

## Reestenosis: diagnóstico no invasivo

E. Puras-Mallagray, S. Luján-Huertas, S. Cancer-Pérez,  
M. Gutiérrez-Baz, M. Perera-Sabio

### *RESTENOSIS: ITS NON-INVASIVE DIAGNOSIS*

**Summary.** Aims. The aim of this study is to describe the techniques and methods used for non-invasive follow-up to endovascular procedures performed in the femoropopliteal segment (FPS). Development. Clinical evaluation in following up endovascular therapies lacks the sensitivity required to detect restenosis and reocclusion. Post-procedural ankle brachial index (ABI) testing is an essential tool in establishing the clinical follow-up, but is not sensitive enough to anticipate the complications that may arise. Treadmill exercise testing of lower limb claudication helps to improve this sensitivity and is advisable. Echo-Doppler is the ideal technique for monitoring patients who have undergone endoluminal surgery in the infringuinal segment. As has already been shown in the monitoring of infrainguinal by-passes, echo-Doppler allows the restenosis phenomena to be visualised immediately after angioplasty and enables the surgical team to obtain initial results with excellent haemodynamic behaviour. The presence of increased systolic peak velocity, with high systolic velocity ratios during follow-up studies, also allows us to take preventive measures and ensures satisfactory primary assisted patency that is comparable to the results obtained in infrainguinal revascularisation by surgery. Conclusions. Despite the lack of solid evidence of the efficiency of the non-invasive monitoring of endovascular therapy of the FPS, carrying out ABI testing and post-surgical echo-Doppler with regular series of check-ups allows us to improve patency results in the short and medium term. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: S199-207]

**Key words.** Angioplasty. Ankle brachial index. Echo-Doppler. Femoropopliteal segment. Follow-up programme. Restenosis.

Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Fundación Alcorcón. Alcorcón, Madrid, España.

Correspondencia:

Correspondencia: Dr. Enrique Puras Mallagray. Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Fundación Alcorcón. Budapest, 1. E-28922 Alcorcón (Madrid). E-mail: epuras@fhalcorcon.es

©2003, ANGIOLOGÍA

### Introducción

A pesar del alto porcentaje de éxito inicial de los procedimientos de revascularización endovascular realizados en el sector femoropoplíteo (SFP), estas técnicas fracasan a lo largo de su seguimiento en un porcentaje considerable de casos, por di-

ferentes motivos. Por otro lado, parece estar bien establecido actualmente que un programa intensivo de seguimiento no invasivo de las técnicas quirúrgicas de derivación femorodistal se acompaña de una permeabilidad primaria asistida de entre el 82 y el 92% a cinco años [1,2]. Estos programas de seguimiento son capaces

de detectar lesiones limitantes de flujo en las derivaciones en funcionamiento, antes de que se produzca la oclusión del injerto [3,4]. Esta afirmación no puede hacerse actualmente respecto a programas de seguimiento de las terapias endovasculares del SFP, dado que no existen datos a corto o medio plazo en la literatura que lo demuestren. Asimismo, se ha contrastado perfectamente que los resultados del tratamiento endoluminal de las reoclusiones completas de segmentos de localización femoropoplítea, tratados previamente por angioplastia, son desalentadores, debido al bajo éxito técnico de la recanalización y a la alta tasa de complicaciones [5,6]. Por ello, es preciso establecer un correcto protocolo de seguimiento no invasivo de estos tratamientos endovasculares, para, en primer lugar, actuar en la salvaguarda de lesiones en evolución, y en segundo lugar, conocer si la evolución natural de estas nuevas tecnologías orientadas hacia el tratamiento de la patología arteriosclerótica de los miembros inferiores (MMII), es comparable la de las revascularizaciones con derivación infrainguinal, que tan buenos resultados rinden.

