

# Angiología

www.elsevier.es/angiologia



SEACV. TEMA DE DEBATE 2

## Tratamiento endovascular de las lesiones femoropoplíteas TASC C y D

F.J. Serrano Hernando

*Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España*

### Introducción

La enfermedad arterial oclusiva de las extremidades inferiores tiene una prevalencia elevada en la población general, estimándose que el 6% de la población masculina de edad superior a 60 años sufre claudicación intermitente<sup>1</sup>. La enfermedad en fase asintomática, objetivada mediante medición del índice tobillo/brazo puede afectar al 13% de la población de edad superior a 70 años<sup>2</sup>, pudiendo llegar a una prevalencia de hasta el 29% cuando se analizan determinados pacientes de riesgo como ocurrió en el estudio PARTNERS<sup>3</sup>. En España, el estudio ESTIME comprobó una prevalencia de enfermedad en el 8% de la población de edad superior a 55 años<sup>4</sup>. El envejecimiento de la población en el mundo occidental provoca una mayor demanda de asistencia por las consecuencias de la enfermedad arterial, calculándose que en el año 2006 existían en España 7.700.000 personas mayores de 65 años<sup>5</sup>.

Por otro lado, la evolución al cabo de 5 años para los pacientes en estadio de claudicación intermitente será hacia claudicación estable en el 70% de los casos, un 20% presentará un empeoramiento y sólo el 5-10% desarrollará isquemia crítica. Las perspectivas no son tan favorables para aquellos pacientes con isquemia crítica. El riesgo de amputación de la extremidad al cabo de 1 año se estima en el 30% y el de mortalidad en el 25%<sup>6</sup>.

La cirugía de revascularización directa mediante *bypass* ha mostrado unos resultados excelentes en términos de permeabilidad y salvación de extremidad, sobre todo cuando se utiliza material autólogo, especialmente la vena safena ya sea con la técnica *in situ* o en posición invertida. Los resultados obtenidos con la utilización de prótesis, segmentos múltiples de venas, *bypass* secuenciales, *cuffs* venosos, etc.

son claramente inferiores, especialmente cuando se utilizan a nivel infragenicular. Por otro lado, hay que reconocer que la cirugía de *bypass* femoropoplíteo e infrapoplíteo con frecuencia es laboriosa, consume tiempo, precisa una exquisita atención al detalle y aunque puede realizarse con anestesia regional, puede ser peligrosa en determinados pacientes, especialmente en ancianos y con abundante comorbilidad. Por ello, la posibilidad de una cirugía menos invasiva, que no dependa de la presencia de vena safena útil y permita tratar a pacientes de alto riesgo es atractiva.

Es preciso recordar que la enfermedad arterial de la femoral superficial, clínicamente relevante, suele tener un patrón lesional muy desfavorable para las técnicas de cirugía endovascular conocidas. Con frecuencia nos enfrentamos a una enfermedad no segmentaria, extensa, con un grado de calcificación generalmente amplio y con un grado no despreciable de enfermedad infrapoplíteo asociada. La angioplastia simple (PTA) ha ofrecido buenos resultados precoces cuando se ha aplicado a lesiones apropiadas, es decir lesiones cortas (< 5 cm), con escasa calcificación, en varones, en el tercio proximal-medio de la femoral superficial, en pacientes claudicantes y con buen lecho distal a nivel infrapoplíteo. Por el contrario, cuando se analizan los resultados tardíos, se comprueban tasas de reestenosis de al menos 40-60% al cabo de 1 año<sup>7,8</sup>. Cuando las lesiones superan los 10 cm de longitud, la tasa de reestenosis a 12 meses llega al 70%. Matsi et al<sup>9</sup> y Parsons et al<sup>10</sup> obtuvieron una permeabilidad de sólo del 23 y el 15%, respectivamente, al cabo de 1 año cuando las lesiones eran de longitud superior a 15 cm. Lobfberg et al<sup>11</sup>, en una serie por isquemia crítica, muestran una permeabilidad al cabo de 5 años de sólo el 12%, siendo del 32% cuando la lesión era inferior a 5 cm. Por tanto, en lesiones largas, superiores a 10 cm, que son aque-

llas que con mayor frecuencia ocasionan claudicación invalidante o isquemia crítica, los resultados de la angioplastia simple a corto y medio plazo son claramente muy mejorables.

