



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Isquemia crítica de los miembros inferiores

L. de Benito Fernández<sup>a</sup> y A. Fernández Heredero<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Hospital Fundación Alcorcón, Alcorcón, Madrid, España

<sup>b</sup>Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

En los últimos años parece que se ha producido un cierto cambio en la patología arterial oclusiva de los miembros inferiores (MMII), en el sentido de un incremento en la patología de los vasos distales, de manera aislada o en combinación con el sector femoropoplíteo. El aumento en el número de pacientes diabéticos, con enfermedad compleja y extensa, ha sido y, previsiblemente, continuará siendo protagonista indiscutible de este cambio. Además, el aumento en la supervivencia de la población general hace que los pacientes que tratamos estén más debilitados y presenten un mayor número de comorbilidades. Simultáneamente hemos experimentado un espectacular cambio en el manejo de estos pacientes, con un viraje masivo hacia tratamientos endovasculares, en perjuicio de la cirugía abierta o convencional.

La evolución tecnológica, con un desarrollo creciente de los materiales que utilizamos en nuestras intervenciones, ha venido a complicar más esta situación. Las técnicas endovasculares nos han obligado a sustituir el instrumental quirúrgico por otro, anteriormente en manos de otros profesionales (radiólogos, cardiólogos), y operar con exquisita atención los tejidos que seccionamos ha sido reemplazado por la necesidad de contar con aparatos de imagen muy sofisticados que nos hacen intervenir en 2 dimensiones.

Estas circunstancias han provocado un gran cambio en nuestro comportamiento ante los pacientes con cuadros de isquemia crítica de MMII, que nos obliga a modificar continuamente nuestras habilidades. En este contexto se hacen necesarias continuas actualizaciones con monitorización permanente de nuestros resultados para poder valorar correctamente la implantación de estas nuevas técnicas y su idoneidad. El simple hecho de que, después del BASIL, se

siga evaluando si es mejor la postura de “endovascular primero” o no, demuestra que al menos un sector de la comunidad vascular internacional no está de acuerdo al 100% con esta filosofía.

Por estos motivos, la SEACV (Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular) ha sentido la necesidad de diseñar una mesa redonda sobre este tema durante nuestro congreso anual. Para ello contamos con una serie de ponentes que unen experiencia y juventud, ambas necesarias para poder avanzar con seguridad en este importante tema.

El Dr. Gutiérrez Baz cuenta con una dilatada experiencia en el diagnóstico no invasivo de los pacientes con isquemia crítica mediante eco-Doppler y en la toma de decisiones basadas en esta herramienta. El Dr. Haurie tiene la responsabilidad de ilustrarnos sobre la difícil cuestión del material endovascular básico para poder practicar estas técnicas con seguridad, dentro de la gran variedad de productos que nos ofrece la industria. El Dr. Bader Al-Raies Bolaños nos hablará acerca de los cambios que ha supuesto esta tecnología mínimamente invasiva en el manejo de nuestros pacientes. El Dr. Rodríguez Morata nos ayudará a intentar decidir qué lesiones debemos tratar en una patología tan compleja y extensa como la que nos trae a esta mesa. Finalmente, el Dr. Aparicio nos expondrá cuáles son las indicaciones, aceptadas universalmente o no, de la cirugía convencional en la actualidad y sus resultados.

En los siguientes artículos se van a desarrollar estos temas en formato de ensayo y con cierta actitud provocadora, con la intención de estimularnos a ser críticos, tanto con la situación actual de la cuestión como con nuestra propia actitud frente a los pacientes con isquemia crítica de los MMII y su tratamiento.



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Diagnóstico no invasivo en la isquemia crítica de miembros inferiores en el sector femoropoplíteo-distal. Valor de la eco-Doppler preoperatoria

M. Gutiérrez Baz

Unidad de Cirugía Vascular, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón, Madrid, España

#### Introducción

La técnica de elección para el diagnóstico y valoración del paciente con isquemia crítica de las extremidades inferiores es la que aporte toda la información necesaria, con una descripción anatómica precisa y que, además, sea coste-efectiva. Debe asumir un importante papel en el proceso de decisión terapéutica: valorar las posibilidades de revascularización y si es candidato a un tratamiento endovascular o a una cirugía abierta.

Durante mucho tiempo, la arteriografía de sustracción digital (ASD) ha sido la técnica diagnóstica convencional; pero requiere una punción arterial, el uso de contraste, así como la exposición a la radiación. En el 10% de los pacientes diabéticos se desarrolla una insuficiencia renal inducida por el medio de contraste y alrededor del 12% de los pacientes con insuficiencia renal previa tiene un empeoramiento de su situación basal<sup>1,2</sup>. Es un procedimiento cuyo coste supera no solamente al eco-Doppler, sino también a la angiotomografía computarizada (angio-TC) o la angioresonancia magnética (angio-RM). En este grupo de pacientes, tanto la angio-RM como la angio-TC tienen una reducida indicación por intolerancia del paciente o por el uso de contrastes iódados nefrotóxicos, respectivamente. Al 25% de los pacientes no se les puede realizar una angio-RM por claustrofobia, marcapasos o presencia de determinados *stents*, además la angio-RM tiene limitado su uso en pacientes con alteración de la función renal por la aparición de la fibrosis sistémica nefrogénica inducida por el gadolinio<sup>3</sup>.

Cada día se operan pacientes de edad más avanzada y en peores condiciones médicas. El porcentaje de pacientes en

los cuales la “única” posibilidad revascularizadora es un procedimiento endovascular está aumentando. Con frecuencia se busca sacar a pacientes octogenarios o nonagenarios de un status crítico que les permita conservar la extremidad o que, en el peor de los casos, se realice una amputación menor.

La técnica diagnóstica empleada en la isquemia crítica debe aportar una adecuada evaluación de las arterias tibiales y a nivel del pie, pues es imprescindible contar con una arteria distal permeable. La severa hipoperfusión que presentan estos pacientes conlleva mayor frecuencia de falsos negativos con la ASD, especialmente cuando hay afectación severa en el territorio femoropoplíteo que impide posicionar el catéter lo más distal posible antes de realizar la inyección de contraste<sup>4-6</sup>. Por otro lado, la ASD tampoco proporciona una valoración hemodinámica de la lesión arterial.

Cuando se analizan los resultados del dúplex y se compara con la ASD como patrón oro en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica (EAP) de miembros inferiores (MMII) hay que tener presente que la gran mayoría de los estudios se ha realizado con una sola proyección (anteroposterior). Esto puede subestimar la severidad de la lesión, ya que, a menudo, son excéntricas. Estudios multiplanares, proyección anteroposterior y varias proyecciones oblicuas determinan el grado máximo de estenosis<sup>7</sup>. Es una práctica habitual la realización de la arteriografía mediante la técnica del “bolus chase” que impide, junto con la hipoperfusión inherente a la isquemia crítica, una valoración adecuada de los vasos tibiales al realizarse en una sola proyección.

Numerosos grupos quirúrgicos están empleando pruebas no invasivas como primer escalón diagnóstico de la isquemia

crítica de los MMII. Además, seleccionan de forma adecuada la vía de acceso, ipsilateral o contralateral. En la actualidad, los quirófanos de cirugía vascular disponen de un arco de sustracción digital que permite la realización selectiva de la ASD al mismo tiempo que la revascularización arterial, abierta o endovascular.

En la valoración de las arterias cruropedales mediante ASD hay una considerable variación interobservador en la arteria poplítea distal, tronco tibioperoneo y primer segmento de la arteria peronea<sup>8,9</sup>. A pesar de que se considera a la ASD la técnica diagnóstica angiográfica que ofrece los resultados más consistentes y reproducibles, otras técnicas como la arteriografía selectiva intraoperatoria, la eco-Doppler, la angio-TC o la angio-RM han demostrado tener más precisión en la visualización de vasos permeables en el territorio distal infrapoplíteo en presencia de oclusiones proximales. Esto tiene una importancia capital, ya que el uso de una técnica imperfecta de referencia puede subestimar la eficacia de las nuevas técnicas angiográficas<sup>10</sup>.

Las recomendaciones para la revascularización endovascular de los MMII están peor definidas en el territorio infrapoplíteo que en el femoropoplíteo. Una clasificación angiográfica sistemática de lesiones infrapoplíteas es necesaria para poder comparar las diferentes técnicas de revascularización. Actualmente hay 3 clasificaciones, cada una con diferentes grados de validación y concordancia interobservador, sin que ninguna de ellas se haya impuesto sobre las otras<sup>11-13</sup>.

Según las directrices publicadas por el National Institute for Clinical Excellence de Reino Unido se recomienda el dúplex como la primera prueba de imagen a realizar en todo paciente con EAP al que se esté considerando la posibilidad de realizar una revascularización. Si con el dúplex no se obtiene la información suficiente serán la angio-RM y la angio-TC, por este orden, las técnicas diagnósticas empleadas<sup>14</sup>.

## Eco-Doppler arterial de miembros inferiores

Junto con el avance tecnológico del eco-Doppler y la mayor demanda de pruebas no invasivas, el dúplex ha alcanzado un importante papel en la valoración preoperatoria de la EAP de los MMII.

Una de las grandes ventajas del dúplex con respecto a la ASD es que el explorador y/o cirujano puede determinar que el estudio no ha sido concluyente y, por lo tanto, la ausencia de flujo distal implica la realización de otra prueba de

imagen. Con la realización de la ASD es difícil saber si la no visualización de los vasos distales es fiable.

La exploración arterial de los MMII comienza analizando la arteria femoral común, superficial y profunda con el paciente en decúbito supino y con una discreta abducción del muslo y flexión de la rodilla. En esta misma posición se explora la arteria poplítea supra e infragenicular mediante un abordaje medial y posterior, respectivamente. Con el cambio de posición del paciente a decúbito lateral y con una insonación posterior se explora la arteria poplítea, tronco tibioperoneo y origen de arteria tibial anterior. Tras la visualización del "botón" de origen de esta arteria hay un punto "ciego" a la exploración ecográfica que va hasta que ha cruzado la membrana interósea y transcurre entonces por la cara lateral de la pierna. El estudio se finaliza de nuevo en decúbito supino, mediante un abordaje medial para explorar las arterias peronea y tibial posterior, y arterias plantar y pedia. La visualización de la arteria peronea también puede realizarse mediante un abordaje lateral, con el paciente en decúbito lateral y la rodilla en flexión (fig. 1). Se utiliza una sonda lineal 7-4 MHz para el estudio del sector femoropoplíteo y los vasos tibiales, pudiéndose utilizar una sonda de mayor frecuencia (10-5 MHz) para la valoración de los territorios más superficiales del pie.

Las imágenes ecográficas se realizan tanto en proyección longitudinal como transversal, en modo 2D y color. Se estudian las características de la pared arterial, así como la luz residual en donde existe una estenosis. El dúplex arterial es más eficaz en la evaluación del diámetro arterial<sup>15</sup>, así como en seleccionar el punto más adecuado para una anastomosis distal al evitar las zonas calcificadas. La resolución axial que nos proporciona el dúplex con sondas de alta frecuencia es a partir de de 0,1 mm, mientras que en la ASD y la angio-RM está por encima de 0,3 y 0,8 mm, respectivamente. Los datos ecográficos de oclusión son la pérdida segmentaria de señal en el vaso insonado y una disminución de la señal distal comparada con la señal proximal, asociada a la presencia de colaterales, tanto proximal como distal a la oclusión (de reentrada).

El análisis de velocidades se realiza cuando en el Doppler color se observan turbulencias o en el modo B hay datos sugestivos de cambios en el diámetro de la luz arterial. El registro de velocidades se toma con el volumen de muestra en el centro del flujo del vaso, manteniendo un ángulo de insolación < 60°. La ratio entre el pico sistólico en el lugar de máxima aceleración con respecto al registrado en segmento sano más proximal es el parámetro usado con ma-

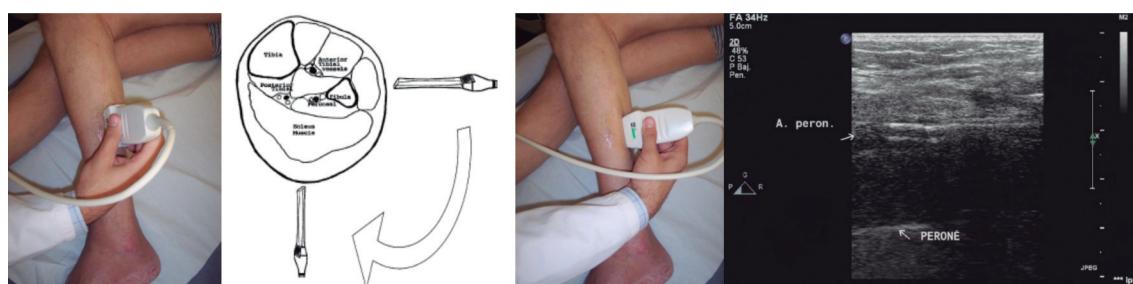


Figura 1 Tomada de Luján. EJVES. 2005;9:98-100.

yor frecuencia para cuantificar el grado de estenosis: una ratio > 2 indica una reducción de la luz del vaso de más de un 50%<sup>16</sup>. Desde que el grupo de Strandness<sup>17</sup> identificara este aumento de velocidad del 100% (ratio de 2), múltiples trabajos han propuesto distintos cocientes en el pico de velocidad sistólica como identificativos de una estenosis mayor del 50%<sup>18,19</sup>. Los valores están en una horquilla que va de 1,5 a 3. Sin embargo, cuando se compara el dúplex con arteriografías multiplanares, una ratio > 2 junto con un pico sistólico de más de 200 cm/s indica una estenosis mayor del 70%. Combinando estos 2 parámetros encuentran una sensibilidad del 79%, una especificidad del 99% junto con un valor predictivo positivo y un valor predictivo negativo del 99 y el 85%, respectivamente<sup>7</sup>.

