow-up period extends from 6 to 38 months. Vessel patency at the end of the study was 30 %, with an important decrease during the first 12 months (55 % patency). From then, the patency curve stays stable. The limb salvage was 74.3 %, at 12 months and 57 % at the end of the follow-up period. Five deaths were registered. Complications related to the procedure were few and minor, and only a distal embolization could contribute to force amputation. Considering vessel patency and the limb salvage, there were not significant statistical differences between diabetic and not diabetic patients as well as those with a more normal run-off and patients with poor run-off. In patients with critical limb ischemia femoro-popliteal PTA achieves a high limb salvage rate with few and minor related complications.*

### RESUMEN

Se revisa la angioplastia transluminal percutánea (ATP) sobre el sector fémoro-poplítico en pacientes portadores de isquemias críticas de los miembros inferiores con riesgo quirúrgico muy elevado o posibilidades de revascularización escasas. Se incluyen 56 pacientes, 28 mujeres y 28 hombres, en los que se han realizado 64 procedimientos. Cuarenta y tres pacientes (67,1 %) eran diabéticos. En 49 de los procedimientos realizados (76,5 %) había un solo tronco (con lesiones múltiples) o ningún tronco distal permeable hasta el pie. El período de seguimiento ha oscilado entre 6 y 38 meses. Se alcanzan tasas de permeabilidad inmediata del 81,3 %, a los doce meses 55 %, y al final del estudio 30 %. El salvamento de la extremidad a los 12 meses ha sido del 74,3 %, y al final del estudio del 57 %. Se han registrado 5 muertes a lo largo del estudio. Las complicaciones de la técnica fueron de poca relevancia y sólo una embolización pudo contribuir a forzar la amputación. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas de permeabilidad o conservación de la extremidad entre pacientes diabéticos y no diabéticos, ni comparando aquellos cuyo lecho distal es malo con los que presentan uno regular. Por tanto, la angioplastia sobre este sector en isquemias críticas consigue el salvamento de la extremidad en un porcentaje considerable de casos, con escasas complicaciones.

**Key words:** Angioplasty; critical limb ischemia; patency; limb salvage; survival.

## Introducción

La angioplastia transluminal percutánea (ATP) fue introducida hacia el final de los años 70 como una nueva técnica para dilatar lesiones arteriales, alternativa a la cirugía en muchos casos (1). Con el paso del tiempo y el acúmulo de experiencia se ha aquilatado su utilización, estableciéndose las indicaciones precisas (2, 3). Una indicación extrema es la isquemia crítica en pacientes con alto riesgo quirúrgico o con escasas posibilidades de revascularización quirúrgica (4). Se habla de isquemia crítica cuando aparecen uno de los criterios siguientes: el primero es dolor isquémico en reposo recurrente que persiste por más de dos semanas y con una presión sistólica en el tobillo de 50 mm de Hg o menos, una presión sistólica en el dedo de 30 mm de Hg, o ambos; el segundo criterio es la presencia de ulceración o gangrena en el pie o dedos con parámetros hemodinámicos similares (5). Estos pacientes suelen presentar con frecuencia lesiones arteriales extensas o múltiples que van a influir decisivamente en los resultados obtenidos (1, 6).

Por otra parte, nuestra experiencia de más de 10 años revascularizando troncos distales de extremidades afectas de isquemias críticas –coincidiendo con la experiencia de la mayor parte de autores (7, 8, 9)– nos había enseñado las escasas posibilidades de funcionamiento de un segmento aislado de dichos troncos, si no existía una buena comunicación con el arco plantar. Pensábamos que la ATP, ante esas malas condiciones arteriográficas o en pacientes de muy alto riesgo quirúrgico, podría mejorar suficientemente el flujo distal de la extremidad para la preservación de la misma y consecuentemente mejorar la supervivencia y calidad de vida en estos pacientes.

El objeto de este estudio es mostrar los resultados obtenidos por nuestro Servicio en un seguimiento a corto y largo plazo de la ATP del sector fémoro-poplíteo en pacientes singulares (como los que se describen más adelante) con riesgo de pérdida de extremidad.

## Material y métodos

Se han revisado 56 pacientes, a los cuales se les han practicado un total de 64 procedimientos entre

enero de 1990 y junio de 1994. Veintiocho de los pacientes eran hombres y 28 mujeres con una media de edad de 72 años (rango entre 54 y 96 años). Eran diabéticos 43 de estos pacientes (el 67,1 %). Treinta y nueve pacientes (68,7 %) tenían sólo 1 o 2 factores de riesgo vascular; 12 tenían 3 o 4 factores y el resto ninguno (Tabla I).