La introducción y desarrollo de los *stents* para evitar el “*elastic recoil*” y las complicaciones derivadas de la disecación postangioplastia, han permitido mejorar los resultados, pero se ven afectados por una tasa de reestenosis significativa que constituye su principal limitación para el uso en el sector femoropoplíteo. Al menos 5 ensayos randomizados realizados para evaluar la eficacia del *stent* de acero en la femoral superficial han fracasado en el objetivo de mostrar mejor permeabilidad que la angioplastia simple<sup>12-16</sup>. La rigidez de estos dispositivos, junto con la necesidad de realizar frecuentes solapamientos por las limitaciones de longitud, ha hecho que su uso sea excepcional en el sector femoropoplíteo.

La introducción de los *stents* de nitinol ha supuesto algunas mejoras en las tasas de reestenosis, publicándose cifras de ausencia de estenosis binaria del 54-68 % al cabo de 12 meses<sup>5,17,18</sup>. Sin embargo, los resultados de permeabilidad han sido pobres y no suficientes como para competir con el *bypass* venoso. A diferencia de otros sectores, los *stents* implantados en la femoral superficial se ven afectados por diferentes fuerzas de torsión, flexión, compresión etc., que condicionan fatiga de los materiales y fracturas de los dispositivos. Dichas fracturas han sido reconocidas como un factor determinante en el desarrollo de una oclusión postoperatoria<sup>19</sup>.

Existe una importante cantidad de información disponible sobre intervencionismo en la femoral superficial. Sin embargo, la mayoría de las publicaciones tienen una validez científica limitada. Son excepcionales los estudios randomizados, o en muchas ocasiones no se dispone de un grupo control, muchos estudios analizan series de un solo centro o con muestras muy reducidas. Con frecuencia se mezclan pacientes con claudicación e isquemia crítica, o tratamiento de lesiones supra e infragenuales sin realizar un análisis separado en los resultados, los diseños frecuentemente son poco definidos y con muchas deficiencias en el seguimiento, valorándose parámetros como permeabilidad binaria, tasa de libertad de reintervención de la lesión tratada, empeoramiento clínico, etc. Por todo ello hay una gran variabilidad mundial en el manejo de las lesiones de la femoral superficial. En este entorno sería muy deseable estimular la realización de estudios multicéntricos, prospectivos y randomizados, que aporten información de calidad, útil para la aplicación clínica sistematizada.

En 2000, un consenso de expertos (TASC)<sup>20</sup> reconoció estas dificultades y estableció una clasificación en 4 tipos, estableciendo para las lesiones más leves (A y B) una recomendación endovascular y quirúrgica para las más severas (C y D). La actualización TASC 2007 establece las mismas categorías aunque con algunas variaciones en las características anatómicas propias de cada grupo<sup>1</sup>. Las lesiones TASC C y D engloban a aquellas estenosis u oclusiones crónicas de longitud superior a 15 cm, las oclusiones de la bifurcación poplíteo y las reestenosis recurrentes con al menos 2 intervenciones endovasculares previas (fig. 1).

La experiencia clínica ha mostrado que en algunas situaciones especiales determinados pacientes con lesiones tipo C y D han sido tratados de forma endovascular de forma sa-

tisfactoria. Por otro lado, de forma creciente en los últimos años, asistimos a un debate cada vez más frecuente en los diferentes foros internacionales sobre el papel del tratamiento endovascular en estas lesiones más complejas.

Actualmente disponemos de una gran cantidad de dispositivos que permiten tratar lesiones de diferente complejidad de forma endoluminal. La variedad es enorme, desde los balones de angioplastia simple, o impregnados en fármacos, los *stents* convencionales, farmacoactivos o reabsorbibles, las endoprótesis cubiertas, los dispositivos de aterectomía, de reentrada o aquellos dispositivos que permiten crear canales intraluminales, etc. Sin embargo, para el tratamiento de las lesiones Tipo C y D limitaremos nuestra revisión a las 3 formas de tratamiento que creemos actualmente más adecuadas para estas lesiones: la angioplastia subintimal, el *stent* especialmente diseñado para la femoral superficial, los *stents* farmacoactivos y las endoprótesis cubiertas.