Numerosos trabajos han demostrado la validez de la eco-Doppler como único estudio diagnóstico preoperatorio en la isquemia crítica de MMII. Koelemay et al<sup>20</sup>, en un análisis prospectivo con 125 extremidades en isquemia crítica, concluyen que el estudio preoperatorio pudo realizarse en el 78% exclusivamente con el dúplex. Avenarius et al<sup>21</sup> demuestran que de 101 cirugías de revascularización por isquemia crítica, en el 90% el eco-Doppler diseñó la misma estrategia terapéutica que la ASD. Eiberg et al<sup>22</sup> publican una buena concordancia global entre el dúplex y la ASD (kappa: 0,67). Excepto para la arteria femoral profunda, el tronco tibioperoneo, la arteria peronea y los vasos del pie, el grado de concordancia fue bueno (kappa: 0,6-0,8) o muy bueno (kappa > 0,8). Cuando se compara el territorio supragenicular con el infragenicular, el grado de concordancia entre las 2 técnicas fue bueno para ambas, kappa 0,75 y 0,63 en el primero y segundo, respectivamente. Si la comparación del estudio se hace según el estadio clínico no reflejó diferencias significativas<sup>22</sup>. Hingorani et al<sup>23</sup> encuentran que en el 90% de los pacientes se puede establecer una estrategia revascularizadora con la eco-Doppler. Identifican al origen de la arteria tibial anterior y la bifurcación del tronco tibioperoneo como los segmentos más difíciles de explorar debido a la profundidad y disposición anatómica en que se encuentran. La recanalización de la ATA a través de colaterales en su cayado puede malinterpretar una oclusión de su origen, punto ciego en la exploración<sup>23</sup>. Sin embargo, todos estos estudios están realizados comparando su eficacia con la de la ASD, cuando la fiabilidad de la ASD en la exploración de las arterias crurales y del pie no es completa. En situaciones con muy bajo flujo distal puede que no se visualicen arterias que están permeables, por lo que su consideración como técnica de referencia es dudosa. Quera<sup>24</sup> ya comentaba hace más de una década que “se ha convertido en un *gold standard* muy deslucido”. Hofmann et al<sup>15</sup> comparan la ASD y el dúplex en la valoración preoperatoria realizada en 33 pacientes con isquemia crítica y obtienen un grado de concordancia bueno (kappa: 0,71). Sin embargo, cuando lo que se comparó fue la estrategia terapéutica elaborada por la eco-Doppler con la decisión quirúrgica final, el grado de concordancia fue excelente (kappa: 0,82). Una buena correlación entre los hallazgos obtenidos por el dúplex y la decisión quirúrgica final es lo que da validez al dúplex en el diagnóstico preoperatorio de la isquemia crítica. De qué forma puede restaurarse el flujo pulsátil a los vasos del pie es la pregunta que debe formularse al realizar una eco-Doppler preoperatoria, más que describir la enfermedad.

Conociendo bien las limitaciones del dúplex en el territorio infrainguinal es posible disminuir la tasa de falsos negativos y positivos y, por tanto, aumentar los valores de sensibilidad y especificidad. Las limitaciones más importantes (tabla 1) con las que se encuentra la eco-Doppler son la calcificación arterial y las situaciones de bajo flujo. El calcio arterial dificulta la exploración del vaso al provocar una sombra ecogénica que impide valorar su luz. Cuando los picos de velocidad sistólica están por debajo de 20 cm/s o los flujos volumen son menores de 20 ml/min, situaciones de muy bajo flujo, puede diagnosticarse erróneamente una oclusión de un vaso infrapoplíteo<sup>23</sup>. El empleo del sono-TC, el power color o el uso de potenciadores de imagen facilita la exploración en estas condiciones. Cuando hay lesiones en vasos adyacentes se provoca una disminución del flujo arterial distal a la estenosis y, consecuentemente, un menor pico sistólico. Ello puede implicar una dificultad en la detención de las estenosis de segundo orden. Bergamini et al<sup>25</sup> encuentran una clara diferencia en los picos sistólicos entre las estenosis de primer y de segundo orden:  $168 \pm 54$  frente a  $38 \pm 13$  cm/s. Si el estudio es poco concluyente se necesita otra prueba de imagen. La angio-RM puede ser la técnica diagnóstica de rescate que ayude a completar el estudio, ya que la arteriografía en situaciones de bajo flujo disminuye su sensibilidad y la angio-TC no valora correctamente los vasos calcificados, además de eliminar de forma sistemática, en las reconstrucciones con proyecciones de máxima intensidad, el tercio distal de las arterias tibial anterior y peronea. Otras limitaciones son el dolor isquémico incontrolado que dificulta una correcta exploración de la pierna y la presencia de lesiones tróficas en la pierna impiden la valoración arterial a ese nivel. Hasta hace unos años esto no era un problema, ya que lo que no se podía explorar ecográficamente tampoco se podía acceder quirúrgicamente.

La escasa confianza que los cirujanos tienen en el dúplex, por ser una exploración dependiente del operador y por el modo de presentar los resultados, es un impedimento para la mayor difusión del dúplex preoperatorio. El cirujano está más familiarizado con imágenes en forma de “road map”,

**Tabla 1** Inconvenientes del dúplex arterial

- Calcificación arterial
- Situación de bajo flujo
- Variabilidad interobservador en determinados segmentos arteriales
- Ausencia de un “mapa de carreteras” para el planteamiento quirúrgico
- Dificultad de valoración de la arteria tibial anterior en su inicio y bifurcación del tronco tibioperoneo
- Disminuye la sensibilidad en la estenosis de segundo orden
- Presencia de dolor severo incontrolable o lesiones tróficas extensas

Tomada de Gutiérrez Baz et al. Diagnóstico y valoración funcional de los pacientes en la cirugía endovascular de las arterias distales del miembro inferior. ISBN 978-84-613-2877-2.

tal como aparecen en la angio-TC, en la angio-RM o en la ASD. En el dúplex, el resultado es presentado en un informe escrito, que a veces se acompaña de diagramas. De Vos et al<sup>26</sup>, recientemente han evaluado la planificación del tratamiento revascularizador de la isquemia crítica de MMII comparando la proporcionada por el dúplex con la del dúplex y la angio-TC de forma conjunta, con la premisa de que con la angio-TC se ofrece al cirujano el "road map" con el que está familiarizado a la hora del tratamiento. En el 25% de los planes de tratamiento la angio-TC cambió la estrategia formulada con el dúplex, mientras que el grado de concordancia (*kappa*) entre el dúplex y la angio-TC fue de 0,68, lo cual corresponde a un acuerdo sustancial<sup>26</sup>.

La variabilidad interobservador de un test diagnóstico es esencial para valorar su eficacia. Koelemay et al<sup>8</sup>, en una población con el 75% de isquemia crítica, encuentran una buena correlación interobservador en las arterias poplítea y tibiales (*kappa*: 0,66) y moderada en las arterias del pie (*kappa*: 0,54). La presencia de diabetes o el estadio clínico de la enfermedad (Rutherford: 4-6) no influyó en la concordancia interobservador. Eiberg et al<sup>27</sup> estiman que se necesitan, al menos, 100 exploraciones para la validación personal del estudio de las arterias crurales y menos de 50 en el territorio femoropoplíteo.

Uno de los puntos más criticados del dúplex en la valoración preoperatoria de la isquemia crítica es el tiempo necesario para su realización. Para acortar el tiempo de exploración, una vez que se ha objetivado una permeabilidad troncular hasta el tronco tibioperoneo y ATA, se exploran las arterias plantar/retromaleolar y pedia. Se siguen en sentido craneal hasta la poplítea. En nuestro protocolo, la identificación de un tronco distal que tenga conexión con el pie se considera suficiente para indicar la revascularización, esto implica que, a menudo, se tenga que explorar los 3 vasos distales para lograr este objetivo. Con ello, el tiempo medio necesario por extremidad es de 20-25 min, en consonancia con lo publicado en la bibliografía.

## Conclusiones

El objetivo de la cartografía ecográfica es buscar la suficiente información para la realización de la reconstrucción arterial, más que la de obtener unas buenas sensibilidad y especificidad con la arteriografía. Si con esta prueba no se obtiene la información suficiente y necesaria para plantear la revascularización de la extremidad, debe procederse a la realización de una angio-RM o angio-TC. La arteriografía selectiva intraoperatoria da mucha más información de los vasos tibiales y del pie que con el "volumen chase" convencional. La arteriografía no está indicada en el diagnóstico de la EAP, sí en el planteamiento quirúrgico cuando la eco-Doppler, asociada o no a otra prueba no invasiva, no dé la suficiente información.

## Bibliografía

1. Rudnick MR, Goldfarb S, Wexler L, et al. Nephrotoxicity of ionic and nonionic contrast media in 1196 patients: a randomized trial. The Tohexol Cooperative Study. *Kidney Int.* 1995;47:254-61.
2. Parfrey PS, Griffiths SM, Barrett BJ, et al. Contrast material induced renal failure in patients with diabetes mellitus, renal insufficiency, or both. A prospective controlled study. *N Engl J Med.* 1989;320:143-9.
3. Pomposelli F. Arterial imaging in patients with lower extremity ischemia and diabetes mellitus. *J Vasc Surg.* 2010;52:81S-91S.
4. Sensier Y, Fishwick G, Owen R, Pemberton M, Bell PRF, London NJM. A comparison between color duplex ultrasonography and arteriography for imaging infrapopliteal arterial lesions. *Eur J Vasc Surg.* 1998;15:44-50.
5. Wilson YG, George JK, Wilkins DC, Ashley S. Duplex assessment of run-off before femorocrural reconstruction. *Br J Surg.* 1997;84:1360-3.
6. Koelemay MJW, Legemate DA, Van Gurp JA, Ponson AE, Reekers JA, Jacobs MJHM. Colour duplex scanning and pulse-generated run-off of assessment of popliteal and cruropedal arteries before peripheral bypass surgery. *Br J Surg.* 1997;84:1115-9.
7. Khan SZ, Khan MA, Bradley B, Dayal R, McKinsey JF, Morrissey NJ. Utility of duplex ultrasound in detecting and grading de novo femoropopliteal lesions. *J Vasc Surg.* 2011;54:1067-73.
8. Koelemay MJ, Legemate DA, Van Gurp JA, et al. Interobserver variation of color duplex scanning of the popliteal, tibial and pedal arteries. *Eur J Vas Endovasc Surg.* 2001;21:160-4.
9. Eiberg JP, Madyczyk G, Hansen MA, et al. Ultrasound imaging of infrainguinal arterial disease has a high interobserver agreement. *Eur J Vas Endovasc Surg.* 2002;24:293-9.
10. Quinn SF, Sheley RC, Semonsen KG, Leonardo VJ, Kojima K, Szumowski J. Aortic and lower extremity arterial disease: evaluation with MR angiography versus conventional angiography. *Radiology.* 1998;206:693-701.
11. Graziani L, Silvestro A, Bertone V, Manara E, Andreini R, Sigala A, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:453-60.
12. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al; on behalf of the TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007; 45 Suppl:S5-67.
13. Bollinger A, Breddin K, Hess H, Heystraten FM, Kollath J, Konttila A, et al. Semiquantitative assessment of lower limb atherosclerosis from routine angiographic images. *Atherosclerosis.* 1981;38: 339-46.
14. National Institute for Health and Clinical Excellence. Lower limb peripheral arterial disease: diagnosis and management. Clinical guideline. 2012;147 [consultado 26-4-2014]. Disponible en: <http://guidance.nice.org.uk/CG147>
15. Hofmann WJ, Walter J, Ugurluoglu A, et al. Preoperative highfrequency duplex scanning of potential pedal target vessels. *J Vasc Surg.* 2004;39:169-75.
16. Jager KA, Philips DJ, Martin RL, et al. Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions. *Ultrasound.* 1985;11:515-21.
17. Allard L, Cloutier G, Guo Z, Duran LG. Review of the assessment of single level and multilevel arterial occlusive disease in lower limbs by duplex ultrasound. *Ultrasound Med Biol.* 1999;25:495-502.
18. Pemberton M, London NJM. Colour flow duplex imaging of occlusive arterial disease of the lower limb. *Br J Surg.* 1997;84: 912-9.
19. Koelemay MJW, Legemate DA, De Vos H, et al. Duplex scanning allows selective use of arteriography in the management of patients with severe lower leg arterial disease. *J Vasc Surg.* 2001;34:661-7.
20. Avenarius JKA, Breek JC, Lampmann LEH, et al. The additional value of angiography after colour-coded duplex on decision making in patients with critical limb ischaemia. A Prospective Study. *Eur J Endovasc Surg.* 2002;23:393-7.
21. Eiberg JP, Grønvall Rasmussen JB, Hansen MA, Schroed TV. Duplex ultrasound scanning of peripheral arterial disease of the lower limb. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;40:507-12.