El arsenal de técnicas endovasculares disponible en el momento actual es muy amplio, y comprende desde la simple angioplastia con balón a la angioplastia más *stent* sin recubrir, la angioplastia *con stent* recubierto o la endarterectomía cerrada de la arteria femoral superficial con o sin *stent* distal. A su vez, y como ya es bien conocido, la etiología de las reestenosis de los segmentos arteriales tratados mediante técnica endoluminal varía según el momento en el que se produzcan. Así, sabemos que las reestenosis tempranas las

causan, probablemente, terapias subóptimas o estenosis residuales; las reestenosis de los primeros 12-16 meses son provocadas por fenómenos de hiperplasia intimal, y las reestenosis tardías, por progresión de la enfermedad arteriosclerótica, bien en el segmento tratado, o bien en las arterias proximal y distal a la porción arterial en seguimiento. También se sabe cómo y por qué las lesiones estenosantes cortas responden mejor al tratamiento endoluminal que las oclusiones, y que la presencia de una buena salida arterial distal a la angioplastia garantiza un mejor pronóstico. Todo ello dibuja un panorama que debe conocer el explorador del laboratorio vascular, con el objetivo de centrar más su exploración no invasiva y detectar el correcto o incorrecto funcionamiento hemodinámico de la reconstrucción endovascular.

### Métodos de seguimiento

La historia clínica de los pacientes sometidos a terapia endovascular del SFP tiene poco valor por sí sola en la detección y el seguimiento de lesiones endoluminales capaces de terminar en trombosis arteriales. Tampoco el examen clínico posee sensibilidad para detectar estos acontecimientos [7]. Aunque, por razones obvias, resulte imprescindible una valoración inmediata de que la técnica ha tenido un resultado aceptable, ningún método de control técnico ha demostrado mejorar el resultado del procedimiento, al margen de la angiografía.

Los fenómenos de oclusión y trombosis suceden a menudo en muchos pacien-

tes antes de que aparezcan los síntomas o se altere la calidad o carácter de los pulsos periféricos [8]. A pesar de ello, la historia y el examen clínico son partes esenciales de cualquier programa de seguimiento. Entre los métodos de seguimiento disponibles en la actualidad, distinguimos los índices tobillo-brazo y la ecografía Doppler.

### Índices tobillo-brazo

Durante el seguimiento de las terapias endoluminales del SFP, una reducción en los índices tobillo-brazo (ITB) mayor o igual a 0,15 evidencia el desarrollo de una lesión hemodinámicamente significativa de al menos un 50% de estenosis, y es el criterio más utilizado para aceptar una reducción significativa en el flujo sanguíneo [9]. Golledge et al [10] demostraron, utilizando del ITB en las primeras 24 horas postangioplastia, que un 24% los pacientes con índices mayores a 0,9 desarrollaban reestenosis, frente a un 64% de reestenosis cuando los índices eran menores a 0,9. La utilización de los ITB se limita mucho en los pacientes con arterias distales calcificadas y en los que no hayan normalizado estos índices después de la revascularización endoluminal. Estos factores, asociados a la incapacidad de determinar si se trata de una reestenosis en el lugar de la angioplastia o si, por el contrario, se debe a una progresión de la enfermedad en otro segmento arterial diferente, limitan claramente la utilidad del ITB en reposo como método de cribado en el seguimiento de las reconstrucciones endovasculares en fallo hemodinámico [8].

El uso de los ITB postejercicio puede mejorar la detección de reestenosis y occlusiones limitantes de flujo. Hay datos en

algunas series que demuestran que los pacientes tratados mediante angioplastia del SFP, que no tenían alterados sus ITB en reposo, presentaban alteraciones de estos índices cuando se realizaban determinaciones postejercicio [11]. Por ello, al igual que en el diagnóstico de las lesiones en el vaso nativo, el uso de los ITB postejercicio puede ser de ayuda en el seguimiento de las terapias endoluminales de los MMII [8]. El test de ejercicio más utilizado es el realizado en cinta rodante con 12% de inclinación y a 2 mph de velocidad. Deben registrarse el tiempo de aparición y la localización de los síntomas. La duración del test de ejercicio estándar no debe exceder los 5 minutos de marcha, sobre el tapiz. La presión medida por Doppler distal debe registrarse en el primer minuto postejercicio y cada 2 minutos, hasta retornar a menos de 10 mmHg de la presión de registro inicial. Debe considerarse como test anormal aquel en el que el registro de presión de tobillo postejercicio caiga más del 20% respecto de la presión basal y requiera más de tres minutos para volver a los registros basales.

