

Los estudios no invasivos pueden sustituir a la arteriografía preoperatoria

Dres. Omar Rudnitzky¹, Víctor H. Davezac¹

Resumen

Se intentaron revascularizar 150 pacientes con isquemia grave de sus miembros inferiores. Se prescindió de la arteriografía preoperatoria. Todos los pacientes se valoraron con eco-Doppler y Doppler. Se comprobó que los estudios no invasivos tenían un valor predictor global (VPG) de 97% para predecir las posibilidades de revascularización, que siempre pudieron definir correctamente el vaso de salida del puente, y que precisaban el vaso de llegada del puente con un valor predictor global (VPG) de 92%. Con el agregado de la arteriografía intraoperatoria preprocedimiento, se definió el vaso de llegada del puente con un valor predictor global (VPG) superior a 99%.

Concluimos que los estudios no invasivos permiten prescindir de la arteriografía preoperatoria en los pacientes con isquemia grave de los miembros inferiores.

Palabras clave: Miembros inferiores. Isquemias. Medidores de flujo. Efecto Doppler.

Summary

A revascularization trial was carried out in 150 patients with severe ischemia of the lower limbs. Preoperative arteriography was avoided. All patients were evaluated by means of eco-Doppler and Doppler. It was proved that non-invasive studies had a GPV of 97% for predicting the possibility of revascularization; that they made possible the correct definition of the afferent vessel of the bypass in all cases and that they defined the efferent vessel of the bypass with a GPV of 92%. By adding intraoperative pre-procedure arteriography, this value rose to more than 99%.

It is concluded that non-invasive studies make possible the avoidance of preoperative arteriography in patients with severe ischemia of the lower limbs.

Introducción

El desarrollo de técnicas no invasivas, primero el Doppler y luego el eco-Doppler o duplex, han permitido sustituir progresivamente a los métodos invasivos, que causan molestias y morbilidad, como la arteriografía, en el estudio de los pacientes con arteriopatías.

Es aceptado casi unánimemente que frente a la duda clínica de la presencia de una arteriopatía de miembros inferiores⁽¹⁻³⁾, o ante un paciente claudicante que *a priori* se ha decidido instaurar un tratamiento médico⁽⁴⁻⁸⁾, los exámenes a solicitar para la cualificación de su arteriopatía son los métodos no invasivos.

Aún existe el desafío de si es posible decidir las posibilidades de revascularización y la táctica a emplear en un paciente con isquemia grave de sus miembros inferiores prescindiendo de la arteriografía preoperatoria, que actualmente es el patrón estándar dentro de los métodos de evaluación preoperatoria utilizados por los cirujanos vasculares.

El objetivo de este trabajo es mostrar cómo ha sido posible sustituir la arteriografía preoperatoria, por la combinación del eco-Doppler (E-D) y el Doppler (D) en la evaluación de 150 pacientes con isquemia grave, a quienes se intentó revascularizar.

Material y método

Se trata de un trabajo prospectivo, que incluye 150 pacientes que consultaron con isquemia crónica grave, que amenazaba con la pérdida de la extremidad inferior, que no presentaban contraindicaciones generales para la cirugía de revascularización y que por las lesiones de la extremidad podrían recuperar un pie útil para la deambulación.

Las edades de los pacientes oscilaron entre 43 y 90 años, con un promedio de 68 años. Predominó el sexo masculino (117 pacientes, 78%).

12% de los pacientes habían sido revascularizados previamente en su miembro inferior.

Los síntomas de isquemia eran: dolor de reposo

1. Cirujanos vasculares honorarios
División de Cirugía Vascular Clínica Quirúrgica «F» Prof. Dr. Bolívar Delgado, Hospital de Clínicas
Presentado al Forum del 42º Congreso Uruguayo de Cirugía. Punta del Este. 1 al 5 de diciembre de 1991.