23. Hingorani AP, Ascher E, Marks N. Duplex arteriography for lower extremity revascularization. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2007;19:6-20.
24. Levy MM, Baum RA, Carpenter JP. Endovascular surgery based solely on noninvasive preprocedural imaging. *J Vasc Surg.* 1998;28:995-1005.
25. Bergamini TM, Tatum CM Jr, Marshall C, Hall-Disselkamp B, Richardson JD. Effect of multilevel sequential stenosis on lower extremity arterial duplex scanning. *Am J Surg.* 1995;169:564-6.
26. De Vos MS, Bol BJ, Gravereaux EC, Hamming JF, Nguyen LL. Treatment planning for peripheral arterial disease based on duplex ultrasound and computed tomography angiography: consistency, confidence and the value of additional imaging. *Surgery.* 2014. doi:10.1016/j.surg.2014.03.035.
27. Eiberg JP, Hansen MA, Grønvall Rasmussen JB, Schroeder TV. Minimum training requirement in ultrasound imaging of peripheral arterial disease. *Eur J Endovasc Surg.* 2008;36:325-30.



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Material endovascular básico en isquemia crítica del sector femorodistal de los miembros inferiores

J. Haurie Girelli

Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla, España

## Introducción

La oferta de material endovascular disponible para el tratamiento de la isquemia arterial crítica ha crecido de manera exponencial en la última década. Tanto es así que para el cirujano vascular es difícil estar actualizado en toda la oferta de material disponible en el mercado y que las casas comerciales van poniendo a nuestra disposición.

Este artículo se basa en exponer, de la manera más esqueta y simple posible, el armamento básico; es decir, el material indispensable a conocer por todo cirujano vascular que intente realizar un abordaje endovascular a un paciente con isquemia arterial crítica del sector femorodistal.

## Sistemas de punción

Sistemas de punción vascular para poder acceder a la luz del vaso. Sus longitudes oscilan de 10 a 20 cm y sus grosores de 12 a 22G. Actualmente, casi todas las disponibles están elaboradas en acero inoxidable.

Como armamento básico deberíamos disponer de agujas del 16-18G, que son las más utilizadas, permitiendo pasar por su luz guías de hasta 0,035 pulgadas.

## Introductores

Catéteres hemostáticos con diferentes configuraciones que impiden el reflujo de sangre, presentan conectores laterales para el lavado del dispositivo. Su misión es proteger la navegación de los distintos dispositivos en su paso por la luz arterial y evitar lesiones de esta (fig. 1).

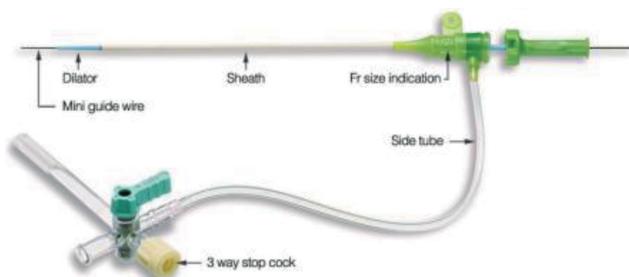


Figura 1

Las medidas de los introductores se realizarán en French (1 French [F] = 0,33 mm) y se refiere siempre al diámetro interno.

Los hay que en su recubrimiento externo presentan una malla que evitan el riesgo de plicaturas en ángulos pronunciados. Los diámetros del lumen en French son muy variados y, por tanto, la utilización de uno u otro dependerá de los dispositivos balones o *stents* que vayamos a utilizar en el procedimiento.

La primera cuestión a dirimir es el abordaje ipsilateral (anterógrado) o contralateral (retrogrado). Nuestro consejo es comenzar con introductores de 4 o 5F, largos o cortos según el tipo de abordaje, siendo recomendable los largos de 40 o 60 cm para el abordaje contralateral y los cortos de 10-12 cm para el abordaje ipsilateral (anterógrado).

Una vez conseguido acceso por vía ipsilateral, puede intercambiarse el introductor corto por uno largo de los desarrollados específicamente para acceso a vasos distales (introductor "flexor" de Cook).

Estos introductores podrán ser intercambiados en el proceso por unos de mayor diámetro si fuera necesaria la colocación de *stent* o se requiriera mayor diámetro de entrada para determinados dispositivos a utilizar.

Por lo tanto, como armamento básico aconsejamos:

- Introductores de 4F cortos (10 cm) de abordaje radial o humeral.
- Introductores de 5-6F cortos (10 cm) de abordaje femoral homo o contralateral.
- Introductores de 5 y 6F largos (40-60-90 cm) para abordaje contralateral.

A ser posible todos ellos de recubrimiento hidrofílico.

## Guías

Son sistemas alámbricos que sirven como soporte y que facilitan la navegación y posicionamiento de los dispositivos empleados en los proceso endovasculares, sirviendo como guías para ello.

Como bien sabemos, las guías se componen de un núcleo central, habitualmente de acero inoxidable, y un recubrimiento diferente según el tipo de guía (fig. 2).

Las características que definirán el tipo de guía será:

- Diámetro en pulgadas: 0,014, 0,018, 0,035.
- Longitud en centímetros: de 150 a 300.
- Tipo de recubrimiento: hidrofílico, no hidrofílico, teflón (PTFE).
- Forma de la punta: recta, J, curva, preformable.
- Rigidez de la guía: normal o regular, rígida o *stiff*, superrigida o *superstiff*.
- Extremo distal: blando o *floppy*, o rígido. Dependiendo que el núcleo central de acero inoxidable llegue o no a la punta.

Creemos que, en lo referente a guías, como material básico debemos tener:

- Una guía de entrada e intercambio de PTFE de punta curva, su buena navegabilidad y su mayor rigidiz la hacen un armamento muy útil, sirviendo incluso para colocar introductores largos de manera contralateral.
- Una guía hidrofílica tipo Terumo, que tiene una especial capacidad de navegación, incluso en vasos tortuosos, pero debe utilizarse con meticulosidad por la alta capacidad de disección de los vasos.
- Guías de recanalización, con gran fuerza y rigidiz en la punta, capaces de poder perforar y sobrepasar lesiones muy duras. Nuestro armamento básico se compone de guía de trabajo tipo "Comand" y guía de recanalización tipo "Winn" 40, 80 y 200T (ambas de la casa Abbot). Guías que aún tienen muy buena navegabilidad por vasos muy tor-

tuosos y alto poder de penetración (sobre todo las de alto gramaje de su punta) a través de los microcanales de la placa de ateroma para intentar pasar la lesión que ocluye el vaso.

Obviamente, en el mercado hay innumerables opciones disponibles para cubrir toda la gama de necesidades que pueden surgir en un procedimiento de estas características, es trabajo de cada cirujano vascular encontrar el material que se adapte tanto a sus preferencias personales como a las características técnicas de las lesiones que trate habitualmente.

## Catéteres

Sistemas tubulares que nos sirven como conducción de guías, conducción de balones o *stents* e inyección de contraste u otros líquidos dentro del vaso.

Características:

- Forma que adopta su punta cuando retiramos la guía, es la característica principal de un catéter.
- Rigidiz.
- Propiedad antifricción.
- Diseño de su punta.
- Presencia de orificios a parte del principal.
- Longitud total del catéter, normalmente de 65, 100, 110 cm.
- Diámetro del catéter, los más utilizados son de 4 o 5F.

Los catéteres guías son catéteres de gran tamaño que pueden ser utilizados (como introductores largos) para atravesar balones o *stents* hacia su sitio de emplazamiento definitivo. Esto permite que continúen colocados durante el procedimiento terapéutico o diagnóstico sin perder el acceso al área de tratamiento.

Hay multitud de catéteres en el mercado, formas y longitudes, mientras más tengamos y de más distintas formas en nuestro arsenal más posibilidades tendremos de acceso a la lesión en las distintas circunstancias que se nos puedan presentar. Como arsenal básico recomendamos:

- Catéter *pigtail* (cola de cerdo): nos sirve como catéter de angiografía no selectiva aórtica, como catéter para cruzar la bifurcación aórtica en los accesos contralaterales. También es útil tenerlos centimetrados en caso de que queramos medir una lesión.
- Catéter cobra: útil para el cruce de la carina aórtica en accesos contralaterales cuando con el *pigtail* nos ofrece resistencia.
- Multipropósito hidrofílico de 4F: catéter de punta recta, de gran navegabilidad y paso a través de zonas angostas. Muy útil para los sectores femoropoplíteo y distal.
- Catéter multipropósito no hidrofílico de 4 y 5F.

Una vez posicionados proximalmente a la lesión a tratar, ya sea con introductor largo o catéter multipropósito según el grado de soporte que anticipemos va a ser necesario para cruzar la lesión, debemos elegir tanto el tipo de guía como el catéter que vamos a utilizar en función de la técnica de recanalización que escogamos.



Figura 2

Para técnica subintimal las guías utilizadas con mayor frecuencia son las hidrofílicas tipo Terumo en diferentes grados de rigidez, acompañadas de catéter multipropósito hidrofílico que asegure un paso suave por el nuevo canal creado. En ocasiones puede ser necesario asociar un dispositivo de reentrada (tipo *outback*).

Para la técnica intraluminal necesitaremos guías de recanalización tipo Winn asociadas a catéteres algo más rígidos, multipropósito no hidrofílico, o el propio balón de angioplastia.

También pueden ser útiles en casos concretos los microcatéteres diseñados específicamente para cruce de oclusiones totales (Crosscath de la casa Cook).

## Balones de angioplastia

Sistemas tubulares de doble luz, uno de ellos axial, que permiten dejar pasar una guía por su interior y así permite la navegación del sistema, y otro lateral que permite el hinchado del balón que se encuentra en el extremo del catéter.

Los materiales empleados son muy variados, las características a considerar en todo balón de angioplastia son:

- Longitud del balón.
- Diámetro del balón.
- Perfil del catéter que lo alberga.
- Tipo de punta, longitud más allá del balón (tip).
- Cuerpo.
- Recubrimiento.
- Presión de hinchado-deshinchado rápido-sistema de hinchado.
- Penetración, navegación.
- Sistema de desplazamiento de la guía: coaxial, monorraíl.

Los balones de angioplastia son balones de alta presión (algunos resisten hasta 17 atmósferas), se hinchan con jeringas de alta presión bajo control manométrico, siendo la estructura del balón muy resistente, para poder resistir las altas presiones a las que deben ser sometidos para vencer la fuerza centrípeta de las estenosis a dilatar.

Recomendamos que el arsenal básico en balones de angioplastia que tenemos que tener a disposición en caso de abordar casos de isquemia crítica en el sector femorodistal de manera habitual sea muy variado: desde balones de menor calibre (2 mm) hasta balones para dilatación de lesiones de arteria femoral superficial –AFS– (6-7 mm de diámetro), con diferentes longitudes (20-200 mm).

Probablemente sea el material del cual debamos disponer en más variedad, pues pueden ser empleados en el mismo caso varios balones de distintas medidas, perfiles y diámetros, que se irán utilizando adaptándose a las características de la lesión a tratar.

## Stents

Son dispositivos metálicos (mallas cilíndricas) que se disponen en el interior de los vasos con el fin de mantener el diámetro de la luz del vaso conseguido por los balones de angioplastia.

En el mercado hay multitud de modelos y marcas, fabricados con distintos materiales y con distintas formas de la malla.

Los clasificamos fundamentalmente según el dispositivo o la forma en que se liberan dentro de la luz del vaso:

- *Stents* expandibles con balón: son dispositivos elaborados con material metálico más rígido que se utilizan, por tanto, para tratar lesiones más calcificadas y duras. También tienen mayor precisión en su posicionamiento y despliegue (poco utilizados en el sector femoropoplíteo distal).
- *Stents* autoexpandibles: elaborados en nitinol, metal (aleación de níquel y titanio) mucho más flexible, por tanto permiten una mejor navegación por vasos tortuosos, mayor resistencia a la torsión y a las fuerzas de compresión. Son los más utilizados en este sector (femoropoplíteo distal).
- *Stents* recubiertos: son *stents* metálicos cubiertos por un material impermeable, este material que envuelve a la malla hace que estos *stents* sean más rígidos y que se monten en catéteres de mayor perfil. Suelen utilizarse en sector ileofemoral y algunos grupos lo utilizan también en lesiones largas de AFS.

Como armamento básico, al igual que con los balones de angioplastia, debemos disponer de una amplia gama, para poder así utilizarlos en los casos que sea necesario.

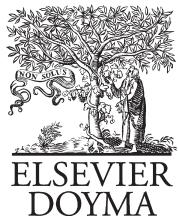
Como norma general nuestro grupo es reacio a la colocación de *stents* en el sector femoropoplíteo distal, siempre que el resultado de la angioplastia simple sea aceptable y no exista imagen de disección limitante de flujo o estenosis residual pronunciada.