## Stenting en las lesiones TASC C y D

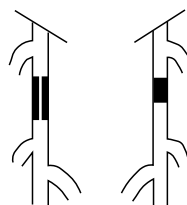
Las lesiones TASC C y D incluyen aquellos casos en los que la oclusión a tratar tiene una longitud que supera los 15 cm y también aquellos casos en los que la bifurcación poplíteo esté afectada. Las recomendaciones TASC 2007 para las lesiones tipo A es angioplastia simple, recomendándose el uso de *stent* para lesiones menores de 15 cm (tipo B). Para lesiones de longitud superior a los 15 cm la cirugía sigue siendo la opción recomendada. Esto es debido a que, como se comentó previamente, los resultados en este tipo de lesiones son claramente superiores cuando se implanta un *bypass*. No obstante, hay 2 avances que pueden ser significativos en las técnicas endoluminales, como son el diseño de *stents* más largos y flexibles y el desarrollo de nuevos *stents* farmacoactivos.

El tratamiento de lesiones largas de la femoral superficial con una sucesión de *stents* que precisan un cierto grado de solapamiento ha mostrado que es una técnica asociada a múltiples problemas. La permeabilidad en estas lesiones ha sido pobre y los problemas de desconexión y fractura del *stent* frecuentes. En esta situación, la utilización de nuevas plataformas de *stent* con una estructura más flexible y resistente, y una longitud suficiente para evitar el solapamiento de varias prótesis parece atractiva.

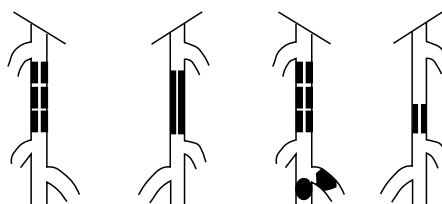
Hasta el momento sólo disponemos del estudio DUARABILITY-200, patrocinado por la compañía ev3 con el *stent* Protegé Everflex. Se trata de un estudio prospectivo no randomizado realizado en 2 hospitales de Bélgica. El objetivo primario fue la permeabilidad al cabo de 12 meses, objetivada mediante evaluación con eco-Doppler. Los resultados del estudio no han sido publicados, aunque fueron presentados por P. Peeters en el Charing Cross International Symposium 2011<sup>21</sup>. La muestra es un reflejo de lo que podemos encontrar en la bibliografía actual sobre terapia endovascular en la femoral superficial. El estudio se realiza sobre 100 pacientes, con categorías 2, 3, 4 y 5 de Rutherford. El 71 % presentaba claudicación intermitente. La longitud media fue de 240 mm (160-450 mm), la mayoría con buena salida distal. La permeabilidad primaria a 12 meses fue del 65 %, con una tasa de fractura del *stent* del 6 % (uno o varios *struts*). Los resultados son muy prometedores y, aunque se precisan estudios más concluyentes, parecen apoyar la idea

**Lesiones tipo A**

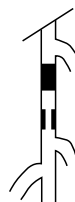
Estenosis única  $\geq 10$  cm de longitud  
Oclusión única  $\leq 5$  cm de longitud

**Lesiones tipo B**

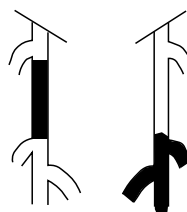
Múltiple lesiones, cada una  $\leq 5$  cm  
Estenosis u oclusión única  $\leq 15$  cm que no incluye la poplítea infragenicular  
Lesiones únicas o múltiples en ausencia de continuidad con vasos tibiales para mejorar el flujo de entrada a un *bypass* distal  
Oclusión severamente calcificada  $\leq 5$  cm de longitud

**Lesiones tipo C**

Múltiple lesiones  $\leq 5$  cm de longitud total  
Lesión recurrente que necesita tratamiento después de 2 intervenciones endovasculares

**Lesiones tipo D**

Oclusiones de la AFS o AFC  $> 20$  cm que incluyen la poplítea  
Oclusión crónica de la poplítea que incluye la trifurcación de los vasos distales



**Figura 1** Clasificación TASC II para las lesiones femoropoplíteas.

lógica de que para lesiones largas deben utilizarse *stents* largos diseñados para ese fin.

