

## Comunicación breve

## Enfermedad arterial periférica: eficacia del método oscilométrico

Jorge Vega<sup>a,\*</sup>, Sebastián Romani<sup>a</sup>, Francisco J. Garcipérez<sup>a</sup>, Lucia Vicente<sup>b</sup>, Nazaret Pacheco<sup>b</sup>, José Zamorano<sup>c</sup>, José J. Gómez-Barrado<sup>a</sup> y Juan F. Sánchez Muñoz-Torrero<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres, España

<sup>b</sup>Servicio de Medicina Interna, Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres, España

<sup>c</sup>Laboratorio de Investigación Clínica, Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres, España

## Historia del artículo:

Recibido el 4 de mayo de 2010

Aceptado el 14 de octubre de 2010

On-line el 23 de marzo de 2011

## Palabras clave:

Índice tobillo-brazo

Método Doppler

Método oscilométrico

Angiografía periférica

## RESUMEN

La seguridad para determinar el índice tobillo-brazo con método Doppler o con un aparato automático convencional de medir la presión arterial no está bien establecida cuando realizan la determinación médicos con poca experiencia. Para evaluar la eficacia diagnóstica de cada método en este grupo profesional, calculamos mediante angiografía la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo en 158 piernas de 85 pacientes con síntomas de claudicación intermitente. Del total de piernas analizadas, 131 (83%) presentaron obstrucción significativa. El método oscilométrico mostró sensibilidad del 97%, especificidad del 89%, valor predictivo positivo del 98% y valor predictivo negativo del 86%. El método Doppler mostró sensibilidad del 95%, especificidad del 56%, valor predictivo positivo del 91% y valor predictivo negativo del 68%. Los resultados indican que el equipo automático de presión arterial tiene mejor rentabilidad diagnóstica cuando realizan la prueba médicos no especialmente entrenados en el manejo de la sonda Doppler.

© 2010 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Peripheral Arterial Disease: Efficacy of the Oscillometric Method

## ABSTRACT

Relatively little is known on how the Doppler method compares with oscillometric measurement using a conventional automatic blood pressure device to determine the ankle-brachial index, when determinations are performed by physicians with little experience. To assess the diagnostic efficacy of both methods in this professional group, we calculated their sensitivity, specificity, and positive and negative predictive value in 158 legs of 85 patients with symptoms of intermittent claudication. Angiography was used as the gold standard. Of the legs examined, 131 showed significant arterial obstruction. The oscillometric method showed 97% sensitivity, 89% specificity, 98% positive predictive value, and 86% negative predictive value. The Doppler method showed 95% sensitivity, 56% specificity, 91% positive predictive value, and 68% negative predictive value. This study suggests that the automatic blood pressure equipment has greater diagnostic accuracy when the test is performed by physicians not specifically trained to use the Doppler probe.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

© 2010 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Keywords:

Ankle-brachial index

Doppler method

Oscillometric method

Peripheral angiography

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica (EAP) se encuentra infra-diagnosticada por ser asintomática en más del 50% de los casos<sup>1</sup>. Las elevadas morbilidad y mortalidad cardiovascular asociadas a su diagnóstico hacen necesarios métodos de detección precoces que permitan iniciar terapias orientadas a detener su progresión<sup>2</sup>. Actualmente no existen métodos de valoración adecuada que proporcionen su diagnóstico de manera rápida y precisa. La determinación del índice tobillo-brazo (ITB) es una técnica que consigue diagnosticar con gran fiabilidad la existencia de EAP<sup>3</sup>. El método habitual que calcula este índice utiliza un esfigmomanómetro manual y una sonda Doppler para evaluar el flujo

arterial. El cociente obtenido al dividir la presión arterial sistólica máxima en el tobillo por la presión arterial sistólica máxima en las extremidades superiores es el ITB. Los principales inconvenientes que presenta la medición del ITB son el largo tiempo que precisa su realización, la necesidad específica de un dispositivo Doppler y el condicionamiento a un entrenamiento previo que evite la gran variabilidad entre observadores existente<sup>4,5</sup>. Todos estos hechos ocasionan que la medición del ITB en las consultas de atención primaria no sea sistemática.