Hay multitud de dispositivos que podrían ser incorporados a este artículo, para su utilización en el tratamiento de la isquemia arterial crítica en el sector femoropoplíteo y distal, pero creemos que no entran a formar parte del “material básico” a disponer en un quirófano de cirugía vascular.

- Sistemas de reentrada para el tratamiento de oclusiones totales mediante técnica subintimal.
- Sistemas de recanalización intraluminal para oclusiones totales calcificadas (tipo Crosser).
- Sistemas de aspiración de trombo.
- Kits de punción específicos para punción retrograda de vasos distales.
- Balones recubiertos de fármaco.
- *Stents* farmacoactivos.
- Sistemas de cierre percutáneo de la punción arterial.

## Bibliografía recomendada

- Baert S A, Viergever MA, Niessen WJ. Guide-wire tracking during endovascular interventions. IEEE Trans Med Imaging. 2003;22: 965-72.  
*Guidewire Selection for peripheral vascular interventions. Endovascular Today Europe. 1:56-9.*  
 Kikuchi Y, Strother CM, Boyer M. New catheter for endovascular interventional procedures. Radiology. 1987;165:870-1.  
 Vaquero C. Procedimientos endovasculares. Valladolid: Gráficas Andrés Martín, S.L.; 2006.  
 Vaquero C, editor. Manual de Guías de Procedimientos Endovasculares. Valladolid: Gráficas Andrés Martín, S.L.; 2009.  
 Vaquero C, Ros E. Formación y entrenamiento en técnicas endovasculares. Valladolid: Gráficas Andrés Martín, S.L.; 2011.



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Alta resolución en isquemia crítica de miembros inferiores

B. Al-Raies Bolaños

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital de Manises, Manises, Valencia, España

#### Introducción

La enfermedad arterial oclusiva de miembros inferiores en su estadio crítico ha sufrido en los últimos tiempos un cambio de paradigma drástico, mientras en los textos clásicos se ilustra un paciente con afectación iliofemoral o femoropoplítea y lesiones típicamente isquémicas (gangrena), hoy en la consulta vemos básicamente pacientes con afectación femoropoplítea y distal<sup>1</sup>, con lesiones no siempre típicamente isquémicas (pie diabético). Mientras clásicamente buscábamos el salvamento de extremidad, hoy buscamos mejorar la funcionalidad del paciente y acortar los plazos de cicatrización.

Los cambios epidemiológicos de la población, mayor longevidad y mayor tasa de diabetes mellitus<sup>2</sup>, son los responsables de esta situación. Y las arteriografías semana tras semana van dando una imagen clara de cómo donde antes encontrábamos troncos distales perimaleolares a los que derivar un bypass, hoy necesitamos revascularizar arcadas plantares por la afectación severa de las arterias dentro del pie.

Esta situación nos obliga a revisar todo el proceso de atención de esta patología, pues está fuertemente vinculada a una patología, la diabetes mellitus<sup>3</sup> y a una de sus principales complicaciones, las úlceras en el pie.

La isquemia constituye el principal factor de riesgo de amputación en un paciente diabético con úlcera en una extremidad<sup>4</sup>, y mientras en otros tejidos nobles, el corazón o el cerebro, los especialistas han entendido la necesidad de una actuación precoz, los cirujanos vasculares no hemos asumido el concepto de que el “tiempo es tejido”.

Cuando hablamos de alta resolución en isquemia crítica, no hablamos de recortar listas de espera ni de ahorrar recursos económicos, hablamos principalmente de conservar tejido y con él funcionalidad. Y de forma paralela disminuir

la tasa de complicaciones que nos puedan llevar a la pérdida de extremidad.

Por ello debemos realizar un análisis crítico de cada una de las etapas por las que pasa un paciente con isquemia crítica.

#### Derivación

Mientras la isquemia crítica clásica con gangrena es fácilmente identificable por cualquier facultativo, e incluso los pacientes “motu proprio” acuden a las puertas de urgencia, la isquemia crítica en un sentido más amplio en la que se incluyen las lesiones ulcerosas con componente isquémico, no son generalmente derivadas al especialista en cirugía vascular hasta que se complican. El primer elemento que debemos revisar es este, una lesión ulcerosa no complicada responderá a un tratamiento revascularizador mejor que una lesión ulcerosa complicada; por tanto, la derivación debería ser inmediata y de forma preferente. El objetivo que debemos marcarnos como cirujanos vasculares es que toda úlcera en un pie sea valorada por nuestra especialidad<sup>5</sup>.

#### Valoración en la consulta

Es el momento de realizar un diagnóstico preciso, no obstante debemos aceptar que el diagnóstico es clínico y que la indicación de revascularización en la isquemia crítica es clara en todos los casos en los que las condiciones del paciente lo permitan<sup>6,4</sup>. Por tanto debemos evitar idas y venidas del paciente a la consulta, así como pruebas que no aporten más información que la que nos da la exploración física de un especialista experimentado.

Por otro lado, una perspectiva endovascular nos permite ampliar la base de pacientes subsidiarios de tratamiento revascularizador, los pacientes con comorbilidades que desaconsejan una cirugía compleja, con ausencia de conducto o con anatomía favorable para *bypass* si pueden beneficiarse de este tratamiento<sup>7</sup>.

En cuanto a las exploraciones complementarias, desde nuestro punto de vista, el índice tobillo-brazo o el índice dedo-brazo como métodos de monitorización del procedimiento revascularizador y la realización de una ecografía que nos permita plantear una estrategia de abordaje endovascular son las pruebas a realizar y de forma ideal en la propia consulta o en la propia visita. Otras pruebas de imagen son útiles, pero no van a modificar especialmente nuestra actitud y nuestro planteamiento. Quizá en caso de obliteración aortoilíaca o iliofemoral, la tomografía computarizada o la resonancia magnética pueden aportar información adicional a la hora de establecer la estrategia.

A partir de ese momento debemos centrar nuestros esfuerzos en informar al paciente, ajustar su tratamiento médico, en especial la analgesia, y en programar lo antes posible el procedimiento diagnóstico-terapéutico.

Por lo general, el ingreso preoperatorio no es estrictamente necesario, únicamente en caso de sobreinfección de las lesiones o dolor no controlable de forma ambulatoria debemos plantearlo; por suerte, la farmacopea actual nos permite un buen ajuste de la analgesia ambulatoria en la mayoría de los casos. No obstante es necesario estar familiarizado con los fármacos a emplear y sus dosificaciones en estos pacientes.

## Arteriografía armada

El cambio de paradigma en la isquemia crítica se centra en la aparición de técnicas percutáneas que nos permiten realizar procedimientos exitosos con mucho menor riesgo para el paciente. Si bien han sido técnicas criticadas por la menor permeabilidad primaria, la tasa de salvamento de extremidad y la supervivencia son similares en ambos procedimientos y las tasas de permeabilidad secundaria no son nada desdeñables<sup>8,9</sup>. Además, nos permiten tratamientos mucho más orientados a la lesión que la cirugía convencional.

El uso de técnicas percutáneas choca con la tradición de nuestro medio de actuar de forma colegiada, mientras la decisión y planificación de un *bypass* se realiza generalmente en sesión clínica; hacer esto con el procedimiento percutáneo implica retrasar de forma innecesaria un posible tratamiento. No parece lógico que programemos una arteriografía primero para después hacer un procedimiento percutáneo terapéutico.

Por lo tanto debemos hacer un análisis “a priori” de los principios que deben regir el procedimiento percutáneo en cada servicio o unidad, teniendo previsión de las diversas situaciones que nos podemos encontrar.

Las guías de práctica clínica más extendidas<sup>6</sup> plantean un árbol decisorio basado en la tipología y localización de la lesión, estadificándolas en función de si son favorables para tratamiento quirúrgico abierto o endovascular. No obstante, en la práctica clínica actual se han visto superadas por plantear la decisión basándose en sectores anatómicos aislados. La mayor parte de los casos a tratar van a involucrar los

sectores femoropoplíteo y distal, así como por estar basadas en la realidad técnica de hace una década.

Actualmente, otro planteamiento se ha extendido basándose en los resultados de salvamento de extremidad equivalentes, el tratamiento endovascular como primera línea de tratamiento revascularizador<sup>10</sup>.

A pesar de que existe un déficit importante de evidencia clínica, probablemente porque no se han aplicado las herramientas estadísticas capaces de reflejar la complejidad de la casuística a analizar, la realidad del día a día va imponiendo el tratamiento endovascular como un tratamiento de primera línea.

Actualmente existe la controversia sobre si el tratamiento endovascular como primera línea de tratamiento hipoteca posibilidades quirúrgicas futuras; múltiples son los artículos en un sentido u otro<sup>11,12</sup>. Por otro lado, el éxito técnico con el tratamiento endovascular es muy elevado y los pacientes que no se pueden tratar de forma exitosa de esta forma en muchas ocasiones ya no eran inicialmente subsidiarios de tratamiento quirúrgico<sup>13</sup>.

A nivel técnico hay un elemento fundamental para el abordaje del tratamiento endovascular como primera línea en la isquemia crítica, el abordaje anterógrado. Este nos permite disminuir complicaciones, tiempo de procedimiento y cantidad de contraste, y nos permite abordar las lesiones más distales con mayores garantías de recanalización<sup>14</sup>. En los centros con mayor experiencia, hasta un 90% de casos se pudo resolver mediante este abordaje<sup>13</sup>. No obstante requiere una curva de aprendizaje mayor que otros abordajes.

Aunque no es el objeto de este artículo entrar a detallar las indicaciones, las lesiones y las técnicas para obtener un buen resultado que nos permita evitar la amputación y acortar el tiempo de cicatrización tenemos que marcarnos como objetivo realizar una revascularización que aporte flujo directo a la zona de la lesión<sup>15</sup>. No entraremos aquí a valorar el número de troncos a tratar ni las distintas teorías al respecto.

## Y si no se puede endovascular...

Tanto si no obtenemos el éxito técnico mediante abordaje endovascular o nos encontramos con un caso clínico que valoramos idóneo para tratamiento quirúrgico mediante *bypass*, hemos obtenido una arteriografía que nos permite completar la planificación del caso.

## Perioperatorio, una cosa de todos

A la hora de hablar de alta resolución es imprescindible hablar de minimizar complicaciones, no solo durante los procedimientos sino también antes y después de ellos.

Es importante disponer de un equipo familiarizado con el manejo médico de la infección, de la diabetes y, en general, de los factores de riesgo cardiovascular. También el fallo renal secundario al uso de contrastes así como las sobrecargas de volumen son potenciales complicaciones que el equipo que siga a estos pacientes en la sala de hospitalización debe tener en cuenta.

A nivel anestésico, en la revascularización endovascular el paciente requiere monitorización y un control del dolor

que le permita estar cómodo durante el mismo. Por lo general no es necesaria la sedación profunda, pudiendo generar estos movimientos innecesarios de las extremidades. En pocos casos deberían ser necesarias la anestesia general o técnicas periorales o intradurales.

En el caso de la revascularización quirúrgica, las técnicas anestésicas deben estar orientadas a una rápida recuperación del paciente, principalmente con el buen manejo del dolor postoperatorio, relacionado tanto con el proceso isquémico como con las heridas quirúrgicas, eso permitirá al paciente comenzar la movilización a las 24-48 h de la cirugía<sup>16</sup>.

Como ya se ha dicho con anterioridad, el manejo del dolor es fundamental, un buen control del dolor es la llave para que el paciente y su entorno no sean reacios al manejo extrahospitalario.

### Y con las lesiones...

Por un lado, antes de la revascularización debemos desbridar las lesiones que condicionen una infección moderada-grave o grave, mientras que las no infectadas o con una infección leve o moderada-leve pueden esperar a la revascularización, permitiendo minimizar la destrucción de tejido.

El momento de la intervención posrevascularización depende de la realidad de cada servicio, mientras que los que trabajan en quirófano tienen la oportunidad de realizar un desbridamiento o una amputación menor en el mismo momento de la revascularización si así lo consideran, los que trabajan en salas específicas para este tipo de tratamiento lo tendrán que posponer forzosamente.

### Atención primaria, unidad de hospitalización a domicilio, unidades de curas hospitalarias

En nuestro país no existe ninguna solución universal para el manejo de las lesiones de forma extrahospitalaria ni de los pacientes que requieren atención durante largos períodos. Si bien en pacientes con curas complejas, movilidad reducida y necesidad de antibioterapia intravenosa, la unidad de hospitalización a domicilio es de gran ayuda y permite evitar largas estancias en el hospital. En la mayor parte de los casos debería ser suficiente una buena relación con atención primaria para asegurar una buena continuidad de cuidados. Una unidad de referencia para estos pacientes y para el personal de atención primaria es de gran utilidad para afianzar esa buena relación.

### Seguimiento

No es del alcance de este artículo el análisis de la frecuencia del seguimiento o las técnicas para valorar la permeabilidad o no del procedimiento. Desde luego debemos monitorizar clínicamente al paciente (cicatrización de lesiones y control del dolor) y ser conscientes de las limitaciones y ventajas de los procedimientos percutáneos, pues a pesar de su baja permeabilidad primaria son repetibles y alcanzan permeabilidad secundaria y asistida razonables.