### Ecografía Doppler color de los miembros inferiores

El uso de esta tecnología ha supuesto en los últimos años un cambio radical en la forma de seguimiento de las reconstrucciones vasculares infrainguinales, por su simplicidad y capacidad para identificar la presencia y desarrollo de lesiones estenosantes. El uso del color facilita enormemente la exploración y disminuye el tiempo empleado en estos seguimientos. En general, el criterio más utilizado para el diagnóstico de lesiones hemodinámica-

mente significativas en vasos nativos es el del cociente que resulta de la división de la velocidad sistólica pico en el punto de máxima estenosis, entre la velocidad sistólica pico en el segmento previo de arteria normal. Un cociente mayor o igual a 2,0 sugiere la presencia de una lesión que produce una estenosis de alrededor del 50% [5,12-14]. La principal limitación del seguimiento por ecografía Doppler (ED) es la de ser una técnica dependiente del explorador y, por lo tanto, requiere de una experiencia amplia y una técnica depurada para lograr un diagnóstico fidedigno respecto a la localización de las lesiones y a su repercusión hemodinámica en el que basar un manejo conservador o agresivo de la lesión detectada.

En lo referente a la técnica de estudio por ED, es imprescindible mantener un ángulo de insonación de 60° a lo largo del eje longitudinal de la arteria para la lectura de la señal Doppler. En el caso de segmentos arteriales con tortuosidad, hemos de procurar mantener ángulos de insonación de 60° o menores [15]. Se deben registrar las áreas de calcificación y placa, pero es importante señalar que no se debe determinar el grado de estenosis mediante la utilización del modo B. Las aceleraciones de velocidad registradas en el Doppler, así como los cambios del análisis espectral, también deben registrarse, dado que los criterios para la clasificación de la enfermedad arterial se basan en estos cambios entre los segmentos normales y los anormales. Todo segmento vascular en donde no se registre flujo debe considerarse como ocluido, y debe señalarse la extensión de dicho segmento. Habitualmente, la reca-

**Tabla I.** Registros de velocidad sistólica pico en arterias sanas de miembros inferiores, obtenidos por Jager et al [15].

Velocidad sistólica pico ± DE (cm/s)	
Arteria ilíaca externa	119,3 ± 21,7
Arteria femoral común	114,1 ± 24,9
Arteria femoral (proximal)	90,8 ± 13,6
Arteria femoral (distal)	93,6 ± 14,1
Arteria poplítea	68,8 ± 13,5

nalización distal a estos segmentos se realiza a través de colaterales visibles con el modo de color. Para determinar los registros de velocidad normales como patrón de seguimiento en arterias nativas de los MMII, Jager et al obtuvieron, en un grupo de personas sanas, los datos indicados en la tabla I [15].

Las sondas utilizadas para el estudio por ED del segmento femoropoplíteo varían entre 5 y 7 MHz. La exploración se inicia en la región inguinal con la observación longitudinal de la porción distal de la arteria ilíaca externa y la arteria femoral común; al desplazar el transductor distalmente, valoraremos la salida y los primeros centímetros de la femoral profunda, y, posteriormente, toda la arteria femoral superficial, hasta el anillo de Hunter. En este punto, colocaremos al paciente en decúbito lateral o decúbito prono, para observar la arteria poplítea hasta la salida de la tibial anterior. Posteriormente, apreciaremos los vasos de la pantorrilla de distal a proximal; se empieza por la tibial posterior en la región retromaleolar, la peronea desde el aspecto posterior del maléolo

**Tabla II.** Niveles de estenosis [15].

Disminución de diámetro (%)	Tipo de onda
0	Velocidad pico sistólica normal
	Ventana espectral limpia
	Presencia de flujo revertido
1-19	Velocidad pico sistólica normal
	Ensanchamiento del análisis espectral
	Presencia de flujo revertido
20-49	Incremento en el pico sistólico (<100%)
	Presencia de flujo revertido
	Ausencia de flujo postestenótico
50-99	Incremento en el pico sistólico (>100%)
	Ausencia de flujo revertido
100	Ausencia de señal Doppler

externo, y se concluye con la tibial anterior en la cara externa de la pantorrilla. La presencia de calcificaciones, principalmente en los vasos de la pantorrilla, impide la valoración de estos segmentos mediante los ultrasonidos. La lectura de alteraciones en la onda espectral distal a estos sectores (ondas monofásicas y con disminución en la velocidad de flujo) son criterios indirectos de posibles obstrucciones arteriales [15].