Diversos estudios han intentado simplificar la realización de esta prueba sustituyendo la sonda ultrasónica del clásico método Doppler (MD) por aparatos automáticos comerciales que, aplicando el método oscilométrico (MO), calculan la presión arterial sistólica de forma rápida y objetiva<sup>6-8</sup>. En nuestro estudio para determinar la eficacia diagnóstica de cada técnica, tres médicos

\* Autor para correspondencia: Londres 30, 4.º B, 10005 Cáceres, España.

Correo electrónico: [jorgevegafernandez@gmail.com](mailto:jorgevegafernandez@gmail.com) (J. Vega).

residentes, tras un corto periodo de entrenamiento, determinaron el ITB por MD y MO frente a la angiografía.

## MÉTODOS

Se incluyó a 85 pacientes mayores de 30 años remitidos consecutivamente al laboratorio de hemodinámica para realización de angiografía arterial periférica por claudicación intermitente o sospecha de EAP avanzada.

### Medición ITB

La medición por Doppler se realizó con una sonda Doppler de 8 MHz modelo Huntleigh Doplex II MD2/SD y un esfigmomanómetro con brazaletes de tamaño apropiado. El oscilómetro utilizado fue el modelo Omron M4-I. El ITB se calculó como el cociente entre la presión sistólica máxima del tobillo y la de los brazos. Se excluyó a los pacientes con arterias no compresibles con ITB > 1,4.

Cuando después de tres intentos seriados con readaptación del manguito las lecturas de presión del MO daban como resultado «error», se presumió una presión < 60 mmHg y se consideró como «índice 0». Cuando no fue posible detectar flujo con el MD también se consideró «índice 0».

### Angiografía

Se realizaron imágenes secuenciales con técnica de sustracción digital. El grado de severidad se determinó simultáneamente por comparación visual entre segmentos enfermos y sanos y mediante el programa de cuantificación del angiógrafo QCA (*Quantitative Coronary Angiography*). Se definió como EAP hemodinámicamente significativa o severa a estenosis con obstrucción  $\geq 50\%$  y como EAP no significativas, las < 50%.

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el *software* SPSS13.0 (Chicago, Illinois, Estados Unidos). Las variables continuas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar y las variables categóricas, en porcentaje. A fin de determinar la fiabilidad del ITB en el diagnóstico de EAP, se calcularon sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y área bajo la curva ROC, tomando como patrón de referencia la angiografía.

## RESULTADOS

Se estudió a 85 pacientes (tablas 1 y 2). Por diversos motivos se excluyeron 12 piernas: 6 pacientes tenían una pierna amputada, en 4 piernas no se realizó el estudio por úlceras dolorosas que imposibilitaban la exploración y en 2 por ITB > 1,4; por lo que el total de las piernas analizadas fue 158. Según nuestros criterios angiográficos, el diagnóstico de EAP en nuestra población fue de 131 piernas (83%). El número de falsos positivos fue 3 con MO y 12 con MD; los falsos negativos fueron 4 con MO y 7 con MD. Para el MO, el área bajo la curva (ABC) incluyendo el «índice 0» (fig. 1) fue 0,94 (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,85-1,03); sensibilidad, 97% (93-99%); especificidad, 89% (67-95%); valor predictivo positivo, 97% (94-99%), y valor predictivo negativo, 86% (63-93%). Para el MD, ABC = 0,81 (IC del 95%, 0,67-0,94); sensibilidad, 95% (89-97%); especificidad, 56% (33-70%); valor predictivo positivo, 91% (85-95%) y valor predictivo negativo, 68% (43-82%).