Correspondencia: Dr. O. Rudnitzky. Andrés Bello 3714. Montevideo - Uruguay

Tabla 1. Valor de los estudios no invasivos en la definición de las posibilidades de revascularización de los pacientes con isquemia grave.

	Exploración vascular quirúrgica				
		+	-		
Eco-Doppler	+	142	3	145	98%
Doppler	-	1	4	5	80%
Total		143	7	150	
		99%	57%		97%

en 70%, necrosis en 60% y úlcera que no cicatriza-ba en 16%.

Clasificados los pacientes según la presencia de pulso normal, disminuido o ausente en las arterias femoral común, poplítea, pedia y tibial posterior retro-maleolar interna. Tenían pulso femoral común normal 66%, disminuido 22% y ausente 12%. Ninguno de los pacientes tenía pulso palpable tibial posterior ni pedio, 8% tenían pulso poplíteo.

La valoración vascular preoperatoria de todos los pacientes se realizó mediante E-D y D. El E-D se realizó con equipo Siemens^R, con transductor abdominal de 3,5 MHz y periférico de 7,5/3,5 MHz. El D se realizó con equipo Hokanson^R, con transductor de Doppler continuo de 5 MHz, con lente bifocal para adaptación a los planos profundos y superficiales. El estudio E-D consistió en la valoración de las arterias aorta, ilíaca, femoral común, superficial y profunda, poplítea, tibial posterior, anterior y pedia. Se realizaron los siguientes diagnósticos: arteria permeable, con estenosis menor o mayor de 50% y arteria ocluida; valorándose la extensión de las lesiones y características de las mismas.

La valoración de permeabilidad y grados de estenosis se realizó mediante los hallazgos del análisis espectral, teniendo en cuenta los aumentos de la velocidad del flujo y las características de la onda, según criterios descritos por Standness EE Jr. y col. (9,10). Se complementó el estudio con Doppler continuo, mediante las medidas de presiones segmentarias y la presencia de señales arteriales en pedia y tibial posterior, en dorso y cuello de pie respectivamente.

Todos los pacientes se intentaron revascularizar, incluso en los casos en que los estudios no invasivos no habían demostrado un vaso distal permeable capaz de recibir un puente.

En todos los caso se realizó arteriografía intraoperatoria preprocedimiento, desde el vaso elegido como llegada del puente, para valoración del lecho distal. En aquellos pacientes en que no se encontró vaso permeable en el cuello o en el dorso del pie, se realizó arteriografía intraoperatoria desde el vaso

Tabla 2. Procedimientos suprainguinales

Axilo-poplíteos	2
Axilo-femorales	13
Fémoro-femorales	9
Endarterectomía ilíaca	1
Aorto-bifemoral	8

más distal permeable localizado por los estudios no invasivos. Cuando incluso la arteriografía intraoperatoria, no puso en evidencia arteria tibial posterior, plantar o pedia permeables, y se entendía que estos vasos eran los únicos posibles de utilizar como salida de puente, se realizó el abordaje quirúrgico directo de los mismos para definir su permeabilidad.

La arteriografía intraoperatoria se realizó mediante la inyección de contraste, con jeringa de 20 ml a través de «mariposas» n^o 21, por punción directa del vaso seleccionado. Se utilizaron dos métodos de registro radiológico según disponibilidad: uno estático tomando placas en tiempos preestablecidos luego de la inyección del contraste, y otro dinámico que permitía seguir el contraste a través de todo el trayecto de los vasos (11-15).

Se analizará la capacidad de los estudios no invasivos preoperatorios para definir la posibilidad de revascularización y la táctica a emplear.

Por último, se valora el aporte de la arteriografía intraoperatoria para definir la arteria receptora del puente.

Resultados

Teniendo en cuenta los datos aportados por los estudios preoperatorios se entendió que 145 pacientes eran revascularizables. El objetivo se pudo lograr en 142 de éstos.