La clasificación de las alteraciones en la velocidad y en el análisis espectral que aparecen en el seguimiento de las técnicas endoluminales realizadas en el segmento femoropoplíteo son las mismas que las conocidas y descritas para alteraciones sobre arterias con patología arteriosclerótica, y se distinguen los niveles de estenosis [15] descritos en la tabla II.

## Resultados

Después de las angioplastias infrainguinales, las permeabilidades primarias y primarias asistidas son muy similares, dado que existen pocos intentos de reintervención en este tipo de pacientes [16,17]. Así, en la serie de Capek et al [17], la tasa de reintervención fue sólo del 8%. Sin embargo, cuando se incrementan estos porcentajes de reintervención gracias al establecimiento de programas de seguimiento no invasivo, las permeabilidades primarias asistidas mejoran, como lo demuestra la serie de Harris et al [18], en un grupo de angioplastias del SFP realizadas por cirujanos vasculares; en ellas, con la utilización de un programa de seguimiento y reintervención en aquellos pacientes con sospecha de reestenosis, logran un porcentaje de permeabilidad primaria del 57% a los 6 meses, con incremento hasta el 82% de permeabilidad primaria asistida.

El momento en el que debe realizarse el primer control posterapia endovascular no está bien definido. Algunos autores proponen la realización de un control con ED en el instante mismo de la terapia endoluminal, para comprobar *in situ* la correcta situación hemodinámica del segmento tratado [19]. El grupo de Eikelboom et al, en Holanda, realizando la ED en el primer día posterior a la angioplastia femoropoplíteo, observaron que los pacientes con buenos controles hemodinámicos eran los que presentaban mejor evolución clínica, con una mayor permeabilidad primaria [20]. Al comparar los resultados de la angiografía con los de la ED, inmediatamente posprocedimiento, Mewissen et al [19]

concluyeron que la ED no se correlacionaba con el resultado angiográfico en un grupo importante de pacientes, y que el criterio de estenosis mayor del 50% por ED era un excelente parámetro de predicción de permeabilidad primaria durante el seguimiento, comparado con la incapacidad predictiva derivada de la angiografía. Así, resultó que las angioplastias con una estenosis menor del 50% por ED tenían una permeabilidad primaria del 84% a los 24 meses de seguimiento, contra una permeabilidad del 15% si la estenosis era superior al 50% ( $p < 0,001$ ). Estos resultados parecen demostrar que una angiografía normal después de una angioplastia femoropoplítea puede enmascarar una lesión que produzca importantes alteraciones de flujo; por lo tanto, cuestionan que la angiografía se considere como el patrón oro postangioplastia, y apoyan el uso de los equipos de ED en el transcurso de estas terapias endovasculares como el mejor método de control para lograr tratamientos con resultados hemodinámicos excelentes.

Más recientemente, Ahnadi et al [21] han comparado los resultados de angioplastias femoropoplíteas realizadas bajo control con ED con otro grupo de angioplastias realizadas y controladas con angiografía. Las tasas de reestenosis a un año fueron del 39,8% en el grupo de ED, y del 37,2% en el grupo de pacientes realizados con angiografía ( $p = 0,8$ ), con un mejor resultado técnico inicial en el grupo con control angiográfico (98,1% frente a 84,6%,  $p = 0,001$ ). Como conclusión, estos autores proponen que la ED, dada su excelente correlación con la angiografía, puede utilizarse como método de realización y control de angioplastias del SFP en

pacientes con alteraciones de la función renal, en los que resulta comprometido el uso de contrastes iodados.