Otro avance tecnológico que puede mejorar los resultados de los procedimientos en la femoral superficial es el uso de *stents* impregnados en fármacos que reduzcan la frecuencia de reestenosis postimplante. La experiencia ha sido extrapolada del uso de estos dispositivos en intervencionismo coronario. El estudio de los *stents* farmacoactivos en la femoral superficial mediante ensayos clínicos es excepcional. El ensayo SIROCCO incluyó un número reducido de pacientes comparando los resultados a 2 años para los *stents* impregnados en rapamicina frente a *stents* convencionales. La mayoría de las lesiones podían clasificarse como TASC 2000 tipo C. La tasa de reestenosis binaria con angiografía fue del 23% para el *stent* descubierto frente al 0% para el *stent* farmacoactivo, aunque la diferencia no fue significativa debido al pequeño tamaño muestral. Se reportó una tasa del 27% de fracturas al cabo de 6 meses<sup>22</sup>.

Más recientemente se activó el estudio Zylver PTX, que es un estudio con 2 ramas. Por un lado se realiza un ensayo randomizado comparando el *stent* impregnado en paclitaxel (Zylver PTX) libre de polímeros con la PTA simple y el *stent* no farmacoactivo (Zylver). El otro brazo es un estudio longitudinal en el que se analizan los resultados del *stent* impregnado en fármaco en situaciones de uso más liberal. Los

resultados del ensayo randomizado fueron presentados por M. Dake en el LINC 2011<sup>23</sup>. Después de aleatorizar a 479 pacientes, la permeabilidad libre de reestenosis al cabo de 24 meses fue significativamente superior para el grupo de *stent* farmacoactivo que para la PTA con éxito inicial (el 75 frente al 56%). Asimismo, la comparación de permeabilidades libre de reestenosis entre el *stent* farmacoactivo y el *stent* no impregnado mostró también diferencias significativas (el 81 frente al 63%). Sin embargo, este estudio sólo incluía lesiones de longitud inferior a 15 cm.

El otro brazo del estudio, en el que se incluyeron pacientes más complejos, con una muestra de 787 pacientes, constituye la serie más larga que analiza el comportamiento de los *stents* farmacoactivos en la femoral superficial. La longitud media de la lesión tratada fue de 100 mm y los pacientes fueron evaluados con eco-Doppler durante el seguimiento. Se utilizó doble antiagregación (clopidogrel y aspirina) durante 2 meses y posteriormente aspirina de modo indefinido. La permeabilidad libre de reestenosis al cabo de 12 meses fue del 86%, con una tasa mínima (1,5%) de fracturas del *stent*<sup>24</sup>.

El análisis del subgrupo de pacientes con "lesiones largas", superiores a 15 cm y tratadas con *stent* farmacoactivo, fue presentado por Bosiers en el CIRSE 2010<sup>25</sup>. El estudio incluye 133 casos, con una longitud media de 22,6 cm, 83% oclusio-

nes completas, siendo mayoritariamente tipo TASC C y D. La permeabilidad primaria, libre de reestenosis evaluada mediante eco-Doppler ha sido del 77% a 12 meses (tabla 1).

## Angioplastia subintimal

La angioplastia subintimal (PTA-SUB) fue descrita en 1987 para tratar oclusiones femoropoplíteas<sup>26</sup>, progresando una guía a través de un catéter para entrar en el espacio subintimal proximal a la oclusión. Creando un loop con la guía se consigue cruzar la oclusión de forma subintimal y reentrar en la luz del vaso distal a la lesión. En una revisión bibliográfica publicada por el grupo de Bolia<sup>27</sup> en el que se analizan 89 publicaciones sobre PTA-SUB las cifras de éxito técnico precoz oscilan entre el 80-90%. Existe una enorme variabilidad en relación al método utilizado para medir la permeabilidad y el momento en que se hace, pero en un reciente metaanálisis las permeabilidades al cabo de 1 año oscilan entre el 56-70%, con tasas de salvación de extremidad del 89%<sup>28</sup>. Sultan et al<sup>29</sup>, en un estudio comparativo entre PTA-SUB y cirugía en lesiones TASC C y D, obtienen tasas de salvación de extremidad similares para ambos grupos al cabo de 5 años (el 73 frente al 71%). La comparación entre PTA convencional y PTA-SUB ha sido poco analizada en la literatura. Antusevas et al<sup>30</sup> no observan diferencias en el éxito inicial (88% PTA-SUB frente a 81% PTA convencional). Sin embargo, la permeabilidad primaria a 24 meses para la PTA-SUB fue del 66% frente al 39% para la PTA convencional. Hay que reseñar que en este estudio la longitud media de la lesión fue de 10 cm y la mitad de los pacientes eran TASC2000 C y D. Baril et al<sup>31</sup>, en una serie retrospectiva de 585 casos tratados con PTA-SUB, de los que 79 correspondían a lesiones TASC D, encuentran una permeabilidad pri-