### Conclusiones

La alta resolución en isquemia crítica significa acercar las soluciones al paciente lo antes posible para disminuir el riesgo de perder la extremidad. Por tanto, todo el proceso asistencial es susceptible de mejorar para acercarnos a este objetivo.

Una correcta relación entre atención primaria y especializada, tanto en la derivación como en el seguimiento, es vital. Un manejo perioperatorio óptimo del paciente disminuirá las complicaciones asociadas, eso implica un conocimiento preciso de las características de estos pacientes y sus necesidades, control del dolor y de sus comorbilidades.

La generalización del abordaje endovascular como primera línea de tratamiento nos permite aumentar el número de pacientes que se pueden beneficiar de procedimientos revascularizadores, así como orientar estos hacia la cicatrización de las lesiones y no únicamente al salvamento de la extremidad.

A nivel local, cada grupo debería establecer su propio ciclo de mejora continua en la atención de estos pacientes.

### Bibliografía

- Graziani L, Silvestro A, Bertone V, Manara E, Andreini R, Sigala A, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:453-60.
- Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiu E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Diabeto.es Study. *Diabetologia.* 2012;55:88-93
- Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Smith DG. Lower-extremity amputation in diabetes. The independent effects of peripheral vascular disease, sensory neuropathy, and foot ulcers. *Diabetes Care.* 1999;22:1029-35.
- Mills JL Sr, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). *J Vasc Surg.* 2014;59:220-34.e1-2.
- Bellmunt Montoya S, Díaz Sánchez S, Sánchez Nevárez I, Fuentes Camps E, Fernández Quesada F, Piquer Farrés N. Criterios de derivación entre niveles asistenciales de pacientes con patología vascular. Documento de consenso semFYC-SEACV. *Angiología.* 2012;64:135-45.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33 Suppl 1:S1-75.
- Dosluoglu HH, Lall P, Harris LM, Dryjski ML. Long-term limb salvage and survival after endovascular and open revascularization for critical limb ischemia after adoption of endovascular-first approach by vascular surgeons. *J Vasc Surg.* 2012;56:361-71.
- Romiti M, Albers M, Brochado-Neto FC, Durazzo AE, Pereira CA, De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2008;47:975-81.
- Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, Bell J, Bradbury AW, Forbes JF, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;366:1925-34.
- Bosiers M, Deloose K, Verbist J, Peeters P. Update management below knee intervention. *Minerva Cardioangiolog.* 2009;57:117-29.

11. Garg K, Kaszubski PA, Moridzadeh R, Rockman CB, Adelman MA, Maldonado TS, et al. Endovascular-first approach is not associated with worse amputation-free survival in appropriately selected patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2014;59:392-9.
12. Lawrence PF, Chandra A. When should open surgery be the initial option for critical limb ischaemia? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39 Suppl 1:S32-7.
13. Faglia E, Dalla Paola L, Clerici G, Clerissi J, Graziani L, Fusaro M, et al. Peripheral Angioplasty as the First-choice Revascularization Procedure in Diabetic Patients with Critical Limb Ischemia: Prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29:620-7.
14. Faglia E, Favales F, Quarantiello A, Calia P, Brambilla G, Rampoldi A, et al. Feasibility and effectiveness of peripheral percutaneous transluminal angioplasty in diabetic subjects with foot ulcers. *Diabetes Care-* 1996;19:1261-4.
15. Acín F, Varela C, López de Maturana I, De Haro J, Bleda S, Rodríguez-Padilla J. Results of infrapopliteal endovascular procedures performed in diabetic patients with critical limb ischemia and tissue loss from the perspective of an angiosome-oriented revascularization strategy. *Int J Vasc Med.* 2014;2014:270539.



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Qué lesiones tratar en pacientes con isquemia crítica y afectación del sector femoropoplíteo distal

A. Rodríguez-Morata<sup>a</sup> y R. Gómez-Medialdea<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

<sup>b</sup>Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Regional, Málaga, España

La evolución natural de la claudicación intermitente (CI) es más benigna que la propia progresión angiográfica y anatomo-patológica de las lesiones arteriales estenosantes u oclusivas. Solo una cuarta parte de los pacientes claudicantes empeorará por progresión hacia isquemia crítica (CLI) o empeoramiento de la claudicación. Sin embargo, un 30% de estos pacientes, en general, fallecerá antes de los 5 años por problemas isquémicos coronarios o cerebrovasculares. Es por ello que con los pacientes claudicantes, salvo intensa limitación de su calidad de vida, es habitual tener un enfoque menos agresivo desde el punto de vista local y más energético en el control de factores de riesgo vascular, mejora de los hábitos de vida y tratamiento médico intensivo<sup>1</sup>.

Estas recomendaciones son distintas cuando nos referimos a la CLI. En este caso, además de esas importantes medidas generales es necesaria una revascularización sin demora de la extremidad para curar las lesiones tróficas y prevenir la amputación<sup>2</sup>. La revascularización o amputación, en casos desfavorables, suele ser necesaria en la mayoría, siendo solo un 10% de pacientes los que pueden revertir la situación con tratamiento médico. Globalmente, los pacientes con CLI sin tratamiento eficaz tienen una tasa de amputación del 46% al año y una mortalidad cercana al 20% en 6 meses y al 54% en el primer año<sup>2,3</sup>.

Con los avances tecnológicos que disponemos actualmente es difícil encontrar lesiones arteriales, por extensas que sean, que no puedan tratarse. Sin embargo, de forma inherente a la cirugía de revascularización –clásica o endovascular– hay un porcentaje de complicaciones o iatrogenia que, si bien es pequeño (en torno al 5%)<sup>4</sup>, debemos intentar prevenir enérgicamente. Precisamente la preocupación por el *primum non nocere* lleva al cirujano vascular a dirigir su

esfuerzo hacia “qué pacientes tratar” frente a “qué lesiones tratar”, viéndolo pues en su conjunto.

En este sentido, a partir de la primera guía TASC (TransAtlantic Inter-Society Consensus)<sup>5</sup> se generalizaron una serie de recomendaciones sobre cuándo revascularizar o no de entrada a pacientes con isquemia crítica<sup>6</sup>. Se recomendaba practicar una amputación mayor de entrada a los pacientes con pérdidas tisulares extensas en el talón con afectación del calcáneo, contracturas fijas de cadera o rodilla, no funcionales por daño neurológico y limitadas expectativas de vida. Se entiende que este último ítem hacía referencia más bien a enfermedades terminales y de carácter paliativo que al sector de avanzada edad, que tratamos mayoritariamente por la mejora global de la asistencia sanitaria<sup>7</sup>. Para evitar controversias, en la segunda guía TASC<sup>2</sup> ya no se menciona la corta expectativa de vida como indicación de amputación primaria. De hecho, es conocido que la tasa de mortalidad de la amputación es superior a la de la revascularización, y en pacientes de edad muy avanzada, con menos expectativas de vida, la primera opción terapéutica en la CLI es la revascularización por técnicas endovasculares<sup>8</sup>.

Las decisiones sobre pacientes/lesiones para tratar van a depender de un amplio número de factores como la edad, el apoyo sociofamiliar, la comorbilidad que asocian, la anatomía lesional, la severidad de los síntomas, la disponibilidad de material autólogo para injerto, los medios disponibles, la experiencia del equipo quirúrgico y, por último, la probable necesidad de volver a revascularizar en un futuro. Este último punto es una realidad que deben asumir tanto pacientes como sanitarios y gestores, ya que la revascularización en la CLI no resuelve su condición arteriosclerótica subyacente ni es duradera a medio plazo<sup>8-10</sup>.

Las guías de práctica clínica suelen emitir recomendaciones más que indicaciones absolutas o irrefutables, por lo cual el estudio de cada caso para decidir qué opción concreta llevar a cabo individualizándolo, una vez más, resulta fundamental. Dicho esto, para clasificar las lesiones para tratar, nuestro objetivo en esta mesa redonda, comentaremos necesariamente algunos aspectos deficitarios de la clasificación más aceptada, de carácter universal, de pacientes con enfermedad arterial periférica, la del consenso TASC II<sup>2</sup>. Esta clasificación es lógica, rigurosa y muy orientativa de cara a la terapéutica, pero tiene 3 notables defectos: en primer lugar, la distribución anatómica de la enfermedad no siempre es clasificable y existen varios tipos de lesiones no encuadrables en esta clasificación; en segundo lugar, no describe la enfermedad oclusiva infrapoplíteo<sup>2</sup>, y por último permite interpretaciones con pobre correlación interobservador<sup>11,12</sup>. Es habitual encontrar trabajos donde el porcentaje de pacientes tratados por lesiones TASC C y D es prácticamente igual<sup>13</sup>, lo cual refuerza la idea de que la interpretación de la pertenencia a uno u otro grupo es variable en más de lo deseable.

Aun con estos defectos es más práctica que otras, como la clasificación de Bollinger<sup>14</sup>, por completo obsoleta aunque rescatada para el ensayo BASIL<sup>11</sup>, por su detallada utilidad para clasificar anatómicamente las lesiones infrainguinales y su mejor correlación interobservador. En ella se divide en 13 segmentos la anatomía arterial infrainguinal: profunda, arteria femoral superficial (AFS) proximal-distal, poplíteo proximal-distal, TTP, TP/TA/peronea proximal-distal, arco plantar. Cada segmento, a su vez, se clasifica de forma acorde a la severidad y extensión de las lesiones y se obtiene una puntuación final con diferentes significados.

Otra importante clasificación anatómica, que ha tenido mayor éxito, es la de Graziani et al<sup>15</sup>. En esta se estratifica en 7 grupos a los pacientes —solo diabéticos— con CLI en función de la severidad y localización anatómica de sus lesiones oclusivas. Sin embargo, no integran el sector aortoiliaco en la clasificación, que en su muestra de 417 pacientes solo consideraron afectado en el 1% y, por tanto, excluible para el perfil de sus pacientes objetivo. Las clases de pacientes más frecuentes fueron la 4 con un 36% (2 arterias ocluidas y múltiples estenosis de vasos infrapoplíteos y/o AFS y/o poplíteo) y la clase 6 (3 arterias ocluidas y múltiples

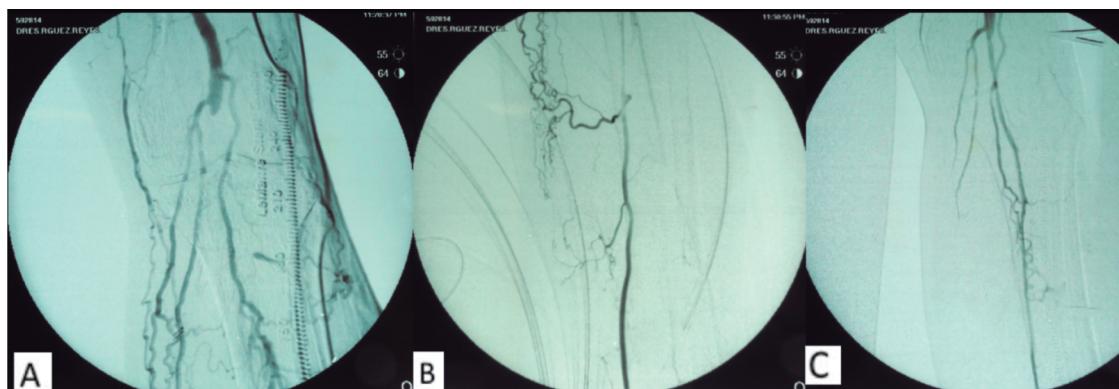
estenosis de vasos infrapoplíteos y/o AFS y/o poplíteo), lo cual no tiene ninguna traducción a la clasificación TASC.

Como puede deducirse, actualmente las clasificaciones, si bien son necesarias para agrupar los resultados en función de los tipos de lesiones oclusivas y explotar estadísticamente mejor los resultados, no ofrecen un enfoque real y práctico de cara al tratamiento que sirva para el global de pacientes. Además, la tecnología avanza de una forma paralela a la experiencia en lesiones complejas y, en este sentido, lesiones encuadrables como TASC D ya se trataban de forma endovascular al poco de aparecer las propias guías publicadas (fig. 1).

O igualmente, pacientes clase 5 de Graziani pueden tratarse —en función de la edad— con un bypass autólogo poplíteo tibial posterior de entrada en lugar de una angioplastia simple de vasos tibiales. Sin duda sería necesaria una nueva clasificación “TASC III” que agrupara las ventajas de las previas y evitará lagunas, prolividad e inconcreciones.

Las recomendaciones actuales, por tanto, tienen que someterse a una valoración en cada grupo quirúrgico y, en función de los factores que antes referíamos, llevarse a cabo de uno u otro modo. Por norma, los casos más estandarizados se tratan por igual en los distintos grupos, pero en los casos donde ya clasificar al paciente a veces es complejo surgen distintas modalidades terapéuticas y cada uno puede argumentar científicamente, en ocasiones, hasta técnicas, más que opuestas, “poco parecidas”.