## Factores de riesgo

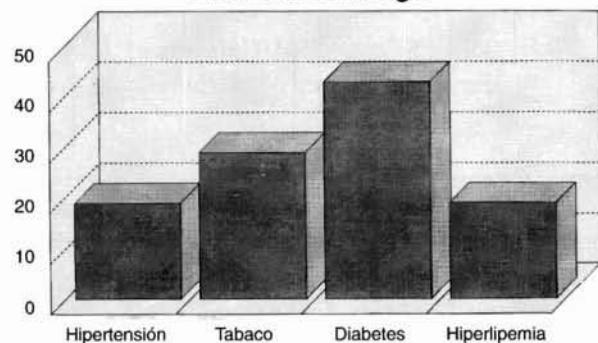


Tabla I. Factores de riesgo vascular presentes en nuestra serie.

La indicación de ATP se ha basado en la historia clínica y en el estudio arteriográfico: Ante posibilidades muy limitadas de realizar cirugía revascularizadora o en los casos en los que la situación clínica límite del paciente desaconseja la intervención quirúrgica, se indica la ATP. Se consideran pacientes de alto riesgo quirúrgico los que presentan graves deterioros de la función cardíaca o pulmonar, secuelas neurológicas importantes, neoplasias evolucionadas, etc.

Los hallazgos arteriográficos en el sector fémoro-poplíteo consistían en la mayoría de los casos en lesiones múltiples, de longitud variable, excéntricas y con placas de calcio. Los troncos distales cuando eran visibles, habitualmente presentaban múltiples lesiones o eran de calibre mínimo. En nuestra serie 76,5 % de los pacientes mostraban un tronco distal único muy lesionado o ningún tronco distal. El 23,5 % restante presentaban 2 o 3 troncos igualmente muy lesionados, considerándolos como lecho distal regular.

En definitiva, se han incluido en este estudio: \*Isquemias crónicas en grado clínico III –16 procedimientos (25 %)– o grado IV –48 procedimientos (75 %)–. \*Afectación del sector fémoro poplíteo. \*Lesiones arteriográficas que en la mayoría de los casos descartaban la cirugía revascularizadora, puesto que el sector fémoro-poplíteo presentaba lesiones difusas

y había ausencia arteriográfica de troncos distales o cuando éstos eran visualizados presentaban lesiones segmentarias sin recanalización posterior. \*Presencia de una o varias lesiones en el sector fémoro-poplítico que técnicamente eran susceptibles de ATP.

La técnica utilizada ha sido la estándar con balón, inyectándose intraluminalmente 3.000 U de heparina sódica en el momento de la angioplastia. Los pacientes recibieron antiagregación desde 24 horas antes del procedimiento y continuaron posteriormente con esa medicación a largo plazo.

Los criterios de permeabilidad se basan en la recuperación del pulso poplítico y la mejoría de los índices tras el procedimiento y en el mantenimiento posterior de dichos índices tobillo/brazo obtenidos al alta del paciente. En el caso de los pacientes diabéticos el criterio es esencialmente clínico, realizándose arteriografía en caso de duda. Se considera salvamento de extremidad el mantenimiento del apoyo, aceptándose como máximo nivel de amputación el transmetatarsiano.

El seguimiento se ha realizado mediante revisiones periódicas ambulatorias cada 3 meses las 2 primeras y cada 6 meses posteriormente, mediante examen físico y realización de curvas Doppler e índices tobillo/brazo. Ante la sospecha de reestenosis u obstrucción sistemáticamente se ha realizado arteriografía de confirmación. Los períodos de seguimiento oscilan entre 6 y 38 meses con una mediana de seguimiento de 17 meses. Se han producido 6 pérdidas de seguimiento, entendiendo como tales aquellos pacientes que llevaban un año o más sin acudir a revisión.

Los índices de permeabilidad, salvamento de extremidad y supervivencia se han obtenido mediante las tablas de vida de Kaplan-Meier y la comparación entre curvas de supervivencia se ha hecho mediante la prueba de Mantel-Haenzel.

