

Índice tobillo-brazo

Magdalena Bundó Vidiella

Especialista en Medicina de Familia y Comunitaria. Centro de Salud Ronda Prim. Mataró

INTRODUCCIÓN

La arteriosclerosis es una enfermedad sistémica, crónica y progresiva. Sus principales manifestaciones clínicas son la cardiopatía isquémica, el accidente vasculocerebral y la arteriopatía periférica (AP). Se denomina AP a la afectación arteriosclerótica de las extremidades inferiores (EEII) y, de las tres, es la menos conocida y estudiada, aunque su diagnóstico precoz está justificado por dos motivos. En primer lugar, la AP puede provocar una importante morbilidad, con disminución de la calidad de vida y riesgo de amputación; por otra parte, la AP indica presencia de enfermedad arteriosclerótica y, por lo tanto, un elevado riesgo de que el paciente presente un evento coronario o cerebrovascular. Los trabajos de seguimiento de cohortes realizados y los metaanálisis publicados han señalado la gran mortalidad cardiovascular (CV) y total que presentan los pacientes con AP, tanto los sintomáticos como los asintomáticos¹.

La prevalencia de la AP varía mucho en función de los métodos diagnósticos empleados y de la población estudiada. En un gran número de personas la enfermedad es asintomática. Se calcula que, por cada paciente sintomático, existen otros tres enfermos de AP que no presentan clínica. La prevalencia de AP, sintomática y asintomática, hallada en dos estudios poblacionales realizados en España ha sido del 4,4% (individuos entre 35 y 79 años) y 7,6% (≥ 50 años)^{2,3}.

La AP es más prevalente en varones, en presencia de factores de riesgo CV asociados, si existen otros territorios afectados y aumenta con la edad.

DIAGNÓSTICO DE LA ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA

El diagnóstico de la AP se puede realizar mediante una anamnesis y exploración física básicas, pero la sensibilidad de la claudicación intermitente es muy baja y la palpación de los

pulsos pedios y tibiales posteriores presenta una variabilidad inter e intraindividual muy elevada.

La claudicación intermitente suele aparecer cuando la enfermedad está muy evolucionada y depende de la actividad física del paciente. La AP es más prevalente a medida que aumenta la edad y aumenta también la comorbilidad (insuficiencia cardíaca, artrosis, etc.), que impiden que el paciente alcance la velocidad de la marcha suficiente para desencadenar el dolor. En ocasiones es necesario preguntar directamente al paciente, porque puede no consultar al atribuir el dolor a la edad o a problemas osteoarticulares. Por todo ello, la determinación del índice tobillo-brazo (ITB) será muy útil en el diagnóstico precoz de la AP.

A pesar de ello, en la evaluación de un paciente no se ha de obviar ni una anamnesis cuidadosa ni una correcta exploración de los pies. La presencia de una claudicación intermitente típica o la ausencia de ambos pulsos presentan una especificidad en el diagnóstico de AP cercana al 100%.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO

En una circulación normal, la presión arterial sistólica (PAS) en los tobillos es igual o discretamente superior a la PAS determinada en la arteria braquial. Cuando se divide la PAS encontrada en el tobillo entre la braquial, el valor deberá ser igual o superior a 1. Si se produce una estenosis arterial, la PAS distal disminuirá y, por lo tanto, la PAS en el tobillo será menor y la división entre ambas presiones será inferior a 1. Un $ITB \leq 0,90$ se considera diagnóstico de AP. Un $ITB > 1,40$ es sugestivo de calcificación de la capa media arterial.

$$ITB = \frac{\text{PAS más elevada del tobillo (pulso pedio o tibial posterior)}}{\text{PAS braquial del brazo control}}$$

Se obtienen dos ITB en cada paciente, uno para cada extremidad inferior, y se definirá como el ITB del paciente el valor más bajo.

El fonendoscopio no es útil en la determinación de la PAS en el tobillo, de modo que el *doppler* ejercerá sus funciones para poder oír el latido arterial.

El *doppler* posee una sonda que es a la vez emisora y receptora de ondas ultrasónicas. Las ondas se emiten y se reciben a una frecuencia distinta después de su impacto con los eritrocitos circulantes. La sonda transforma las ondas en una señal acústica o en una representación gráfica.

Un ITB bajo es:

- Un marcador sensible de insuficiencia arterial: confirma el diagnóstico de AP y detecta la AP en el paciente asintomático.
- Es un predictor independiente de morbimortalidad CV y mortalidad total.

Índice tobillo-brazo como método de screening de la arteriopatía periférica

El ITB permite el diagnóstico de la AP y conocer su gravedad. Los valores anormales de ITB representan una variable continua y proporcionan una medida aproximada del grado de oclusión:

- Valores entre 0,70 y 0,90 indican una estenosis moderada.
- Valores < 0,40 indican una estenosis grave. Un paciente con un ITB < 0,40 tendrá una elevada probabilidad de presentar dolor en reposo y baja probabilidad de curación en caso de que presente una úlcera isquémica.

Los trabajos realizados sugieren que la progresión de la AP es idéntica en los pacientes con clínica que en los asintomáticos. No hay nada que sugiera que el riesgo local, con una progresión a isquemia crítica, dependa de la presencia o ausencia de síntomas de claudicación intermitente.

El ITB aporta gran información para predecir el pronóstico de la pierna, la curación de las úlceras y la supervivencia del paciente.