De los 5 pacientes que se habían descartado para cirugía de revascularización, se pudo revascularizar sólo uno, basándose en los hallazgos de la exploración vascular quirúrgica directa.

Tomando en cuenta estos datos vemos que para predecir las posibilidades de revascularización, los estudios no invasivos preoperatorios tienen una sensibilidad (S) de 99%, con una especificidad (E) de 57%, el valor predictor positivo (VPP) es de 98%, el valor predictor negativo (VPN) es de 80% y el valor predictor global (VPG) es de 97% (tabla 1).

Se realizaron 143 procedimientos de revasculari-

Tabla 3. Procedimientos infrainguinales

Fémoro-poplíteos	48
Fémoro-tibioperoneo	5
Fémoro-peronea	2
Fémoro-tibial posterior	12
Fémoro-tibial anterior	10
Fémoro-pedio	16
Fémoro-T.post.(retromaleolar)	10
Poplíteo-pedio	3
Poplíteo-T.post.(retromaleolar)	2
Poplíteo-plantar	1

Tabla 5. Aporte de la arteriografía intraoperatoria preprocedimiento en el diagnóstico del vaso de llegada del puente

Exploración vascular quirúrgica					
		+	-		
Arteriografía	+	142	0	142	100%
Intraoperatoria	-	1	7	8	86%
Preprocedimiento		143	7	150	
		99%	100%		99%

zación, 33 del sector suprainguinal (tabla 2) y 110 del sector infrainguinal (tabla 3).

El vaso de salida del puente, tanto en los procedimientos supra como infrainguinales, fue definido correctamente en todos los casos por los estudios no invasivos preoperatorios.

El vaso de llegada del puente fue definido correctamente en 134 pacientes por los estudios no invasivos. En 8 casos el vaso seleccionado en el preoperatorio fue modificado por la información obtenida por la arteriografía intraoperatoria preprocedimiento y en un caso se identificó por la exploración vascular quirúrgica directa.

En tres pacientes los estudios no invasivos mostraron un vaso permeable en el cuello del pie que no fue corroborado en la exploración quirúrgica directa.

Los estudios no invasivos preoperatorios mostraron una S y E de 100% para definir el vaso de salida del puente.

La predicción preoperatoria del vaso de llegada se hizo con una S de 94%, una E de 57%, un VPP de 98%, un VPN de 31%, y un VPG de 92% (tabla 4).

Si a los estudios no invasivos preoperatorios les agregamos la información obtenida por la arteriografía intraoperatoria preprocedimiento, el eje arterial de llegada del puente se define con una S de 99%, una E de 100%, un VPP de 100%, un VPN de 86% y un VPG de 99% (tabla 5).

Tabla 4. Elección del vaso distal del puente en base a los estudios no invasivos

Exploración vascular quirúrgica					
		+	-		
Eco-Doppler	+	134	3	137	98%
Doppler	-	9	4	13	31%
Total		143	7	150	
		94%	57%		92%

Comentarios

La mayoría de las publicaciones han demostrado una buena correlación entre los hallazgos del E-D y la arteriografía en la exploración del sector aorto-iliaco-fémoro-poplíteo^(9,10,16-20).

La adición del Doppler continuo ha permitido una exploración más precisa de la permeabilidad de los vasos de pierna y pie⁽²¹⁾.

En base a estos hallazgos se decidió indicar la revascularización en 145 de 150 pacientes valorados. En tres casos, la exploración preoperatoria demostró vasos permeables en el cuello del pie, que posteriormente en la exploración quirúrgica estaban ocluidos. En 2 casos el error se cometió con la arteria tibial posterior y en un caso con la pedía. En los tres casos el vaso identificado por el estudio no invasivo era una rama colateral de diámetro 1 mm, inutilizable como vaso de llegada del puente⁽²²⁾. Este hallazgo nos obligó a exigir un trecho de por lo menos 5 cm de longitud en un vaso permeable explorado con el Doppler continuo, sobre su topografía más probable, y a realizar compresiones con un manguito en la pantorrilla para evitar la confusión con ramos colaterales⁽²¹⁾.