maria del 52 y el 27,5% a 12 y 24 meses, respectivamente. Los autores hacen énfasis en la importancia del seguimiento no invasivo y el tratamiento endoluminal de las complicaciones, obteniendo una permeabilidad secundaria del 88 y el 74% a 1 y 2 años. La tasa de cicatrización de lesiones tróficas fue del 89%. Por último, hay que reseñar que la principal causa de fracaso de la técnica es la imposibilidad para obtener una reentrada en la luz distal, por lo que con frecuencia se recomienda el uso de dispositivos que faciliten este objetivo. Por ello, aunque la PTA-SUB es valorada por algunos grupos como de elección en oclusiones largas, publicándose de forma casi uniforme una tasa elevada de éxito inicial, el problema de la reestenosis y la reoclusión sigue siendo significativo (tabla 2).

## Endoprótesis cubiertas

Las endoprótesis cubiertas (EP) fueron diseñadas originalmente para el tratamiento de aneurismas arteriales. Rápidamente se extendió su aplicación al tratamiento de la enfermedad arterial oclusiva, intentando conseguir mejores resultados en términos de reestenosis que los obtenidos por la angioplastia o el uso de *stents* descubiertos. Los resultados iniciales de los *stent* recubiertos con poliéster<sup>32,33</sup> fueron malos. Ahmadi et al<sup>34</sup> comprobaron una tasa de reestenosis del 83% a 1 año para los *stents* recubiertos de Dacron, con una permeabilidad primaria de sólo el 23%. La utilización de PTFE en cirugía femoropoplítea es bien conocida, por lo que los esfuerzos fueron dirigidos a desarrollar una endoprótesis de nitinol con recubrimiento interno de PTFE (Viabahn®), al que recientemente se ha añadido una superficie bioactiva con heparina. La mayoría de los estudios publicados pertenecen a un solo centro y son escasos los estudios randomizados. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones estos dispositivos se han implantado en lesiones largas de la femoral superficial, por lo que pueden ser útiles para nuestra revisión. Lammer et al<sup>35</sup> publicaron el resultado de un estudio multicéntrico con 80 extremidades tratadas y una longitud media de 13 cm. Se produjo una oclusión precoz en el 3,7% de los casos y una permeabilidad primaria con eco-Doppler a 12 meses del 79%. Otro estudio multicéntrico norteamericano<sup>36</sup> que comparaba la endoprótesis Viabahn con la angioplastia simple en femoral superficial mostró una permeabilidad a 12 meses significativamente mayor para la endoprótesis, especialmente lesiones progresivamente más largas.

**Tabla 1** Resultados a corto plazo de los estudios prospectivos recientes, con *stents* "dedicados" a la femoral superficial

Estudio	N	Longitud media	PP 12 meses	Fractura <i>stent</i>
DURABILITY 200	100	240 mm	65	6%
ZYLVER PTX	113	226 mm	77	1,5%

PP: permeabilidad primaria.

**Tabla 2** Resultados de diferentes series de angioplastia subintimal. Modificado de Markose et al<sup>27</sup>

Autor/año	Tipo estudio	N.º	Éxito técnico 30 d	Perm primaria	Salvación extremidad
Brown, 2009	Metaanálisis	2810	86%	56% 12 m	90% 12 m
Desgranges, 2004	Prospectivo	100	88%	61% 24 m	78% 24 m
Antusevas, 2008	Prospectivo	73	88%	66% 24 m	73% 24 m
Setacci, 2009	Prospectivo Isquemia crítica	145	90%	70% 12 m 34% 36 m	88% 12 m 49% 36 m
Sultan, 2009	Prospectivo Isquemia crítica	190 PTA-SUB	99,5% 100%	73% 5 a	73% 5 a
	PTA-SUB frente a <i>bypass</i>	119 <i>bypass</i>			
Baril, 2010	Prospectivo TASC D	79		52% 12 m 27,5% 24 m	89%