En una extensión del trabajo realizado con el ED de alta resolución en las arterias carótidas, Lennox et al [22] publicaron su experiencia con este método sobre los placas arterioscleróticas que iban a someterse a angioplastia transluminal percutánea (ATP), para intentar determinar el papel de este método en la predicción del resultado en función de la mayor o menor ecogenicidad de la placa. Estos autores estudiaron 23 enfermos con 40 estenosis (más del 70% y menores de cinco centímetros) en el SFP e ilíaco mediante ED antes de la ATP, en el día 1, semanalmente durante ocho semanas, a los tres meses, a los seis meses y al año. Se estudiaron los siguientes parámetros:

- Grosor total de la placa.
- Diámetro mínimo de la luz.
- Cociente de velocidad sistólica.
- Tasa de crecimiento en grosor de la placa.
- Engrosamiento absoluto de la placa.

Tras la exclusión de 10 estenosis por calificación, se incluyeron para el análisis 30 estenosis en 17 pacientes.

Durante el seguimiento se identificaron dos grupos: las placas que habían crecido más de 2 mm tuvieron un crecimiento mantenido hasta la semana 24, y sin cambios al año. Sin embargo, en aquellas en las que el crecimiento fue menor de 2 mm, el grosor máximo se alcanzó en la sexta semana. El índice de reestenosis fue significativamente superior en el primer grupo (62%) respecto al segundo (24%). Este estudio también demostró que creci-

miento de placa no es sinónimo de reestenosis, debido a la geometría de la placa, pues se puede mantener la luz del vaso por el crecimiento asimétrico de la misma.

La prevalencia global de reestenosis (cociente mayor de 2) fue del 40% a las 24 semanas, y se mantuvo igual en un año. En las arterias ilíacas la tasa de reestenosis fue del 50% y en el SFP, del 36% (8/22).

En este estudio [22], también encontró que cuando la media de escala de grises (GSM) era menor de 25, la reducción absoluta del grosor de la placa en el día 1 era significativa, en comparación con una GSM mayor de 25. Esto se explica porque, como era de esperar, aquellas placas ecolucentes, con mayor contenido en colesterol y menos fibrosas, tienen una mayor compresibilidad y, por tanto, un mejor resultado tras la ATP.

Por otro lado, cuando la GSM era menor de 25, la incidencia de reestenosis fue del 12%, en comparación con el 78% para aquellas placas con GS mayor de 25. De hecho, con una GSM mayor de 30, la tasa de reestenosis fue del 100%.

Respecto al calendario de los siguientes controles de seguimiento, tampoco hay nada preestablecido. Proponemos un tipo de seguimiento similar al utilizado en el control de las derivaciones infrainguinales; es decir, una primera ED e ITB (con

test de claudicación) al alta del paciente, y los siguientes a las seis semanas y a los tres, seis, nueve, doce y dieciocho meses. Posteriormente, sería suficiente la realización de un control anual.

## Conclusiones

Actualmente, el seguimiento no invasivo de los procedimientos endovasculares del SFP no es una práctica clínica habitual. La carencia de series clínicas en el ámbito de la cirugía vascular y la circunstancia de ser técnicas realizadas hasta hace poco de forma prioritaria en salas de radiología intervencionista son los motivos fundamentales que justifican el bajo número de seguimientos no invasivos. A pesar de todo, creemos que los buenos resultados clínicos obtenidos en la práctica de seguimientos no invasivos en la cirugía de derivación infrainguinal y el aumento de los casos tratados por técnica endoluminal en la región femoropoplítea por los diferentes equipos de cirugía vascular incrementarán la experiencia de todos en el seguimiento y detección precoz de fenómenos de reestenosis; de esta manera, se garantizarán mejores resultados de permeabilidad primaria y permeabilidad asistida.