En cinco pacientes no se pudo demostrar vaso permeable en el cuello ni en el dorso del pie por los estudios preoperatorios. La exploración quirúrgica directa de los mismos demostró en uno la presencia de una arteria plantar permeable, pudiéndose realizar un puente poplíteo-plantar con buena evolución. De esta forma se comprobó un falso negativo de los estudios no invasivos preoperatorios y de la AI/o preprocedimiento. En los restantes cuatro pacientes la exploración quirúrgica directa no demostró vaso distal permeable coincidiendo con los hallazgos de los estudios no invasivos.

En 150 pacientes se predijo con exactitud la posibilidad de revascularización de 146, cometiéndose 4 errores, 3 falsos positivos y 1 falso negativo, lo que determinó un VPG de la técnica confiable con este fin.

Para definir la táctica quirúrgica, en 100% de los

casos se definió correctamente el vaso de salida del puente, en base a los hallazgos del E-D. El vaso de llegada del puente fue definido incorrectamente por los estudios no invasivos en 8 pacientes, en los cuales se había elegido la arteria poplítea, pero la arteriografía *l/o* preprocedimiento demostró lesiones significativas en el origen de los ejes de pierna, que obligó a realizar 3 puentes al tronco tibio-peroneo y 5 a ejes de pierna (3 a la tibial anterior y 2 a la tibial posterior).

La selección correcta del vaso de llegada del puente se realizó en 134 de 143 pacientes, lo que determinó un VPG de estas técnicas de 92%. Si a la información obtenida en el preoperatorio le agregamos la exploración con *AI/o* preprocedimiento a través del vaso elegido como salida del puente, la definición del lecho distal permitió la selección correcta en 142 de 143 procedimientos, lo que determinó un VPG de 99%.

Conclusiones

Si tomamos en cuenta que en esta serie de pacientes con isquemia grave que amenazaba con la pérdida de la extremidad, la imposibilidad de revascularización por causas vasculares fue de 5,3%, cifra comparable con las publicadas por múltiples centros (23-26).

Concluimos que el estudio preoperatorio mediante técnicas no invasivas Eco-Doppler y Doppler, complementadas con arteriografía intraoperatoria preprocedimiento, es una nueva opción de valoración de los pacientes con isquemia grave de los miembros inferiores.

A nuestro juicio, esta metodología de estudio ha permitido evitar las molestias y la morbilidad de los procedimientos arteriográficos preoperatorios, y en nuestro medio ha hecho posible revascularizar pacientes que por los estudios arteriográficos habían sido declarados irrevascularizables (27).