Ya expresadas todas las salvedades de las clasificaciones que el paso del tiempo y el avance tecnológico han hecho crecer, iremos sistematizando por tipos de lesiones lo de más consenso general actualmente en referencia a pacientes con CLI, sin guiarnos por clasificaciones incompletas y sin suficiente concordancia interobservador. No obstante, aunque no utilicemos la clasificación TASC por los motivos anteriormente citados y en los cuales no insistiremos, la mayor parte de los estudios comparativos se refieren a ella y, por ello, se mencionarán. No obstante, antes de entrar en este nuevo apartado es necesario recordar que actualmente el número de trabajos que tratan las ventajas o desventajas de cada tratamiento en estos sectores es ingente y que pasaremos por ello de forma muy resumida centrándonos en nuestro objetivo de interés: qué lesiones tratar y qué recomendaciones podemos seguir para ello. No vamos a entrar



**Figura 1** Lesión típica TASC (TransAtlantic Inter-Society Consensus) D (A) en paciente con isquemia crítica de las extremidades inferiores (CLI) tratada mediante recanalización endovascular (B) y angioplastia simple (C).

en qué dispositivos vamos a utilizar (tipos de *stent*, balón, láser, aterectomía, etc.), sino que solo nos referiremos a lo más frecuente en nuestros medios. Lo contrario sería objeto de un tratado de cirugía endovascular, por completo alejado de nuestro objetivo concreto. Con motivo descriptivo iremos separando los distintos sectores, aunque sabemos que aisladamente es difícil que ocasionen una CLI lesiones en un solo sector anatómico, siendo esta situación propia de lesiones multinivel.

## Sector aortoilíaco

Lo relativo a este sector no forma parte de nuestra exposición y, por tanto, no lo desarrollaremos. Tan solo, y para no perder lo que sería un interesante y lógico hilo argumental, emitiremos algunas de las recomendaciones más actuales<sup>2,5,16-20</sup>.

## Sector femoral común

La endarterectomía de la arteria femoral común (AFC) aporta una permeabilidad del 96% a los 5 años en pacientes con CLI<sup>17</sup>, cuando es la única lesión anatómica presente. Estos datos no dejan lugar a muchas opciones alternativas, pues difícilmente pueden superarse con técnicas endovasculares<sup>21</sup>. Además, con la endarterectomía de la AFC podemos asociar una profundoplastia, más compleja y arriesgada de realizar con doble guía endovascular. Hay algunos trabajos de radiólogos intervencionistas que analizan el implante de *stents* en la AFC, pero reconocen una cifra de reestenosis significativa hemodinámicamente mayor del 19,5% en menos de 1 año<sup>22</sup>. Esto se debe fundamentalmente al hecho de ser una zona de flexión constante en los movimientos de la cadera, con la posibilidad añadida de ruptura y trombosis asociada, sin contar que nos cierra la posibilidad de usar dicha arteria como punto de acceso endovascular para futuras revascularizaciones de la extremidad de forma anterógrada. Digamos que en la práctica, implantar un *stent* en la AFC es “el primer paso” de una endarterectomía con explante del mismo y reconstrucción abierta.

## Sector femoral profunda

En el tratamiento de la CLI, la profundoplastia aislada es una revascularización incompleta e ineficaz<sup>23</sup>. Aporta resultados de salvamento de la extremidad, en el mejor de los casos, del 67 y el 49% al año y 3 años, respectivamente<sup>17</sup>. Las comunicaciones sobre tratamiento endovascular en la femoral profunda en pacientes con CLI tampoco aportan mejores resultados<sup>23,24</sup>. Concluimos que su papel en este perfil de pacientes es asociarse a otras reconstrucciones arteriales orto o extraanatómicas.

## Sector femoral superficial

El tratamiento endovascular en el sector de la AFS se ha impuesto a la cirugía abierta, actualmente la segunda opción. De hecho, en nuestro registro anual de actividad de

la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, el número de intervenciones endovasculares en el sector femoropoplíteo del año 2012 consistió en 3.201 intervenciones endovasculares frente a 1.189 intervenciones de cirugía abierta, excluyendo embolectomías. Esta cifra oficial es, sin duda, notablemente menor de la real en nuestro país, pero clarificadora sobre el abordaje terapéutico cruento de este sector arterial de forma global por parte de los cirujanos vasculares<sup>25</sup>.

Actualmente, no hay lugar a dudas sobre la indicación endovascular de entrada en las lesiones de menor longitud tipo TASC A y B frente a la cirugía abierta. Tampoco hay dudas en cuanto a que la permeabilidad tras una recanalización subintimal mejora si posteriormente se aplica un *stent*<sup>26</sup> o que el uso de un balón liberador de fármaco es consistentemente superior al de balones tradicionales<sup>27</sup>.

La controversia está en las lesiones más complejas, por lo que sobre ellas nos centraremos. Estas lesiones, TASC C y D, han sido tratadas igualmente con técnicas endovasculares ya desde que la propia guía TASC recomendaba un abordaje quirúrgico. Conforme la tecnología ha avanzado, el éxito de estas intervenciones ha sido más notable y actualmente hay datos que ofrecen más ventajas sobre una recanalización endovascular total del sector femoral con implante de *stent* que una cirugía de bypass femoropoplíteo (BP-FP) proximal. Esta progresión de calidad comenzó tras el diseño más apropiado que ofrecieron los nuevos *stents* de nitinol frente a los de acero inoxidable para este sector con tantas particularidades biomecánicas (el 69 y el 34% de permeabilidad primaria a los 2 años de *stents* de nitinol frente a *stents* de acero inoxidable)<sup>28</sup>.

La mayoría de trabajos tratan sobre pacientes con CI y solo pocos sobre CLI, siendo principalmente a estos a los que nos referiremos. Uno de ellos es el de Dosluoglu et al<sup>29</sup> (2008, retrospectivo, n = 127, CI-CLI *stent* frente a BP-FP proximal protésico): sus conclusiones eran que el tratamiento endovascular aportaba una permeabilidad primaria tras angioplastia transluminal percutánea (ATP) y *stent* similar frente al bypass para lesiones TASC C (ATP-*stent*: 83/80/74% a los 1/2/3 años; bypass: 81/75/65% a 1/2/3 años). Sin embargo, para las lesiones más complejas, TASC D, la superioridad era para la cirugía (ATP-*stent*: 54/28%, 1/2 años).

Otro estudio comparativo que merece comentarse es el de Kedora et al<sup>30</sup> (2007, prospectivo, n = 100, 50/50 CI-CLI, Viabahn® frente a BP FP proximal protésico, lesiones C y D > 80% de la muestra): los autores no encuentran diferencias en el primer año de permeabilidad primaria (Viabahn® 73,5% frente a BP-FP proximal protésico 74,2%). Este estudio aleatorizado se siguió durante 4 años<sup>31</sup>, sin encontrarse diferencias tampoco en la permeabilidad primaria entre un método u otro de revascularización: TASC C, 63% y 63%; TASC D, 58% y 59%, endoprótesis-bypass, respectivamente.

En este mismo sentido, los datos relativos a los *stents* liberadores de paclitaxel son igualmente alejadores en las lesiones extensas y complejas en la AFS, con una permeabilidad primaria en 1 año del 77,6%<sup>32</sup>. Estos datos se van repitiendo con otros autores<sup>33</sup>, que refieren en CLI cifras de permeabilidad primaria tras tratamiento endovascular del 81,1 y el 71,9%, respectivamente, para lesiones TASC C y D.

Para no extendernos más en un tema que puede suponer todo un tratado terapéutico, aportamos una conclusión ha-

bitual cuando una nueva tendencia terapéutica se va imponiendo. Esta conclusión es más bien una nota de prudencia, recordando que son necesarios más estudios bien diseñados para corroborar estos datos, aunque el hecho de que ya se puedan aportar por grupos consolidados es un indicio claro del sentido que está adquiriendo la revascularización en el sector de la AFS, máxime cuando hoy la tecnología ofrece una miríada de balones liberadores, stents mejor diseñados y adaptables a la biomecánica de la AFS, dispositivos de reentrada distal, de recanalización endoluminal y un largo etcétera.

**Conclusiones para el tratamiento del sector de la AFS**<sup>3,8,17,26,27,34,35</sup>.

## Sector poplíteo distal

La mayoría de los trabajos aportados en la década pasada sobre tratamiento endovascular en la arteria poplítea consideraban a esta dentro del sector femoropoplíteo. En realidad era una alusión a su porción proximal, no a su segunda ni tercera porciones de forma aislada. Por otra parte es frecuente que la patología aislada de la arteria poplítea no provoque una CLI salvo que esté asociada a lesiones más extensas.

Las recomendaciones siempre han sido evitar cubrir esta arteria salvo en el sector de unión a la AFS, ya que es la zona de mayor y continua flexión de la extremidad inferior, con mayor posibilidad de fractura y trombosis del implante. Otra recomendación general en casos de tratamientos del sector femoropoplíteo subóptimos con necesidad de extender sobre la poplítea, es intentar preservar la tercera porción para futuras cirugías de revascularización.

Recientemente se ha publicado<sup>36</sup> el primer estudio aleatorizado y multicéntrico comparativo (aunque no especifican la proporción entre CI/CLI) entre implante de *stent* de níquel sin predilatación y ATP aislada en lesiones circunscritas de la arteria poplítea. En él demuestran que el implante primario del *stent* tiene mayor permeabilidad primaria al año (67,4%) que la ATP aislada (44,9%) solo si la colocación del *stent* es realmente sobre la lesión objetivo, provocadora de la sintomatología, y no como parte de tratamientos endovasculares asociados a la poplítea.

En cualquier caso, estos resultados no son superiores a los de una revascularización infrapoplítea mediante *bypass* con material autólogo (84% permeabilidad primaria a los 5 años en CLI), que es de elección en pacientes –excluyendo los de avanzada edad u otras situaciones que desaconsejen cirugía abierta a favor de un abordaje endovascular—<sup>37</sup>.

Sobre el sector distal, en pacientes con CLI, los resultados del tratamiento endovascular son, por el momento, inferiores a los de la cirugía, como puede apreciarse en el clásico ensayo BASIL, aunque el porcentaje de pacientes reales que pudieran ser aleatorizados para ATP o cirugía abierta no fuera mayor de un 10%<sup>38</sup>. En términos porcentuales, la angioplastia poplítea y distal presenta resultados de permeabilidad primaria inferiores a la cirugía de *bypass*, tanto a corto como a largo plazo: ATP del 77% al mes y del 48% a los 3 años<sup>39</sup>, mientras que para el *bypass* distal presenta cifras del 63% de permeabilidad a los 5 años poplíteo pedio<sup>40</sup>. Las cifras de salvamento de extremidad siempre son superiores a las de permeabilidad. En las reconstrucciones

quirúrgicas distales a un vaso de calidad, las tasas de salvamento de la extremidad son del 90 y el 88% a los 6 y 12 meses, respectivamente<sup>41,42</sup>.

No obstante, en el sector infrapoplíteo la tendencia actual es el tratamiento endovascular, sobre todo si la expectativa de vida del paciente es baja o asocia importante comorbilidad o si no hay vena safena adecuada para injerto. Ahora bien, solo debería admitirse que *no hay vena* para injertar si, además del examen de las safenas, revisamos ecográficamente las venas braquiales, pues la cirugía de revascularización distal con venas braquiales es una buena opción de tratamiento, con permeabilidades del 51% al año y del 45% a los 2 años<sup>43</sup>. La principal defensa de la tendencia endovascular en el sector distal es que, aun aportando menos cifras de permeabilidad frente a la cirugía, la tasa de salvamento de extremidad y supervivencia libre de amputación a medio plazo es similar entre el *bypass* distal y la angioplastia<sup>11,39</sup>. Además, una ventaja añadida que solo tiene el tratamiento endovascular (ATP simple) del sector infrapoplíteo frente al *bypass* es la posibilidad de recanalizar más de un vaso, con tasas de salvamento similares (no de permeabilidad, que son menores) a la cirugía de *bypass*, pero con menor morbilidad, de hasta el 20% en algunas series quirúrgicas<sup>17,44,45</sup>.

A favor del abordaje inicial endovascular está la revisión de Santo et al<sup>46</sup>, donde se rebate una de las conclusiones más comentadas del BASIL, esto es, no parece demostrarse que llevar a cabo un *bypass* tras el fracaso previo de una angioplastia tenga menos permeabilidad que hacerlo en un primer momento sobre vaso intacto<sup>38,46</sup>.

Estas consideraciones quedan relegadas en pacientes de avanzada edad, donde la primera indicación es la angioplastia distal, que en estos casos permite un alta precoz y mejora la autonomía de un sector de población delicado<sup>3,47,48</sup>.

Sobre el papel de los *stents* en el sector infrapoplíteo, actualmente carecemos de recomendaciones al respecto por no existir suficiente evidencia, aunque un metaanálisis reciente de 5 ensayos clínicos avala el uso de *stents* liberadores de fármaco, por reducir el riesgo de reestenosis, frente a *stents* no liberadores o ATP simple<sup>49</sup>.

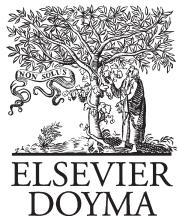
## Conclusiones

Esta revisión orientada para la mesa redonda sobre isquemia crítica del 60 Congreso deja una reflexión importante. La tecnología avanza y aporta constantemente mejores materiales para solventar problemas de adaptación a territorios anatómicamente complejos como el sector femoropoplíteo distal. Esto está generando un cambio en las tendencias terapéuticas, asumiéndose cada vez en más territorios anatómicos la cirugía endovascular como primera línea de tratamiento en la enfermedad arterial periférica, por su menor morbilidad y mayor posibilidad de reintervención menos invasiva. Sin embargo, los estándares de calidad de los procedimientos quirúrgicos clásicos están consolidados y se necesita una nota de prudencia además de un buen soporte de evidencia para demostrar que las ventajas son mayores que los inconvenientes y asumir estas nuevas indicaciones terapéuticas, especialmente en los territorios de mayor controversia.