## Bibliografía

1. Berkowitz HD, Fox AD, Deaton DH. Reversed vein grafts stenosis: early diagnosis and management. *J Vasc Surg* 1992; 15: 130-42.
2. Nehler MR, Moneta GL, Yeager RA, Edwards JM, Taylor LM, Porter JM. Surgical treatment of threatened reversed infrainguinal vein grafts. *J Vasc Surg* 1994; 20: 558-63.
3. Bandyk DF, Schmitt DD, Seabrook GR, Adams MB, Towne JB. Monitoring functional pa-
- tency of in situ saphenous vein bypasses: the impact of a surveillance protocol and elective revision. *J Vasc Surg* 1989; 9: 284-96.
4. Lundell A, Lindblad B, Bergqvist D, Hansen F. Femoropopliteal-crural graft patency is improved by an intensive surveillance program: a prospective randomized study. *J Vasc Surg* 1995; 21: 26-33.
5. Kinney EV, Bandyk DF, Mewissen MW, Lanza

D, Bergamini TM, Lipchik EO, et al. Monitoring functional patency of percutaneous transluminal angioplasty. *Arch Surg* 1991; 126: 743-7.

6. Schmidtke I, Roth FJ. Repeated percutaneous transluminal catheter treatment. Primary results. *Int Angiol* 1985; 4: 87-91.
7. Decrinis M, Doder S, Stark G, Pilger E. A prospective evaluation of sensitivity and specificity of the ankle/braquial index in the follow up of superficial femoral artery occlusions treated by angioplasty. *Clin Invest* 1994; 72: 592-7.
8. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000; 31: 254.
9. Baker JD, Dix D. Variability of Doppler ankle pressure with arterial occlusive disease: an evaluation of ankle index and brachial-ankle pressure gradient. *Surgery* 1981; 89: 134-7.
10. Golledge J, Ferguson K, Ellis M, Sabharwal T, Davies AH, Greenhalgh RM, et al. Outcome of femoropopliteal angioplasty. *Ann Surg* 1999; 229: 146-53.
11. Tong Y, Somjen G, Teeuwsen W, Royle JP. Percutaneous transluminal angioplasty: follow-up with treadmill exercise testing. *Cardiovasc Surg* 1994; 2: 503-7.
12. Grigg MJ, Nicolaides AN, Wolfe JH. Detection and grading of femoro-distal vein grafts stenosis: duplex velocity measurements compared with angiography. *J Vasc Surg* 1988; 8: 661-6.
13. Londrey GL, Hodgson KJ, Spadone DP, Ramsey DE, Barkmeier LD, Sumner DS. Initial experience with colour-flow duplex scanning of infringuinal bypass grafts. *J Vasc Surg* 1990; 12: 284-90.
14. Vroegingdewij D, TielBeek V, Buth J, Vos LD, van den Bosch HC. Patterns of recurrent disease after recanalization of femoropopliteal artery occlusions. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20: 257-62.
15. Zaccardi MJ, Olmsted KA. Peripheral arterial evaluation. In Strandness E Jr. *Duplex scanning in vascular disorders*. 3 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. p. 256.
16. Bull PJ, Mendel H, Hold M, Schlegl A, Denck H. Distal popliteal and tibioperoneal transluminal angioplasty: long term follow up. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3: 45-53.
17. Capek P, McLean GK, Berkowitz HD. Femoropopliteal angioplasty: factors influencing long term success. *Circulation* 1991; 83 (Suppl 1): 70-80.
18. Harris RW, Dulawa LB, Andros G, Oblath RW, Salles-Cunha SX, Apyan RL. Percutaneous transluminal angioplasty of the lower extremities by the vascular surgeon. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 345-53.
19. Mewissen MW, Kinney EV, Bandyk DF, Reifsnyder T, Seabrook GR, Lipchik EO, et al. The role of duplex scanning versus angiography in predicting outcome after balloon angioplasty in the femoropopliteal artery. *J Vasc Surg* 1992; 15: 860-6.
20. Spijkerboer AM, Nass PC, De Valois JC, Van der Graaf Y, Eikelboom BC, Mali WP. Evaluation of femoropopliteal arteries with duplex ultrasound after angioplasty. Can we predict results at one year? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 418-23.
21. Ahnadi R, Ugurluoglu A, Schillinger M, Katzenbachler R, Sabeti S, Minar E. Duplex ultrasound-guided femoropopliteal angioplasty: Initial and 12 month result from a case controlled study. *J Endovasc Ther* 2002; 9: 873-81.
22. Lennox MB, Griffin G, Ramaswami TJ, Tegos AN, Nicolaides AN. The use of high resolution ultrasound in the prediction of restenosis following lower limb angioplasty and the implications for stenting. The durability of vascular and endovascular surgery. In Greenhalgh RM, ed. *The durability of vascular and endovascular surgery*. London: WB Saunders; 1999. p 61-79.