Kedora et al, en 2007, publican el primer ensayo randomizado para comparar los resultados entre *bypass* a poplítea proximal con PTFE y la recanalización endoluminal e implante de endoprótesis cubierta de PTFE<sup>37</sup>. La longitud media de las lesiones tratadas fue de 256 mm y la permeabilidad primaria a 12 meses similar para ambos grupos (el 73,5 frente al 74,2%) y permeabilidad secundaria del 84% para ambos grupos. Nuestra experiencia fue publicada por Martín-Conejero et al en 2007, comparando de forma no aleatorizada un grupo de pacientes tratados mediante *bypass* femoropoplíteo supragenicular protésico con otro grupo en el que se realizó una recanalización e implante de un dispositivo Viabahn. Todos los pacientes presentaban lesiones TASC B y C. A 12 meses no hubo diferencias significativas en la permeabilidad secundaria entre ambas formas de tratamiento; sin embargo, la permeabilidad primaria a 12 meses fue inferior para el grupo endovascular (50% endovascular, 87% *bypass*). Es decir, en nuestra experiencia el tratamiento con endoprótesis obtiene resultados similares pero precisando un mayor número de reintervenciones durante el seguimiento<sup>38</sup>.

Los resultados a largo plazo están disponibles en 2 estudios no aleatorizados. Saxon et al<sup>39</sup> publican una permeabilidad primaria y secundaria a 4 años del 55 y el 79 %, respectivamente. Los autores encontraron que los resultados eran independientes del tipo de lesión TASC. Alimi et al<sup>40</sup>, en una serie de 102 casos, obtienen una permeabilidad primaria y secundaria a 3 años comprobada con duplex del 71 y el 79 %, respectivamente. Los autores concluyen, a diferencia del estudio anterior, que la complejidad de la lesión era el principal factor de riesgo de oclusión postoperatoria. Carecemos de información sobre los resultados de la endoprótesis cubierta frente al uso de *stent* convencional en lesiones largas de la femoral superficial, ya que los resultados del estudio VIBRANT aún no están disponibles.

## Conclusión

Las evidencias disponibles indican que en las lesiones femoropoplíteas tipo TASC C y D, el mejor tratamiento revascularizador disponible es el *byapss*. Cuando se utiliza una técnica minuciosa, se usa de forma preferencial la vena, y se controla durante el seguimiento de forma sistemática, los resultados son muy buenos a largo plazo. Sin embargo, hay que reconocer que con cierta frecuencia hemos de tratar a enfermos con riesgo significativo y sobre todo a pacientes en los que la vena safena no está disponible. En el Registro de Actividad de la SEACV de 2009 se recogen 1.240 revascularizaciones con vena y 1.335 con prótesis, así como 1.947 procedimientos de PTA/*stent* en la femoral superficial. Los resultados publicados para los diferentes dispositivos, *stents* largos, *stents* farmacoactivos, endoprótesis cubiertas y angioplastia subintimal, muestran de forma llamativa unos resultados a corto plazo muy similares en lesiones largas de la femoral superficial. Son escasos o nulos los estudios con seguimiento tardío, por lo que no puede recomendarse una técnica concreta. Es preciso recordar que el tratamiento de estas lesiones desde el punto de vista endovascular es más complejo, requiere experiencia, material específico para lesiones largas y seguimiento estricto en el

postoperatorio. Por ello, un mismo paciente puede ser orientado de forma distinta dependiendo de la institución en la que sea tratado. Un factor de confusión añadido es debido a la continua innovación tecnológica por parte de la industria (balones farmacoactivos, aterotomos, *stent* bioabsorbibles, etc.), de tal rapidez que a veces impide completar un conocimiento exacto de los resultados de cada dispositivo. Todo ello hace que sea difícil adoptar una posición científicamente válida para el tratamiento endoluminal de estas lesiones de la femoral superficial. Una llamada a la prudencia y a la honestidad científica es fundamental. Actuando de forma prudente evitaremos someter a pacientes clínicamente estables a técnicas de resultado tardío incierto. Si aplicamos una mínima honestidad científica, haremos un esfuerzo por conocer nuestros resultados reales y este será el primer paso para realizar de forma frecuente estudios multicéntricos que permitan aportar evidencias al conocimiento de estas técnicas mínimamente invasivas.