Bibliografía

- Baker JD. Post stress Doppler ankle pressures. Arch Surg 1978; 111:1171.
- Carter SA. Response of ankle systolic pressure to leg exercise in mild of questionable arterial disease. N Engl J Med 1972; 287:578.
- Fronek A, Coel M, Bernstein FF. The importance of combined multisegmental pressure and Doppler flow velocity studies in the diagnosis of peripheral arterial occlusive disease. Surgery 1978; 84:804.
- Fronek A, Johansen K, Dilley RB et al. Noninvasive physiological test in the diagnosis and characterization of peripheral arterial occlusive disease. Am J Surg 1973; 126:205.
- Hummel BW, Hummel BA, Mowbry A et al. Reactive hipere-mia vs. treadmill exercise testing in arterial disease. Arch Surg 1978; 113:95.
- Johnston KW, Taraschuk I. Validation of the role of pulsatility index in quantitation of the severity of peripheral arterial occlusive disease. Am J Surg 1976; 131:295.
- Nicolaides AN, Gordon-Smith JC, Dayandas J et al. The value of Doppler blood velocity tracings in the detection of the aortoiliac disease in patients with intermittent claudication. Surgery 1976; 80:774.
- Strandness EE Jr, Mc Cutcheon EP, Rushmer RR. Application of a transcutaneous Doppler flowmeter in evaluation of occlusive arterial disease. Surg Gynecol Obstet 1966; 122:1039.
- Jager KA, Ricketts HJ, Strandness DE Jr. Duplex scanning for the evaluation of lower limb arterial disease. In: Bernstein E. (ed): Noninvasive Diagnostic Techniques and Vascular Disease. St. Louis: CV Mosby, 1985: 619.
- Kohler TR, Strandness DE Jr. Duplex scanning of peripheral arteries: Practical application. In: Bergan JJ, Yao JST (eds). Arterial Surgery: New Diagnostic and Operative Techniques. Orlando: Grune & Stratton, 1988:437.
- Scarpato R, Gembarowicz R, Farber S et al. Intraoperative preconstruction arteriography. Arch Surg 1981; 116: 1053.
- Flanigan DP, Williams LR, Keifer T et al. Prebypass operative arteriography. Surgery 1982; 92:627.
- Ricco JB, Pearce WH, Yao JST et al. The use of operative prebypass arteriography and Doppler ultrasound recording to select patients for extended femoro-distal bypass. Ann Surg 1983; 198:646.
- Dardik IL, Ibrahim IM, sprayregen S, Veith FJ et al. Routine intraoperative angiography. Arch Surg 1975;110:184.
- Plecha FR, Pories WJ. Intraoperative angiography in the immediate assessment of arterial reconstruction. Arch Surg 1972; 105:902.
- Stedje KG, Harman LJ, Karkow WS et al. The use of realtime B-mode ultrasound to study arterial occlusive disease of the lower extremities. Br J Surg 1985; 9:71.
- Kohler TR, Martin RL, Strandness DE Jr. Duplex scanning for extremity arterial occlusive disease. In: Kempczinski R. (ed). Practical noninvasive vascular diagnosis. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1987:178.
- Kohler TR, Nance DR, Crammer MM et al. Duplex scanning for diagnosis of aortoiliac and femoro-popliteal disease: A prospective study. Circulation 1987; 76:1074.
- Thiele BL, Strandness DE Jr. Accuracy of angiographic quantification of peripheral atherosclerosis. Prog Cardiovasc Dis 1983; 26:223.
- Legemate DA, Teewen C, Hoeneveld H et al. The potential of Duplex scanning to replace aortoiliac and femoropopliteal angiography. Eur J Vasc Surg 1989; 3:49.
- Beard JD, Scott DJA, Evans JM et al. Pulsed-generated run off: a new method of determining calf vessel patency. Br J Surg 1988; 75:361.
- Johnston KW, Marozzo BC, Cobbold RSC. Errors and artifacts of Doppler flowmeters and their solution. Arch Surg 1977; 112:1335.
- Rudnitzky O, Davezac VH, Blanco RE. Resultados obtenidos en 105 pacientes sucesivos que ingresaron con isquemia grave que amenazaba con la pérdida de la extremidad. Cir Uruguay 1993; 63(4-6):114-20.
- Veith FJ, Gupta SK, Samson RH et al. Progress in limb salvage by reconstructive arterial surgery combined with new or improved adjunctive procedures. Ann Surg 1981; 194:386.
- Taylor LM Jr, Porter JM, Edwards JM et al. Reversed vein bypass to infrapopliteal arteries. Ann Surg 1987; 205:90.
- Mackey WC, Mc Cullough JL, Conlon TP et al. The cost of surgery for limb salvage. Surgery 1985;90:26.
- Rudnitzky O, Davezac VH, Blanco RE. Valor de la arteriografía preoperatoria en la definición de los ejes arteriales permeables en la pierna y el pie. Cir Uruguay 1993; 63(4-6):121-5.