**Tabla 1**  
Características demográficas

Pacientes	85
Edad	68 $\pm$ 11
Varones	76 (89)
Hipertensión	65 (76)
Diabetes mellitus	44 (52)
Hipercolesterolemia	37 (43,5)
Fumadores activos	27 (32)
Ex fumadores	39 (46)
Cardiopatía isquémica	24 (30)
Intervencionismo coronario percutáneo	10 (12)
Cirugía coronaria	5 (6)
Accidente cerebrovascular previo	18 (22)
Revascularización carotídea	2 (2,4)
Aneurisma aórtico	5 (6)

Los datos expresan n (%) o media  $\pm$  desviación estándar.

**Tabla 2**  
Características angiográficas

Piernas	158
Estenosis no significativa (< 50%)	27 (17)
Lesión significativa ( $\geq 50\%$ )	131 (83)
Lesión aislada proximal > 50%	14 (8,8)
Lesión aislada media > 50%	12 (7,5)
Lesión aislada distal > 50%	11 (7)
Lesiones totales proximales > 50%	72 (45,5)
Lesiones totales medias > 50%	99 (62,6)
Lesiones totales distales > 50%	89 (56,3)

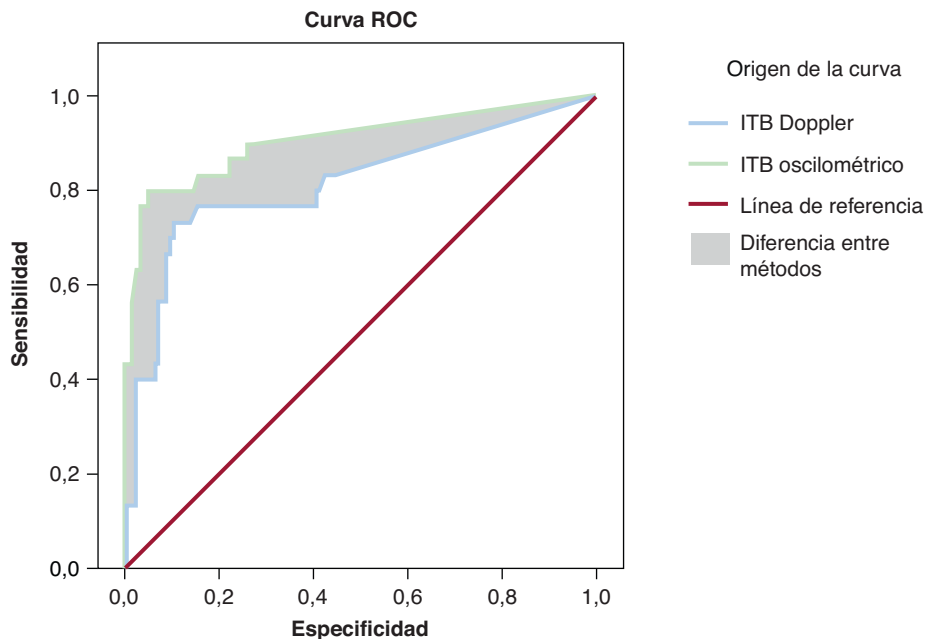
Distal: tibioperonea; Media: femoropoplítea; Proximal: aortoiliaca.

## DISCUSIÓN

En el grupo de pacientes seleccionados, los resultados de nuestro estudio indican que la precisión diagnóstica de la determinación ITB por MO es superior a la del MD cuando médicos no especialmente entrenados en la técnica Doppler realizan la prueba. Sin embargo, como anteriormente detallaron otros autores<sup>6,8</sup>, la presencia de lesiones muy severas en la arteriografía condicionan cifras de presión arterial muy bajas (< 70 mmHg) que no pueden detectarse con los dispositivos automáticos comerciales validados en la actualidad.

El dispositivo Omron no logró medir la presión arterial en 70 piernas después de tres intentos seriados con readaptación del manguito «índice 0». Pero de estas 70 piernas, 69 tenían lesiones muy severas en la angiografía. La fuerte asociación entre las lesiones arteriales severas y la imposibilidad para calcular la presión arterial sistólica después de varios intentos con el MO nos hace pensar en un nuevo criterio capaz de predecir la severidad de la obstrucción arterial.