## Resultados

La permeabilidad inmediata ha sido del 81,3 % (52 procedimientos). Se han producido 12 trombosis precoces (antes de un mes), dos de ellas en una paciente a la que se le habían realizado dos procedimientos, uno en cada extremidad, que fue exitus por infarto agudo de miocardio. Tres requirieron, además, cirugía complementaria (una simpatectomía lumbar, una

endarterectomía de femoral común con profundoplastia, un by-pass desde femoral común a femoral profunda distal con posterior simpatectomía lumbar). Hubo 5 amputaciones mayores, dos a pesar de la cirugía posterior a la ATP (una simpatectomía lumbar y un by-pass de femoral común a femoral profunda distal). Cuatro recibieron tratamiento médico intensivo –consistente en administración por vía sistémica de fármacos hemorreológicos, vasodilatadores (incluido prostaglandinas) y antibióticos– y curas locales a los que se añadió en un caso amputación menor digital. Como procedimientos acompañantes –en los pacientes en que se logró restablecer la permeabilidad del sector fémoro-poplítico con la angioplastia– dos pacientes precisaron simpatectomías

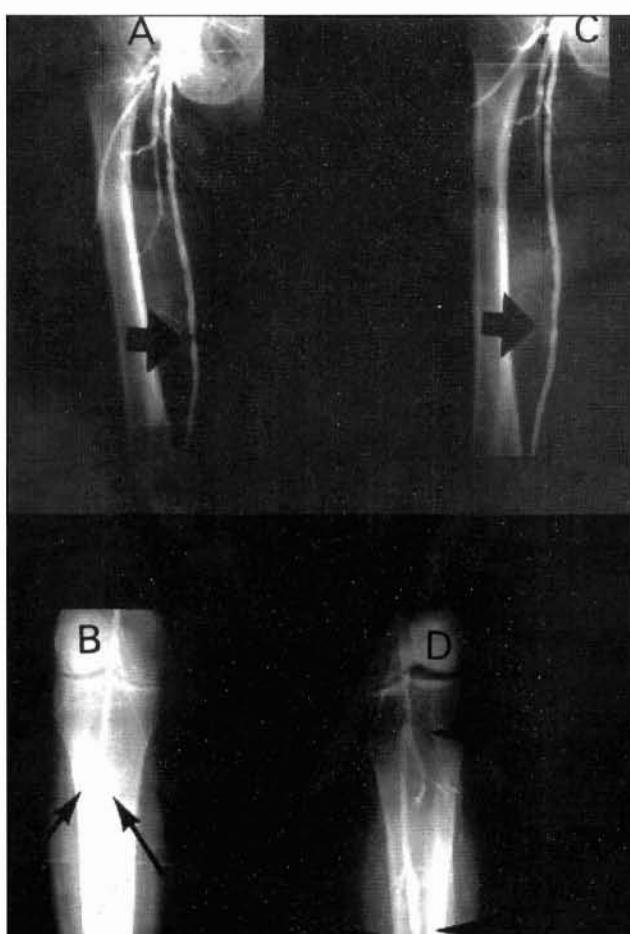


Fig. 1. Gangrena diabética + varices.

A: Severa estenosis femoral superficial.

B: Obstrucción poplítica y recanalización tronco peroneo.

C: ATP femoral superficial +.

D: By pass corto safena poplítico-peroneo.

lumbares y un by-pass corto poplíteo-distal (Figs. 1 y 2), uno fibrinólisis por embolización durante el procedimiento y otros 10 amputaciones menores.



Fig. 2. Mismo paciente de la fig. 1.

A: Desbridamiento gangrena húmeda al ingreso.

B: Tras ATP + by pass distal.

Las complicaciones registradas por la realización de las angioplastias han sido: 1 sangrado leve por el orificio de punción; 6 hematomas inguinales (9,3 %); 3 hematomas retroperitoneales (4,6 %) (en punciones altas), todos ellos sin consecuencias; 3 embolizaciones distales (4,6 %), precisando una de ellas fibrinólisis, otra un by-pass fémoro-poplíteo terminando en amputación y otra no precisó ninguna actuación; 3 disecciones (4,6 %) no requirieron ninguna actuación.

En el seguimiento tardío, de las 28 reobstrucciones ocurridas posteriormente una ha precisado cirugía revascularizadora (by-pass fémoro-poplíteo), 6 nueva angioplastia, 6 amputación mayor y 15 han salvado la extremidad con tratamiento médico intensivo, curas locales y en algún caso, amputaciones menores.