## Bibliografía

1. 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.
2. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. Circulation. 2004;110:738-43.
3. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. JAMA. 2001;286:1317-24.
4. Blanes JI, Cairois MA, Marrugat J; ESTIME. Prevalence of peripheral artery disease and its associated risk factors in Spain: The ESTIME Study. Int Angiol. 2009;28:20-5.
5. Goerlich-Gisbert FJ, Pinilla R. Esperanza de vida en España a lo largo del Siglo XX: Las tablas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística. Ed. Fundacion BBVA, 2006.
6. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA TaskForce on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; Transatlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. J Am Coll Cardiol. 2006;47:1239-312.
7. Johnston KW. Femoral and popliteal arteries: reanalysis of results of balloon angioplasty. Radiology. 1992;183:767-71.
8. Minar E, Pokrajac B, Maca T, Ahmadi R, Fellner C, Mittlböck M, et al. Endovascular brachytherapy for prophylaxis of restenosis after femoropopliteal angioplasty: results of a prospective randomized study. Circulation. 2000;102:2694-9.
9. Matsi PJ, Manninen HI, Vanninen RL, Suhonen MT, Oksala I, Laakso M, et al. Femoropopliteal angioplasty in patients with

- claudication: primary and secondary patency in 140 limbs with 1-3-year follow-up. *Radiology*. 1994;191:727-33.
10. Parsons RE, Suggs WD, Lee JJ, Sanchez LA, Lyon RT, Veith FJ. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of limb threatening ischemia: do the results justify an attempt before *bypass* grafting? *J Vasc Surg*. 1998;28:1066-71.
  11. Löfberg AM, Karacagil S, Ljungman C, Westman B, Boström A, Hellberg A, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal arteries in limbs with chronic critical lower limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2001;34:114-21.
  12. Cejna M, Thurnher S, Illiasch H, Horvath W, Waldenberger P, Hornik K, et al. PTA versus Palmaz *stent* placement in femoropopliteal artery obstructions: a multicenter prospective randomized study. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12:23-31.
  13. Vroegindeweij D, Vos LD, Tielbeek AV, Buth J, vd Bosch HC. Balloon angioplasty combined with primary *stenting* versus balloon angioplasty alone in femoropopliteal obstructions: A comparative randomized study. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1997;20:420-5.
  14. Grimm J, Müller-Hülsbeck S, Jahnke T, Hilbert C, Brossmann J, Heller M. Randomized study to compare PTA alone versus PTA with Palmaz *stent* placement for femoropopliteal lesions. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12:935-42.
  15. Zdanowski Z, Albrechtsson U, Lundin A, Jonung T, Ribbe E, Thörne J, et al. Percutaneous transluminal angioplasty with or without *stenting* for femoropopliteal occlusions? A randomized controlled study. *Int Angiol*. 1999;18:251-5.
  16. Becquemin JP, Favre JP, Marzelle J, Nemoz C, Corsin C, Leizorovicz A. Systematic versus selective *stent* placement after superficial femoral artery balloon angioplasty: a multicenter prospective randomized study. *J Vasc Surg*. 2003;37:487-94.
  17. Schillinger M, Sabeti S, Loewe C, Dick P, Amighi J, Mlekusch W, et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol *stents* in the superficial femoral artery. *N Engl J Med*. 2006;354:1879-88.
  18. Sabeti S, Mlekusch W, Amighi J, Minar E, Schillinger M. Primary patency of long-segment self-expanding nitinol *stents* in the femoropopliteal arteries. *J Endovasc Ther*. 2005;12:6-12.
  19. Scheinert D, Scheinert S, Sax J, Piorkowski C, Bräunlich S, Ulrich M, et al. Prevalence and clinical impact of *stent* fractures after femoropopliteal *stenting*. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:312-5.
  20. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg*. 2000;31:S1-S296.
  21. Peeters P. Do new flexible and long *stents* designs demand an update of the TASC femoropopliteal recommendations? TASC management in 2011. [www.cxsymposium.com/](http://www.cxsymposium.com/)