#### REESTENOSIS: DIAGNÓSTICO NO INVASIVO

**Resumen.** Objetivo. Presentar las técnicas y métodos de seguimiento no invasivo tras la realización de procedimientos endovasculares en el sector femoropoplíteo (SFP). Desarrollo. La valoración clínica en el seguimiento de las terapias endovasculares carece de sensibilidad para detectar los fenómenos de reestenosis y reoclusión. La realización de índices tobillo-brazo (ITB) posprocedimiento es una herra-

#### RE-ESTENOSE: DIAGNÓSTICO NÃO INVASIVO

**Resumo.** Objectivo. Apresentar as técnicas e métodos de seguimento não invasivo após a realização de procedimentos endovasculares no sector fémoro-poplíteo (SFP). Desenvolvimento. A avaliação clínica no seguimento das terapias endovasculares carece de sensibilidade para detectar os fenómenos de re-estenose e re-oclusão. A realização de índices tornozelo-braço (ITB) pós-procedimento supõe

mienta imprescindible para basar el seguimiento clínico, pero carece de sensibilidad para anticipar las complicaciones que puedan presentarse. Los test de claudicación de los miembros inferiores en cinta rodante ayudan a mejorar dicha sensibilidad y son aconsejables. La ecografía Doppler es la técnica ideal para seguir a los pacientes sometidos a procedimientos endoluminales en el sector infrainguinal. Como ya se ha demostrado en el seguimiento de las derivaciones infrainguinales, la ecografía Doppler permite visualizar los fenómenos de reestenosis desde el primer momento tras la angioplastia, y capacita al equipo quirúrgico para obtener resultados iniciales con un excelente comportamiento hemodinámico. La presencia de incrementos de velocidad de pico sistólica, con cocientes de velocidad sistólica elevados durante los estudios de seguimiento, permite también actuar de manera preventiva y asegurar una permeabilidad primaria asistida satisfactoria y con resultados comparable a los obtenidos en la revascularización quirúrgica infrainguinal. Conclusiones. A pesar de la falta de evidencia sólida sobre la eficacia del seguimiento no invasivo de la terapia endovascular del SFP, la práctica de los ITB y la ecografía Doppler posprocedimiento con revisiones seriadas en el tiempo permite mejorar los resultados de permeabilidad a corto y medio plazo. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: S199-207]

**Palabras clave.** Angioplastia. Ecografía Doppler. Índice tobillo-brazo. Programa de seguimiento. Reestenosis. Sector femoropoplíteo.

uma ferramenta imprescindível para estabelecer o seguimento clínico, contudo carece de sensibilidade para antecipar as complicações que se possam apresentar. Os testes de claudicação dos membros inferiores em tapete rolante ajudam a melhorar a referida sensibilidade e são aconselhados. O eco-Doppler é a técnica ideal para seguir os doentes submetidos a procedimentos endoluminais do sector infra-inguinal. Como já foi demonstrado no seguimento dos by-pass infra-inguinais, o eco-Doppler permite visualizar os fenómenos de re-estenose desde o primeiro momento pós-angioplastia, e permite à equipa cirúrgica obter resultados iniciais com um excelente comportamento hemodinâmico. Apresenta de增量 de velocidade de pico sistólica, com rácios de velocidade sistólica elevados durante os estudos de seguimento, permitem também actuar de forma preventiva e assegurar uma permeabilidade primária assistida satisfatória e comparável com os resultados obtidos na revascularização cirúrgica infrainguinal. Conclusões. Apesar da carência de evidência sólida sobre a eficácia do seguimento não invasivo da terapia endovascular do SFP, a prática dos ITB e de eco-Doppler pós-procedimento com revisões seriadas no tempo, permitem melhorar os resultados de permeabilidade a curto e a médio prazo. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: S199-207]

**Palavras chave.** Angioplastia. Eco-Doppler. Índice tornozelo-braço. Programa de seguimento. Re-estenose. Sector fêmoro-poplíteu.