La *permeabilidad global* obtenida a los 12 meses han sido del 55 %. Al final del estudio, a los 38 meses, la permeabilidad era del 30 %. Respecto al *salvamento de la extremidad*, a los 12 meses el 74,3 % conservaban la extremidad, a los 24 meses el 68,4 %, y a los 38 meses el 57 %. Al año, la *supervivencia* era

del 89 % y al final del estudio (a los 38 meses) del 74,2 %, registrándose 5 pacientes muertos (con 6 procedimientos realizados) en el período de seguimiento. Cuatro de estas muertes acaecen en pacientes con retrombosis de la angioplastia y una de ellas (correspondiente a la paciente a la que se le habían realizado dos procedimientos) en el período precoz (Tabla II).

Comparando las curvas de permeabilidad y conservación de la extremidad entre diabéticos y no diabéticos, no se han encontrado diferencias significativas (Tabla III). Asimismo, comparando estos mismos parámetros entre pacientes con uno o ningún tronco distal libre y los que tenían dos o tres troncos presentes, aunque con lesiones importantes, tampoco se han apreciado diferencias con significación estadística (Tabla IV).

## Discusión

Los pacientes con isquemia crítica subsidiarios de angioplastia son un subgrupo con extremidades

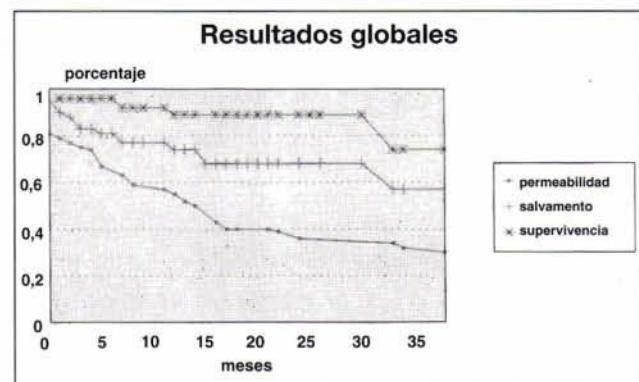
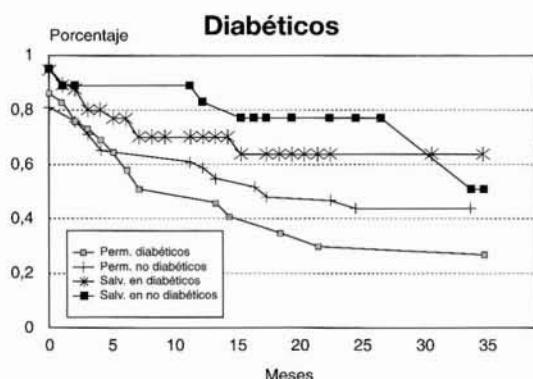
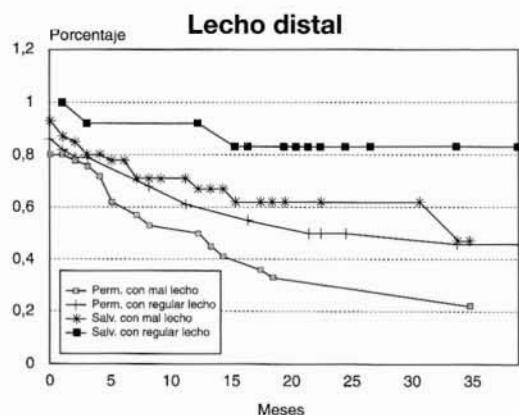


Tabla II Permeabilidad, salvamento de extremidad y supervivencia.