Con el MD no detectamos latido tibial o pedio en 55 piernas con lesiones angiográficas severas. Pero sí logramos discriminar valores < 60 mmHg en un 9% de las piernas enfermas. Este hallazgo representa una evidente ventaja frente al sistema oscilométrico al tener la capacidad de detectar valores tensionales muy bajos en extremidades inferiores. El principal inconveniente del MD es la variabilidad entre observadores; la localización del pulso por Doppler está directamente relacionada con la pericia del médico explorador<sup>4,5</sup>. En nuestro trabajo, no logramos captar pulso



**Figura 1.** Rendimiento diagnóstico del índice tobillo-brazo por método Doppler y oscilométrico. ITB: índice tobillo-brazo.

tibial o pedio con Doppler en 12 piernas con vaso normal o lesión no significativa, de un total de 27. Esta falta de pericia para captar un pulso teóricamente normal es lo que determinó que la especificidad fuera apenas del 56%.

La rentabilidad de ambos métodos cuando incluimos el «índice 0» en el análisis es mejor para el MO (sensibilidad, 97%; especificidad, 89%) que para el MD (sensibilidad, 95%; especificidad, 56%).

Las principales limitaciones del estudio son el bajo número de pacientes estudiados y el sesgo producido al incluir a pacientes con claudicación intermitente o sospecha de EAP avanzada. La alta prevalencia de EAP de los pacientes incluidos influye directamente en los valores predictivos obtenidos, lo que impide la extrapolación de los resultados a la población general. Serían necesarios estudios más amplios en este tipo de población que confirmaran nuestros resultados, pero consideramos comprometido realizar angiografías a pacientes sin EAP sólo para evaluar la eficacia del método.

Otros estudios que incluyen a población general<sup>3,9,10</sup> presentaron resultados dispares cuando utilizaron el MD como referencia para evaluar la seguridad y la eficacia del MO. El uso del MD como patrón de referencia limita sus conclusiones, pues no se puede evitar la variabilidad entre observadores, incluso cuando manos expertas realizan la determinación.

La fortaleza de nuestro trabajo se basa en utilización de la angiografía periférica como estándar para definir la presencia de lesiones arteriales; ello permite confirmar la relación que existe entre el «índice 0» y la severidad de las lesiones arteriales, con independencia de la pericia del médico explorador o del método utilizado.

Los resultados indican que el equipo automático de presión arterial tiene mejor rentabilidad diagnóstica cuando médicos no

especialmente entrenados en el manejo de la sonda Doppler realizan la prueba.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the Management of patients with peripheral arterial disease. *Circulation*. 2006;113:e463-e654.
- Hiatt WR. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med*. 2001;344:1608-21.
- Beckman JA, Higgins CO, Gerhard-Herman M. Automated oscillometric determination of the ankle-brachial index provides accuracy necessary for office practice. *Hypertension*. 2006;47:35-8.
- Blebea J, Ali MK. Procedures automatic postoperative monitoring of infrainguinal bypass. *RVT Arch Surg*. 1997;132:286-91.
- Magee TR, Stanley PRW. Should we palpate foot pulses? *Ann R Coll Surg Engl*. 1992;74:166-8.
- Rithalia SV, Edwards D. Comparison of oscillometric and intra-arterial blood pressure and pulse measurement. *J Med Eng Technol*. 1994;18:179-81.
- Nukumizu Y, Matsushita M. Comparison of Doppler and oscillometric ankle blood pressure measurement in patients with angiography documented lower extremity arterial occlusive disease. *Angiology*. 2007;58:303-8.
- Benchimol A, Bernard V, Pillois X, Hong NT, Benchimol D, Bonnet J. Validation of a new method of detecting peripheral artery disease by determination of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device. *Angiology*. 2004;55:127-34.
- Aboyans V, Criqui MH. Diagnosis of peripheral arterial disease in general practice: results. *Int J Clin Pract*. 2008;62:59-64.
- Kornø M, Eldrup N, Sillesen H. Comparison of ankle-brachial index measured by an automated oscillometric apparatus with that by standard Doppler technique in vascular patients. *Eur J Endovasc Surg*. 2009;38:610-5.