  22. Duda SH, Bosiers M, Lammer J, Scheinert D, Zeller T, Oliva V, et al. Drug-eluting and bare nitinol *stents* for the treatment of atherosclerotic lesions in the superficial femoral artery: long-term results from the SIROCCO trial. *J Endovasc Ther*. 2000;13:701-10.
  23. Dake M. Zilver PTX 24 months results of the randomized study. Presentación LINC. Leipzig 19-22 Enero 2011 [http://www.leipzig-interventional-course.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=148&Itemid=247](http://www.leipzig-interventional-course.com/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=247)
  24. Tessarek J. Zilver PTX 24 months follow-up, single arm study. Presentación LINC. Leipzig 19-22 Enero 2011 [http://www.leipzig-interventional-course.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=148&Itemid=247](http://www.leipzig-interventional-course.com/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=247)
  25. Bossiers M. Long Lesions & In-*Stent* Restenosis, en: What is the Most Effective Treatment for the SFA? CIRSE Valencia. 2-6 Octubre 2010. [http://www.esir.org/cslide\\_cme/library/esir/mylibrary/search](http://www.esir.org/cslide_cme/library/esir/mylibrary/search)
  26. Bolia A, Miles KA, Brennan J, Bell PR. Percutaneous transluminal angioplasty of occlusions of the femoral and popliteal arteries by subintimal dissection. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1990;13:357-63.
  27. Markose G, Miller FN, Bolia A. Subintimal angioplasty for femoro-popliteal occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2010;52:1410-6.
  28. Bown MJ, Bolia A, Sutton AJ. Subintimal angioplasty: meta-analytical evidence of clinical utility. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;38:323-37.
  29. Sultan S, Hynes N. Five-year Irish trial of CLI patients with TASC II type C/D lesions undergoing subintimal angioplasty or *bypass* surgery based on plaque echolucency. *J Endovasc Ther*. 2009;16:270-83.
  30. Antusevas A, Aleksynas N, Kaupas RS, Inciura D, Kinduris S. Comparison of results of subintimal angioplasty and percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery occlusions. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;36:101-6.
  31. Baril DT, Chaer RA, Rhee RY, Makaroun MS, Marone LK. Endovascular interventions for TASC II D femoropopliteal lesions. *J Vasc Surg*. 2010;51:1406-12.
  32. Henry M, Amor M, Cragg A, Porte JM, Henry I, Amicabile C, et al. Occlusive and aneurysmal peripheral arterial disease: assessment of a *stent-graft* system. *Radiology*. 1996;201:717-24.
  33. Link J, Müller-Hülsbeck S, Brossmann J, Steffens JC, Heller M. Perivascular inflammatory reaction after percutaneous placement of covered *stents*. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1996;19:345-7.
  34. Ahmadi R, Schillinger M, Maca T, Minar E. Femoropopliteal arteries: immediate and long-term results with a Dacron-covered *stent-graft*. *Radiology*. 2002;223:345-50.
  35. Lammer J, Dake MD, Bleyne J, Katzen BT, Cejna M, Piquet P, et al. Peripheral arterial obstruction: prospective study of treatment with a transluminally placed self-expanding *stent-graft*. International Trial Study Group. *Radiology*. 2000;217:95-104.
  36. Saxon RR, Dake MD, Volgelzang RL, Katzen BT, Becker GJ. Randomized, multicenter study comparing expanded polytetrafluoroethylene-covered endoprosthesis placement with percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Vasc Interv Radiol*. 2008;19:823-32.
  37. 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.
  38. Martín-Conejero A, Serrano-Hernando FJ, Rodríguez-González R, Muela-Méndez M, Sánchez-Hervás L, Reina-Gutiérrez T, et al. Tratamiento de la patología oclusiva de la arteria femoral superficial con el dispositivo Viabahn®. *Angiología*. 2008;60:117-26.
  39. Saxon RR, Coffman JM, Gooding JM, Ponc DJ. Long-term patency and clinical outcome of the Viabahn *stent-graft* for femoropopliteal artery obstructions. *J Vasc Interv Radiol*. 2007;18:1341-9.
  40. Alimi YS, Hakam Z, Hartung O, Boufi M, Barthélemy P, Aissi K, et al. Efficacy of Viabahn in the treatment of severe superficial femoral artery lesions: which factors influence long-term patency? *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;35:346-52.