## Bibliografía

1. Rodríguez-Morata A, Esteban-Gracia C, Fernández-Heredero A, Riera-Vázquez R, Vaquero-Lorenzo F, March-García JR. Farmacoterapia en el paciente con claudicación intermitente. *Angiología.* 2011;63:113-8.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33 Suppl 1:S1-75.
3. Lojo-Rocamonde IM. Técnicas endovasculares y percutáneas en paciente de edad avanzada con isquemia crítica de la extremidad. *Angiología.* 2013;65:102-4.
4. Jiang XJ, Zhang HM, Yang Q. Outcome of endovascular therapy of iliac, superficial femoral and popliteal arteries in 136 patients. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi.* 2007;35:1015-9.
5. Dormandy J, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg.* 2000;31:S1-296.
6. Sottiurai V, White JV. Extensive revascularization or primary amputation: which patients with critical limb ischemia should not be revascularized? *Semin Vasc Surg.* 2007;20:68-72.
7. Diehm C, Schuster A, Allenberg JR, Darius H, Haberl R, Lange S, et al. High prevalence of peripheral arterial disease and co-morbidity in 6880 primary care patients: cross-sectional study. *Atherosclerosis.* 2004;172:95-105.
8. Linares-Palomino JP, Lozano-Alonso S, López-Espada C, Ros-Díe E. Evidencias científicas de las opciones terapéuticas en pacientes dependientes con isquemia crítica. *Angiología.* 2013; 65:105-10.
9. Udell JA, Steg PG, Scirica BM, Smith SC Jr, Ohman EM, Eagle KA, et al; Reduction of Atherothrombosis for Continued Health (REACH) Registry Investigators. Living alone and cardiovascular risk in outpatients at risk of or with atherothrombosis. *Arch Intern Med.* 2012;172:1086-95.
10. Mahoney EM, Wang K, Keo HH, Duval S, Smolderen KG, Cohen DJ, et al. Vascular hospitalization rates and costs in patients with peripheral artery disease in the United States. Reduction of Atherothrombosis for Continued Health (REACH) Registry Investigators. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2010;3:642-51.
11. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, Forbes JF, Fowkes FG, Gillespie I, et al; BASIL trial Participants. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: A description of the severity and extent of disease using the Bollinger angiogram scoring method and the TransAtlantic Inter-Society Consensus II classification. *J Vasc Surg.* 2010;51 Suppl:S2S-42S.
12. Kukkonen T, Korhonen M, Halmesmäki K, Lehti L, Tiitola M, Aho P, et al. Poor inter-observer agreement on the TASC II classification of femoropopliteal lesions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39:220-4.
13. Han DK, Shah TR, Ellozy SH, Vouyouka AG, Marin ML, Faries PL. The success of endovascular therapy for all TransAtlantic Society Consensus graded femoropopliteal lesions. *Ann Vasc Surg.* 2011;25:15-24.
14. Bollinger A, Breddin K, Hess H, Heystraten FM, Kollath J, Konttila A, et al. Semi-quantitative assessment of lower limb atherosclerosis from routine angiographic images. *Atherosclerosis.* 1981;38:339-46.
15. Graziani L, Silvestro A, Bertone V, Manara E, Andreini R, Sigala A, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:453-60.
16. Emreca B, Onem G, Ocak E, Arslan M, Yagci B, Baltalarli A, et al. Retroperitoneal approach via paramedian incision for aortoiliac occlusive disease. *Tex Heart Inst J.* 2010;37:70-4.
17. Setacci C, De Donato G, Teraa M, Moll FL, Ricco JB, Becker F, et al. Chapter IV: Treatment of critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42 Suppl 2:S43-59.
18. Gómez-Medialdea R, Azcona-Fabón J, Rodríguez-Morata A. Infección de prótesis y endoprótesis del sector aortoilíaco: fistula aortoentérica. En: *Urgencias Vasculares.* Barcelona: Glosa; 2009. p. 137-86.
19. Jongkind V, Akkersdijk GJ, Yeung KK, Wisselink W. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2010;52:1376-83.
20. Goode SD, Cleveland TJ, Gaines PA; STAG trial collaborators. Randomized clinical trial of stents versus angioplasty for the treatment of iliac artery occlusions (STAG trial). *Br J Surg.* 2013; 100:1148-53.
21. Ballotta E, Gruppo M, Mazzalai F, Da Giau G. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: an 8-year single-center prospective study. *Surgery.* 2010;147:268-74.
22. Bonvini RF, Rastan A, Sixt S, Beschorner U, Noory E, Schwarz T, et al. Angioplasty and provisional stent treatment of common femoral artery lesions. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24:175-83.
23. Savolainen H, Hansen A, Diehm N, Baumgartner I, Dick F, Heller G, et al. Small is beautiful: why profundoplasty should not be forgotten. *World J Surg.* 2007;31:2058-61.
24. Diehm N, Savolainen H, Maher F, Schmidli J, Do DD, Baumgartner I. Does deep femoral artery revascularization as an isolated procedure play a role in chronic critical limb ischemia? *J Endovasc Ther.* 2004;11:119-24.
25. Moreno-Carriles RM. Registro de Actividades de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, año 2012. *Angiología.* 2014;66:17-35.
26. Dosluoglu HH, Lall P. Infrainguinal disease treatment: to stent or not to stent. *J Cardiovasc Surg.* 2011;52:701-16.
27. Liistro F, Angioli P, Porto I, Ricci L, Ducci K, Grotti S, et al. Paclitaxel-eluting balloon vs. standard angioplasty to reduce recurrent restenosis in diabetic patients with in-stent restenosis of the superficial femoral and proximal popliteal arteries: the DEBATE-ISR study. *J Endovasc Ther.* 2014;21: 1-8.
28. Sabeti S, Schillinger M, Amighi J, Sherif C, Mlekusch W, Ahmadi R, et al. Primary patency of femoropopliteal arteries treated with nitinol versus stainless steel self-expanding stents: propensity score-adjusted analysis. *Radiology.* 2004;232: 516-21.
29. Dosluoglu HH, Cherr GS, Lall P, Harris LM, Dryjski ML. Stenting vs above knee polytetrafluoroethylene bypass for TransAtlantic Inter-Society Consensus-II C and D superficial femoral artery disease. *J Vasc Surg.* 2008;48:1166-74.
30. Kedora J, Hohmann S, Garrett W, Munschaur C, Theune B, Gable D. Randomized comparison of percutaneous Viabahn stent grafts vs prosthetic femoral-popliteal bypass in the treatment of superficial femoral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2007;45:10-6.
31. McQuade K, Gable D, Pearl G, Theune B, Black S. Four-year randomized prospective comparison of percutaneous ePTFE/nitinol self-expanding stent graft versus prosthetic femoral-popliteal bypass in the treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2010;52:584-90.
32. Bosiers M, Peeters P, Tessarak J, Deloose K, Strickler S; Zilver PTX Single-Arm Study Investigators. The Zilver® PTX® Single Arm Study: 12-month results from the TASC C/D lesion subgroup. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2013;54:115-22.
33. Han DK, Shah TR, Ellozy SH, Vouyouka AG, Marin ML, Faries PL. The success of endovascular therapy for all TransAtlantic Society Consensus graded femoropopliteal lesions. *Ann Vasc Surg.* 2011;25:15-24.
34. Antoniou GA, Chalmers N, Georgiadis GS, Lazarides MK, Antoniou SA, Serracino-Inglott F, et al. A meta-analysis of endovascular versus surgical reconstruction of femoropopliteal arterial disease. *J Vasc Surg.* 2013;57:242-53.
35. Dake MD, Ansel GM, Jaff MR, Ohki T, Saxon RR, Smouse HB, et al; Zilver PTX Investigators. 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;1;4:495-504.
36. Rastan A, Krakenberg H, Baumgartner I, Blessing E, Müller-Hülsbeck S, Pilger E, et al. Stent placement versus balloon angioplasty for the treatment of obstructive lesions of the popliteal artery: a prospective, multicenter, randomized trial. *Circulation.* 2013;25;127:2535-41.
37. Pereira CE, Albers M, Romiti M, Brochado-Neto FC, Pereira CA. Meta-analysis of femoropopliteal bypass grafts for lower extremity arterial insufficiency. *J Vasc Surg.* 2006;44: 510-7.
38. Conte MS. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) and the (hoped for) dawn of evidence-based treatment for advanced limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2010; 51 Suppl:69S-75S.
39. Romiti M, Albers M, Brochado-Neto F, Durazzo A, Pereira C, De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2008;47:975-81.
40. Good DW, Al Chalabi H, Hameed F, Egan B, Tierney S, Feeley TM. Popliteo-pedal bypass surgery for critical limb ischemia. *Ir J Med Sci.* 2011;180:829-35.
41. Albers M, Romiti M, Brochado-Neto FC, De Luccia N, Pereira CA. Meta-analysis of popliteal-to-distal vein bypass grafts for critical ischemia. *J Vasc Surg.* 2006;43:498-503.
42. Vaquero-Lorenzo F, Álvarez-Salgado A, Vicente-Santiago M, Ramos-Gallo MJ, Vallina-Vázquez MJ, Álvarez-Fernández LJ. Tratamiento endovascular en lesiones complejas de troncos distales: experiencia inicial. *Angiología.* 2009;61:21-7.
43. Yugueros-Castellnou X, Álvarez-García B, Fernández-Castro E, Boqué-Torremorell M, Matas-Docampo M. Resultados de la cirugía de revascularización infragenicular mediante bypass con venas braquiales. *Angiología.* 2011;63:200-4.
44. Peña-Cortés R, Sanz-Pastor N, Fernández-Samos R, Alonso-Argüeso G, Ortega-Martín JM, Vaquero-Morillo F. Tratamiento de la isquemia crítica de las extremidades inferiores. Cirugía distal y endovascular. *Angiología.* 2012;64:232-8.
45. Fernández-Samos Gutierrez R. El modelo angiosoma en la estrategia de revascularización de la isquemia crítica. *Angiología.* 2012;64:173-82.
46. Santo VJ, Dargon P, Azarbal AF, Liem TK, Mitchell EL, Landry GJ, et al. Lower extremity autologous vein bypass for critical limb ischemia is not adversely affected by prior endovascular procedure. *J Vasc Surg.* 2014; doi:10.1016/j.jvs.2014.01.013. [Epub ahead of print].
47. Salas CA, Adam DJ, Papavassiliou VG, London NJ. Percutaneous transluminal angioplasty for critical limb ischaemia in octogenarians and nonagenarians. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004; 28:142-5.
48. Soga Y, Mii S, Aihara H, Okazaki J, Kuma S, Yamaoka T, et al; ReCANALISE Investigators. Comparison of clinical outcome after bypass surgery vs. endovascular therapy for infrainguinal artery disease in patients with critical limb ischemia. *Circ J.* 2013;77:2102-9.
49. Fusaro M, Cassese S, Ndreppepa G, Tepe G, King L, Ott I, et al. Drug-eluting stents for revascularization of infrapopliteal arteries: updated meta-analysis of randomized trials. *JACC Cardiovasc Interv.* 2013;6:1284-93.



## MESA REDONDA: ISQUEMIA CRÍTICA

### Isquemia crítica. Sector femorodistal. La cirugía como primera opción

C. Aparicio Martínez

Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

La prevalencia de la aterosclerosis ha aumentado en nuestra población en las últimas décadas por varios motivos, los cambios en la alimentación, el sedentarismo, el envejecimiento de la población y el incremento de varios factores de riesgo vascular asociados como la diabetes, la hipertensión, las dislipemias, etc. También es cada vez más frecuente la isquemia de miembros inferiores y dentro de esta su forma más severa, la isquemia crítica. Sin embargo, después de varias décadas tratando esta enfermedad y de su alta frecuencia, el tratamiento óptimo de estos pacientes sigue siendo controvertido. A pesar del desarrollo de las técnicas endovasculares, la cirugía abierta se presenta como la mejor opción en un número elevado de casos en función de la distribución anatómica de la enfermedad, la disponibilidad de vena o la comorbilidad del paciente.

#### Introducción

La enfermedad arterial periférica, especialmente la patología del sector femorodistal, tiene una prevalencia cada vez mayor en la población por el aumento de la supervivencia y por el incremento de factores de riesgo asociados, principalmente la diabetes<sup>1</sup>. Su presentación más avanzada, como la isquemia crítica, tiene una historia natural con pérdida de extremidad de hasta el 40% y mortalidad del 15-20% al año del diagnóstico<sup>2</sup>. El objetivo del tratamiento de estos pacientes es evitar el dolor de reposo, curar las lesiones, preservar la función del miembro y mantener su capacidad de caminar. Sin embargo son pacientes con alta comorbilidad asociada, lo cual dificulta la decisión en la elección del tratamiento.