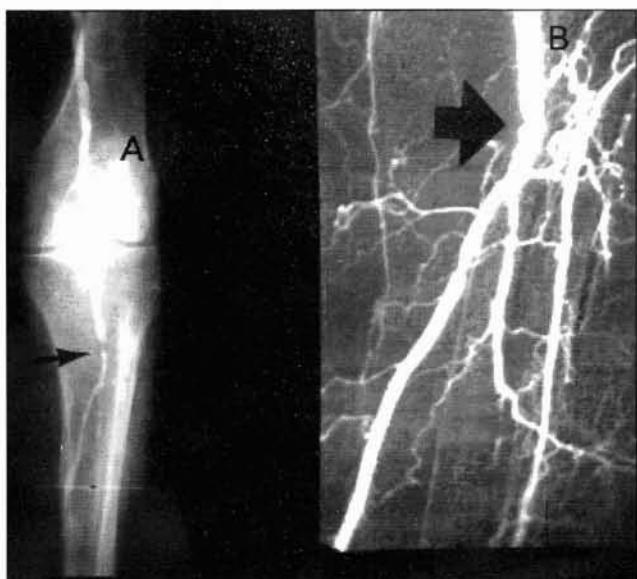


**Tabla III** Permeabilidad y salvamento de extremidad entre diabéticos y no diabéticos.



**Tabla IV** Permeabilidad y salvamento de extremidad en función del lecho distal.

amenazadas en los que se adopta esta opción terapéutica por presentar escasas posibilidades de revascularización quirúrgica o aunque ésta fuera posible (en pocos casos) el riesgo quirúrgico resultaría muy elevado. La única alternativa en estos pacientes, cuando el tratamiento médico no consigue remontar la situación, sería la amputación. En las arteriografías de estos pacientes se hallan habitualmente múltiples estenosis u occlusiones y un bajo flujo en la extremidad inferior lo cual supone una mayor dificultad técnica para la dilatación (6). En nuestra ya prolongada experiencia de by-pass a poplítea libre y troncos distales (103 casos entre 1986 y 1993), la mayor parte de éstos los hubiéramos considerado muy malos candidatos a la cirugía revascularizadora por presentar ninguno o un solo tronco distal incompleto con escasas probabilidades de funcionamiento (Fig. 3).



**Fig. 3.** Isquemia crónica grado IV.

A: Estenosis poplítea (tronco único tibial posterior muy lesionado).  
B: Despues de ATP.

La permeabilidad inicial del 81,3 % en el primer mes hay que considerarla muy aceptable, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos se trata de lesiones múltiples con un mal lecho distal (Fig. 4) (10, 11). En los casos fallidos que posteriormente han podido mantener su extremidad, bien con tratamiento médico, bien por cirugía posterior, nos hemos preguntado si la indicación de angioplastias era adecuada: En dos de estos casos que han mejorado con tratamiento médico, la ATP, aunque no había conseguido la permeabilidad del sector principal, sí había logrado la apertura de algunas colaterales gemelares o geniculares que pueden explicar la mejoría clínica. En los otros dos casos, que han conservado la extremidad con tratamiento médico, probablemente la indicación ha sido inadecuada. Hemos constatado, también, que cuando la ATP ha fallado sólo ha podido realizarse cirugía alternativa en cinco de ellos, y únicamente ha logrado salvar dos extremidades: Una en fase temprana tras el fallo inicial (la referida endarterectomía de femoral común + profundoplastia), y un by-pass fémoro-poplítico tardío después de una reobstrucción a los 5 meses. En un caso más, en un paciente con varices y gangrena diabética (Figs. 1 y 2) se ha conseguido salvar la extremidad combinando la angioplastia con by-pass corto a tronco dis-

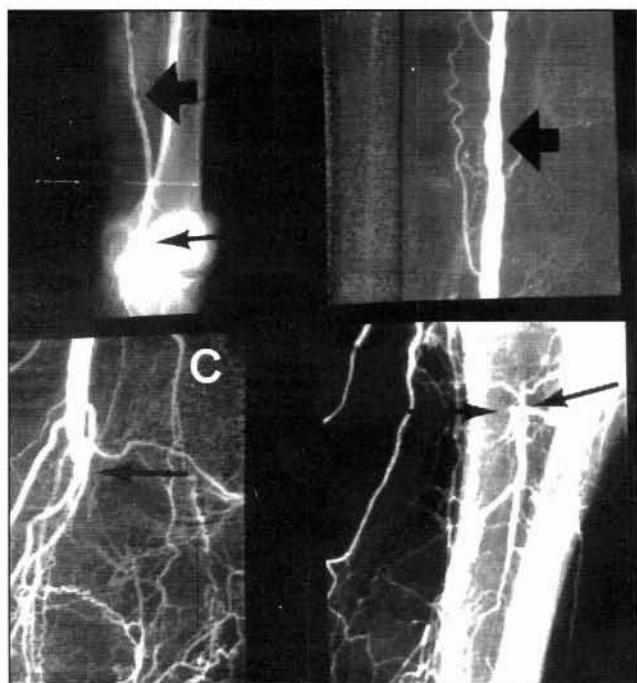


Fig. 4. Isquemia crónica grado III.