En los últimos años, el desarrollo de los dispositivos para el tratamiento endovascular de miembros inferiores ha llevado a un crecimiento exponencial en el uso de estas técnicas, tanto para tratar pacientes con claudicación como con isquemia crítica, y una disminución del número de injertos<sup>3</sup>. El tratamiento endovascular nos ha ofrecido nuevas posibilidades con menor morbilidad y menos estancia hospitalaria permitiéndonos tratar pacientes de más edad y peores condiciones. Sin embargo, no disponemos de estudios de calidad que aporten evidencia clase 1 (fig. 1).

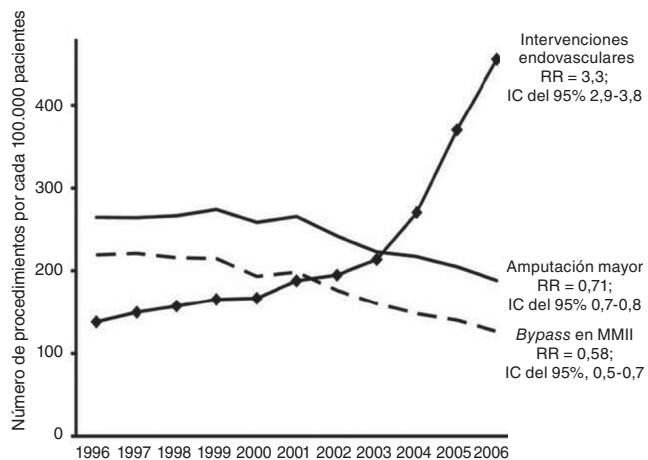


Figura 1 Tendencia en intervenciones endovasculares, amputación mayor y bypass en miembros inferiores (MMII), 1996-2003. IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo. Tomada de Goodney et al. J Vasc Surg. 2009.

## Evaluación inicial

La elección del tratamiento en isquemia crítica debe realizarse cuidadosamente en función de factores como el estado del paciente (esperanza de vida, capacidad de deambulación), la anatomía de las lesiones y variables del procedimiento, como la disponibilidad de vena, los vasos de salida, la pérdida de tejidos y la infección. La alta comorbilidad de estos enfermos en algunos casos nos lleva a elegir un tratamiento endovascular menos invasivo. Sin embargo, registros nacionales como el publicado por Sachs et al<sup>4</sup> en 2011 con más de 560.000 pacientes presenta tasas de mortalidad y amputación a 30 días en isquemia crítica del 2,1 frente al 2,5% y del 7 frente al 3,9% en la cirugía endovascular y cirugía abierta, respectivamente, es decir, esas ventajas no parecen tan claras en la isquemia crítica y la tasa de amputación es claramente mayor. Aunque lógicamente no tenemos todos los datos para comparar ambos grupos, sí parece que la cirugía endovascular no está carente de riesgos (fig. 2).

El examen inicial del pie nos va a mostrar la severidad de la isquemia, la funcionalidad del salvamento de la extremi-

dad, la infección, la posibilidad de safena o incisiones quirúrgicas previas. Además necesitaremos estudios de imagen como eco-Doppler, angiotomografía computarizada, angi-resonancia magnética o arteriografía para valorar la severidad y extensión de las lesiones y la posibilidad y calidad de la vena para realizar un injerto.

La distribución anatómica de las lesiones arteriales es un factor determinante para elegir el tratamiento. Según las recomendaciones de TASCII (TransAtlantic Inter-Society Consensus)<sup>2</sup>, la cirugía sería la elegida en lesiones TASC C y D y el tratamiento endovascular en las A y B, aunque deberíamos valorar minuciosamente los factores citados anteriormente a la hora de definir la mejor estrategia a elegir.

Para realizar un tratamiento debemos observar unos principios básicos:

- Tener una buena prueba de imagen que nos permita valorar la anatomía de las lesiones y la vascularización del pie.
- Intentar llevar un flujo directo al pie, sobre todo en el caso de infección o pérdida de tejidos.
- Seguimiento para asegurar que se mantiene la mejoría hemodinámica mantenida con el tratamiento.

## Terapia endovascular en la isquemia crítica

El auge de esta técnica ha venido favorecido principalmente por el desarrollo tecnológico en catéteres, guías, stent, etc. destinados al tratamiento de miembros inferiores. Además han incurrido otros factores como la mayor disponibilidad de equipos radiológicos en nuestros quirófanos, la formación en las habilidades necesarias de los cirujanos vasculares y la ventaja potencial de ser un tratamiento menos invasivo con recuperaciones más rápidas y poder tratar a un número mayor de pacientes que antes habríamos desestimado. Sin embargo hay varias dudas, ya que la mayoría de los estudios tiene un número de casos pequeño en los que se mezclan pacientes claudicantes y con isquemia crítica, con técnicas no estandarizadas, en las que los casos con tratamiento endovascular presentan lesiones ateromatosas menores severas y con seguimientos clínicos cortos y dispares.

Después de todos estos años de tratamiento, solamente existe un estudio multicéntrico aleatorizado, el BASIL<sup>5</sup>, con 452 pacientes con isquemia crítica. De los pacientes seleccionados inicialmente, solo el 29% pudo ser incluido por ser buen candidato para angioplastia y poder ir en las 2 ramas, lo cual resulta en un sesgo importante en la selección de pacientes. La supervivencia libre de amputación a 2 años fue similar en ambas técnicas, con mayor morbilidad y estancia hospitalaria en la cirugía abierta y mayores tasas de reintervención en la cirugía endovascular. El seguimiento a 4 años fue de solo el 22%. El 25% de los injertos fue protésico y el 10% de la cirugía fue en pacientes con angioplastia previa fallida (en los que el resultado del injerto fue peor). Además, con tasas de infección inguinal en la rama quirúrgica del 23%, que son mucho mayores a las presentadas en otros trabajos. Después de todo esto, en la revisión a 5 años de este estudio, la supervivencia de la rama quirúrgica es mayor y también los resultados de los injertos con vena.



**Figura 2** Mortalidad hospitalaria y amputación mayor en angioplastia transluminal percutánea (PTA), injertos en miembros inferiores (BPG) e injertos aortobifemorales (ABF) por indicación (claudicación e isquemia crítica). Tomada de Sachs et al. J Vasc Surg. 2011;54:1021-31.

Otra publicación con una casuística importante es la realizada por Korhonen et al<sup>6</sup>, que presenta un estudio retrospectivo con 858 pacientes en isquemia crítica, 517 con tratamiento endovascular y 341 con cirugía abierta, donde la rama de cirugía abierta presenta mayor salvamento de extremidad y menos reintervenciones.

Cada vez son más los trabajos sobre tratamiento endovascular con términos, adoptados en muchos casos, de las angioplastias coronarias y con escasa definición clínica y seguimiento, lo cual nos dificulta la comparación con la cirugía. Esto ha llevado a un equipo multidisciplinario a definir unos estándares a seguir publicados en el DEFINE<sup>7</sup>, que nos sirvan de referencia para poder comparar ambas técnicas.

También hay otras limitaciones en la terapia endovascular, como que en algunos casos el éxito técnico no se corresponde con el hemodinámico a nivel de la lesión y es más frecuente la recurrencia de síntomas<sup>8</sup>, lo cual encarece los gastos sanitarios.

Siempre se nos ha presentado el tratamiento endovascular como una primera opción que no impedía la realización de un bypass posterior y, aunque esto ya se puso en duda en el BASIL<sup>5</sup>, ha habido otras publicaciones, como la de Nolan et al<sup>9</sup>, que nos confirman que cuando tenemos un tratamiento endovascular previo fallido, los resultados de una posterior revascularización abierta y las tasas de amputación empeoran tanto como si hubiera tenido un injerto previo.

## Cirugía como primera opción

Los buenos resultados de los injertos con vena en isquemia crítica han sido demostrados en publicaciones con cientos de pacientes de un solo centro<sup>10</sup>, multicéntricos aleatorizados<sup>11</sup> o metaanálisis<sup>12</sup>, con permeabilidad a 5 años del 50-70% y salvamento de extremidad del 80%<sup>2</sup>.

No debemos olvidar que son cirugías largas y en pacientes con gran comorbilidad asociada, que llevan una mortalidad generalmente menor al 3%, pero la morbilidad es mayor que en los procesos endovasculares con infecciones de herida, edema, largas estancias hospitalarias, cirugías adicionales y dolor de las heridas quirúrgicas.

Siempre que realizamos un injerto distal, y más en isquemia crítica, la primera opción generalizada es el uso de safena interna o de otra vena de buena calidad que no permita realizar la cirugía. Sin embargo, la no disponibilidad de vena es una limitación importante en aproximadamente el 20-30% de los casos, por no ser de buen tamaño, varices, haber sido utilizada en otros injertos, etc. En pacientes con pérdida de tejidos, su uso varía por países; así, en Finlandia, el 90% de los injertos son con vena mientras que en Hungría no llega al 60%<sup>13</sup> y los resultados de los injertos protésicos son claramente peores.

La necesidad de reintervenciones en los 2 primeros años por fallo hemodinámico es del 30% y necesita un programa de seguimiento. Además, un injerto distal es un proceso técnicamente demandante y precisa de experiencia suficiente.

Cuando intentamos decidir la técnica quirúrgica que vamos a utilizar en cada paciente, la información bibliográfica que tenemos es confusa, se comparan los resultados entre

cirugía abierta o endovascular mezclando pacientes con lesiones ateroscleróticas distintas, dejando habitualmente los casos más severos para la cirugía abierta o cuando no ha sido posible el tratamiento endovascular o ha habido complicaciones o reestenosis. También están más dirigidos a la cirugía abierta cuando las lesiones son extensas y se realizan amputaciones menores o desbridamientos amplios. Esto supone un sesgo fundamental que se realiza en casi todas las publicaciones y, sin embargo, sacamos como conclusión que los resultados son similares y que como el tratamiento endovascular lleva menor morbilidad nuestra primera opción debería ser la endovascular.

A la hora de elegir el tratamiento más adecuado debemos valorar la comorbilidad del paciente, la distribución anatómica de las lesiones, la severidad de las lesiones y la posibilidad de vena. La primera opción es la revascularización abierta en pacientes con una esperanza de vida de más de 2 años, con pérdida de tejidos, lesiones TASC C o D y con posibilidad de safena interna o una vena alternativa de buena calidad e inclinándonos hacia el tratamiento endovascular en pacientes con riesgo quirúrgico muy alto, esperanza de vida menor a 2 años, lesiones TASC A, B o C y ausencia de vena adecuada<sup>14</sup>.

## Bibliografía

- Hirsch AT, Hartman L, Town RJ, Virnig BA. National health care costs of peripheral arterial disease in the Medicare population. *Vasc Med.* 2008;13:209-15.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45 Suppl S: S5-67.
- Goodney FP, Beck AW, Nagle A, Welch G, Zwolak RM. National trends in lower extremity bypass surgery, endovascular interventions, and major amputations. *J Vasc Surg.* 2009;50: 54-60.
- Sachs T, Pomposelli F, Hamdan A, Wyers M, Schermerhorn M. Trends in the national outcomes and costs for claudication and limb threatening ischemia: angioplasty vs bypass graft. *J Vasc Surg.* 2011;54:1021-31.
- Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, Bell J, Bradbury AW, Forbes JF, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;366:1925-34.
- Korhonen M, Biancari F, Söderström M, Arvela E, Halmesmäki K, Albäck A, et al. Femoropopliteal balloon angioplasty vs. bypass surgery for CLI: a propensity score analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41:378-84.
- Diehm N, Pattynama PM, Jaff MR, Cremonesi A, Becker GJ, Hopkins LN, et al. Clinical endpoints in peripheral endovascular revascularization trials: a case for standardized definitions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008;36:409-19.
- Siracuse J, Giles KA, Pomposelli F, Hamdan AD, Wyers MC, Chaikof EL. Results for primary bypass versus primary angioplasty/stent for intermittent claudication due to superficial femoral artery occlusive. *J Vasc Surg.* 2012;55:1001-7.
- Nolan BW, De Martino RR, Stone DH, Schanzer A, Goodney PP, Walsh DW, et al. Prior failed ipsilateral percutaneous endovascular intervention in patients with critical limb ischemia predicts poor outcome after lower extremity bypass. *J Vasc Surg.* 2011;54:730-5; discussion: 735-6.

10. Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD, Belfield A, Sheahan M, Campbell DR, et al. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: analysis of outcome in more than 1000 cases. *Vasc Surg.* 2003;37:307-15.
11. Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, White-Flores S, Samson RH, Scher LA, et al. Six-year prospective multicenter randomized comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoroethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions. *J Vasc Surg.* 1986; 3:104-14.
12. Pereira CE, Albers M, Romiti M, Brochado-Neto FC, Pereira CA. Meta-analysis of femoropopliteal bypass grafts for lower extremity arterial insufficiency. *J Vasc Surg.* 2006;44:510-7.
13. Lees T, Troëng T, Thomson IA, Menyhei G, Simo G, Beiles B, et al. International variations in infrainguinal bypass surgery – a VASCUNET report. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;44: 185-92.
14. Conte MS. Critical appraisal of surgical revascularization for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2013;57:8S-13S.