A: Arterio preATP: Doble estenosis femoral superficial y obstrucción poplítea sin recanalización.  
 B, C y D: (Tras ATP) Recuperación pulso poplíteo y desarrollo circulación colateral.

tal. Por tanto, con las contadas ocasiones en que ha podido indicarse la cirugía y los resultados obtenidos en estos pacientes, se puede decir, de forma general, que la ATP se ha indicado realmente como alternativa a la amputación.

Las complicaciones ocurridas durante el procedimiento son escasas y de poca relevancia en la mayoría de los casos. El porcentaje de complicaciones es semejante a los observados en la mayoría de las series. Así *Gardiner* (12) ha recogido de la literatura porcentajes de mortalidad menores de 0,5 %, de hematomas que precisan cirugía entre 2 y 8 %, de oclusiones arteriales entre 1 y 7 % y de disecciones subintimales entre 1 y 5 %. En nuestra serie no ha habido mortalidad durante el procedimiento. Los nueve hematomas recogidos, 6 inguinales y 3 retroperitoneales (13,9 %), si bien han aparecido con frecuencia, no han requerido intervención en ningún caso. Las disecciones no tuvieron ninguna consecuencia. Sólo el porcentaje de embolizaciones (3-4,6 %) parece elevado respecto a los que se refieren en la literatura, por *Gardiner* (12) inferior al 0,5 %, *Capek* (13) 1,2 %, y

*Johnston* (10) 1,3 %; una embolización ocurrida durante la realización de una angioplastia acabó en amputación mayor, incluso a pesar de intentar un by-pass fémoro poplíteo. Esta complicación posiblemente precipitó lo que se pretendía evitar; otra precisó tratamiento fibrinolítico. Este alto porcentaje de embolizaciones podría explicarse por haber tratado mediante ATP lesiones como las descritas anteriormente, más severas que en las otras series referidas. A pesar de lo cual el porcentaje de complicaciones es bajo y asumible para la indicación clínica.

La permeabilidad conseguida a largo plazo es del 55 % a los 12 meses, comparable a la obtenida por otros autores. *Adar* (11), en un estudio sobre 12 artículos publicados con resultados de angioplastia del sector fémoro-poplíteo, recoge un porcentaje medio de permeabilidad a los 12 meses en caso de isquemia crítica del 50,3 %. *Rush* (14) refiere un índice de reestenosis al año del 57 %. La mayoría de nuestras reestenosis ocurren en los primeros 12 meses, manteniéndose después la curva de permeabilidad bastante estable. Esto concuerda con los resultados obtenidos en el metaanálisis de *Adar* (11) sobre las angioplastias del sector fémoro-poplíteo.

El salvamento de extremidad en este grupo de pacientes se mantiene en unos niveles muy aceptables. A largo plazo, 6 pacientes precisaron una nueva angioplastia, salvando algunos la extremidad con medidas relativamente conservadoras (tratamiento médico intensivo, curas locales y en algún caso amputación menor). El porcentaje de salvamento obtenido al año es del 74,3 %. *Rush* (14) da un porcentaje del 76 % para los casos de isquemia crítica. Al finalizar el estudio, la extremidad se conserva en el 57 % de los pacientes, lo cual es un índice alto en pacientes con riesgo de perder la extremidad inicialmente. Por tanto, llama la atención que a pesar de una baja permeabilidad a largo plazo, la preservación de la extremidad alcanza un porcentaje alto. Nosotros pensamos que el aumento de flujo, aunque sea a corto plazo, va a permitir la cicatrización de lesiones tróficas y consecuentemente el mantenimiento de la extremidad. Por otra parte hemos observado, muy frecuentemente, que las reobstrucciones tardías no son sinónimo, en muchos casos, de nueva amenaza de la extremidad. *Rutherford* (1) concluye que «el hecho de mejorar la circulación arterial, aunque sea a corto plazo, en este grupo de pacientes

permite la desaparición del dolor o la cicatrización de las heridas, consiguiendo salvar la extremidad con la mejoría consiguiente de la calidad de vida».

Es de destacar el alto número de diabéticos en nuestro estudio (67,1 %). La controversia sobre si la diabetes es un factor negativo o no en los resultados de permeabilidad y de salvamento de extremidad es muy fuerte, habiéndose publicado artículos en ambos sentidos. Así, *Currie* (15), *Matsi* (16), *Dalsing* (17) y *Johnston* (18), no encuentran diferencias, con significación estadística en sus series, entre pacientes diabéticos y no diabéticos; mientras tanto, *Capek* (13), *Stokes* (19) y *Rooke* (20) presentan resultados significativamente peores en pacientes diabéticos. En nuestro estudio hemos encontrado una permeabilidad mayor en pacientes no diabéticos que en pacientes diabéticos, pero estas diferencias no son estadísticamente significativas. Respecto al salvamento de la extremidad, a los 12 meses son mejores los resultados en los pacientes no diabéticos (83,5 %) frente a los diabéticos (70,5 %). Por el contrario, los pacientes diabéticos superan a los que no lo son, en cuanto a conservación de extremidad, al finalizar el estudio (64,7 % frente a 51,4 % en no diabéticos). Posiblemente los resultados obtenidos dependen de la distinta cicatrización de lesiones tróficas en ambos grupos: En los diabéticos la permeabilidad inmediata hasta la cicatrización tiene gran importancia, puesto que al asociarse macro y microangiopatía dicha cicatrización de las lesiones tróficas resulta más problemática.

Otro factor que siempre está en discusión –si afecta o no a los resultados finales– es el lecho distal. Parece lógico que, al igual que en la cirugía (6, 7, 8, 21), la presencia de una buena salida al flujo favorezca la permeabilidad del procedimiento, la disminución o desaparición del dolor en reposo y la cicatrización de las lesiones. En el presente estudio la gran mayoría de procedimientos transcurrió en pacientes con uno o ningún tronco distal libre (76,5 %), lo cual es explicable si tenemos en cuenta la amenaza de pérdida de extremidad que presentaban estos pacientes. Los resultados obtenidos indican una tendencia a tener mayor permeabilidad y, por tanto, salvamento de extremidad los pacientes con 2 ó 3 troncos presentes aun cuando tuvieran lesiones importantes. Sin embargo, esta tendencia no es significativa estadísticamente, tal vez debido al escaso número de pacientes que integran el grupo con

mejor situación distal. En nuestro grupo de trabajo, los pacientes con buenos troncos distales, salvo en situación de riesgo quirúrgico muy elevado, serían subsidiarios de cirugía revascularizadora a los troncos distales con unos resultados superiores de permeabilidad (58,7 % a los 3 años utilizando Vena Safena). En cualquier caso, bastantes estudios no lo consideran un factor determinante de los resultados: *Dalsing* (17), *El Bayar* (22) y *Spence* (23) no encuentran diferencias significativas en sus series.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que la angioplastia sobre el sector fémoro-poplítico, en casos de isquemia crítica, es una buena indicación. Bien por riesgo quirúrgico muy elevado (en muy pocos casos), bien por escasas o nulas posibilidades de revascularización quirúrgica, la ATP, después de agotado el tratamiento médico, aparece como la única alternativa a la amputación. Aunque la permeabilidad conseguida es baja a largo plazo o se produzcan reestenosis, se consigue salvar la extremidad, lo cual proporciona al paciente una mejor calidad de vida. La presencia de diabetes o de un mal lecho distal no es inconveniente para la indicación de angioplastia en las circunstancias descritas. Las complicaciones que presenta este método son bajas y perfectamente asumibles en una situación crítica.

## BIBLIOGRAFIA

1. RUTHERFORD, R. B.; DURHAM, J. D.; KUMPE, D. A.: Endovascular interventions for lower extremity ischemia. In Rutherford R. B. *Vascular Surgery*. 4th ed. Philadelphia 1995; 858-73.
2. HORVATH, W.; OERT, M.; HAIDINGER, D.: Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries. *Radiology*, 1990; 177:565-9.
3. BAKAL, C. W.; SPRAYREGEN, S.; SCHEINBAUM, K.; CYNAMON, J.; VEITH, F. J.: Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal arteries. Results in 53 patients. *AJR*, 1990; 154:171-175.

4. MORGENSEN, B. R.; GETRADJMAN, G. I.; LAFFEY, K. J.; BIXON, R.; MARTIN, E. C.: Total occlusions of the femoropopliteal artery: high technical success rate of conventional balloon angioplasty. *Radiology*, 1989; 172:937-40.
5. DORMANDY, J.; VERSTRAETE, M.; ANDREANI, D., et al.: Second European consensus document on chronic critical leg ischemia. *Circulation*, 1991; 84 (suppl 4):1.
6. COOPER, J. C.; WELSH, C. L.: The role of percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of critical ischemia. *Eur. J. Vasc. Surg.*, 1991; 5:261-4.
7. SAYERS, R. D.; THOMPSON, M. M.; LONDON, N. J.: Selection of patients with critical limb ischaemia for femorodistal vein bypass. *Eur. J. Vasc. Surg.*, 1993; 7:291-7.
8. EDWARDS, W. H.; WRIGHT, R. S.: Tibial and peroneal bypass in severe occlusive disease of the lower extremities. *Ann. Surg.*, 1976; 183:710-8.
9. DARDIK, H.; IBRAHIM, I. M.; SUSSMAN, B.: Morphologic structure of the pedal arch and its relationship to patency of crural vascular reconstruction. *Surg. Gyn. Obst.*, 1981; 152:645-8.
10. JOHNSTON, K. W.; RAE, M.; HOGG JOHNSTON, S. A.: 5-year results of a prospective study of percutaneous transluminal angioplasty. *Ann. Surg.*, 1987; 206:403-13.
11. ADAR, R.; CRITCHFIELD, G. C.; EDDY, D. M.: A confidence profile analysis of the results of femoropopliteal percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of lower extremity ischaemia. *J. Vasc. Surg.*, 1989; 10:57-67.
12. GARDINER, G. A.; MEYEROWITZ, M. F.; STOKES, K. R.: Complications of transluminal angioplasty. *Radiology*, 1986; 159:201.
13. CAPEK, P.; MCLEAN, G. K.; BERKOWITZ, H. D.: Femoropopliteal angioplasty, factors influencing longterm success. *Circulation*, 1991; 83 [suppl. II]:70-80.
14. RUSH, D. S.; GREWERTZ, B. L.; LU, C. T.: Limb salvage in poor-risk patients using transluminal angioplasty. *Arch. Surg.*, 1983; 118:1209-14.
15. CURRIE, I. C.; WAKELEY, C. J.; COLE, S. E. A.; WYATT, M. G.; SCOTT, D. J. A.; BAIRD, R. N.: Femoropopliteal angioplasty for severe limb ischaemia. *Br. J. Surg.*, 1994; 81:191-3.
16. MATSI, P. J.; MANNINEN, H. I.; VANNINEN, R. L.; SUHONEN, M. T.; OKSALA, I.; LAAKSO, M.: Femoropopliteal angioplasty in patients with claudication: primary and secondary patency on 140 limbs with 1-3 year follow-up. *Radiology*, 1994; 191:727-33.
17. DALSING, M. C.; COCKERIL, E.; DEUPREE, R.; WOLF, G.; WILSON, S.: Outcome predictors in selection of balloon angioplasty or surgery for peripheral arterial occlusive disease. *Surgery*, 1991; 110:636-44.
18. JOHNSTON, K. W.: Femoral and popliteal arteries: reanalysis of results of balloon angioplasty. *Radiology*, 1992; 183:767-71.
19. STOKES, K. R.; STRUNK, H. M.; CAMPBELL, D. R.; GIBBONS, G. W.; WHEELER, H. G.; CLOUSE, M. E.: Five-year results of iliac and femoropopliteal angioplasty in diabetic patients. *Radiology*, 1990; 174:977-82.
20. ROOKE, T. W.; STANTON, A. W.; JOHNSON, C. M.; SHEEDY, P. F.; MILLER, W. E.; HOLLIER, L. H.: Percutaneous transluminal angioplasty in the lower extremities: A 5 year experience. *Mayo Clin. Proc.*, 1987; 62:85-91.
21. MORRIS, F. C.; DE BAKEY, M. E.; COOLEY, D. A.; CRAWFORD, E. S.: Arterial bypass below the knee. *Surg. Gyn. Obst.*, 1959; 108:321-32.
22. BAYAR, H.; ROBERTS, A.; HYE, R.; DAVIS, G.; FREISCHLAG, J.: Determinants of failure in superficial femoral artery angioplasty. *Vasc. Surg.*, 1994; 28:539-47.
23. SPENCE, R. K.; FREIMAN, D. B.; GATENBY, R.: Long-term results of transluminal angioplasty of the iliac and femoral arteries. *Arch. Surg.*, 1981; 156:1377-86.