Índice tobillo-brazo como predictor independiente de morbimortalidad cardiovascular y total

La presencia de un ITB $\leq 0,90$ incrementa el riesgo de padecer un evento CV fatal o no fatal entre dos y cinco ve-

ces con respecto a los individuos con ITB normal. La mortalidad total también se halla incrementada entre dos y tres veces⁴. Un metaanálisis realizado por Doobay et al⁵, determinó que la especificidad del ITB para predecir un evento coronario o cerebrovascular era del 92% y del 88,9% para la mortalidad total (riesgo relativo [RR] respectivos; intervalo de confianza [IC] 95%: 2,5 [1,4-4,4]; 2,4 [1,7-3,4] y 5,6 [3,4-9,1]).

A diferencia de las tablas de riesgo CV, que como su nombre indica dan información sobre el riesgo, el ITB está indicando la presencia de enfermedad con lesiones significativas. En un metaanálisis⁶ publicado en el año 2008 y que tenía como objetivo determinar si el ITB puede mejorar la predicción del riesgo CV medido mediante las tablas de Framingham, se llegó a la conclusión de que incluir el ITB en la estratificación del riesgo CV determinado mediante Framingham obligaría a reclasificar la categoría de riesgo y a modificar el tratamiento en aproximadamente el 19% de los varones y el 36% de las mujeres.

En nuestro medio, el estudio realizado por Alzamora et al², halló que es necesario realizar la exploración a 18 varones o a 29 mujeres para encontrar un paciente con riesgo CV elevado.

Validez y reproducibilidad del índice tobillo-brazo

El ITB ha sido validado comparándolo con la angiografía para determinar su sensibilidad y especificidad en varios estudios.

La sensibilidad del ITB para detectar estenosis $\geq 50\%$ en las arterias de las EEII es del 90-95% y la especificidad del 98-100%, con un valor predictivo positivo de 90%, y negativo de 99%. La fiabilidad de la exploración aumenta cuanto más bajos son los valores obtenidos¹.

La reproducibilidad del ITB, realizado por personal entrenado, es aproximadamente de 0,10. Se acepta que cambios $\pm 0,15$ (0,10, si se acompañan de cambios en la clínica) no sugieren un error en la técnica y harán pensar en la progresión de la enfermedad¹.

Indicaciones

El ITB es un método simple, barato y válido para realizar el diagnóstico de AP. Se deberá dar prioridad a la técnica en función de los recursos de que disponga cada profesional. A

la hora de priorizar, se tendrán en cuenta los pacientes que se pueden beneficiar más de la técnica (tabla 1).

Pacientes con una elevada prevalencia de arteriopatía periférica

- Pacientes de 50–69 años con algún factor de riesgo CV, especialmente tabaquismo y diabetes mellitus.
- Pacientes de > 70 años.
- Pacientes con síntomas en EEIII que aparecen con el ejercicio y mejoran con reposo.
- Pacientes con una exploración arterial de EEII anormal.
- Presencia de otros territorios arteriales afectados: la aterosclerosis es una enfermedad generalizada y la afectación de un territorio debe hacer pensar que los otros también lo están.

Pacientes en los que el valor del índice tobillo-brazo puede ser decisivo en el tratamiento o la derivación

- Pacientes con exploración o anamnesis dudosa: dolor en EEII difícil de filiar, exploración de pulsos periféricos dudosa.

Tabla 1: Prioridad de la técnica

1. Pacientes con alta prevalencia de arteriopatía periférica:

- Pacientes de 50–69 años con algún factor de riesgo cardiovascular, especialmente diabetes mellitus y tabaquismo
- Pacientes ≥ 70 años
- Presencia de síntomas en las extremidades inferiores que mejoran con el reposo
- Exploración arterial de las extremidades inferiores anormal
- Otros territorios arteriales afectados

2. Pacientes que se pueden beneficiar más de la técnica:

- Exploración o anamnesis dudosa
- Diabéticos: diagnóstico y seguimiento del pie diabético
- Pacientes con síntomas o signos sugestivos de arteriopatía periférica
- Presencia de úlceras en las extremidades inferiores
- Pacientes con riesgo cardiovascular intermedio-alto

- Diabéticos con deformidades en los pies y/o neuropatía periférica: la presencia de AP añadida empeora el pronóstico del pie diabético.
- Pacientes con úlceras en los tobillos y pies: si hay un componente isquémico, se deberán derivar siempre al servicio de cirugía vascular.
- Valoración del riesgo CV: permite una mejor estratificación del riesgo CV. Puede ser especialmente útil en los pacientes con un riesgo intermedio.

Limitaciones

La principal limitación del ITB es su determinación en pacientes con calcificación de Monkeberg. En estos pacientes las arterias no se pueden colapsar ni aplicando presiones superiores a 300 mmHg y, en otros casos, el flujo se puede detener sólo si se aplica una fuerza superior a la de la presión sanguínea y, por tanto, se obtienen PAS falsamente elevadas. Los diabéticos, los trasplantados renales y los ancianos son los pacientes con mayor prevalencia de calcificación arterial, pero también son los que presentan una mayor prevalencia de AP y, por tanto, los que se pueden beneficiar más de la técnica, por lo que ni la edad ni la diabetes mellitus representan una contraindicación para su realización.

Se ha observado que los pacientes con criterios de calcificación también presentan un elevado riesgo CV.

Características de la técnica

El *doppler* es un instrumento no invasivo y la técnica para la determinación del ITB es barata y sencilla. El tiempo invertido en toda la exploración para poder determinar el ITB, cuando se está habituado a su manejo, es de unos 15 minutos. La aceptación por parte de los pacientes y de los profesionales sanitarios es muy alta.

Para que la técnica sea fiable, como en cualquier otra habilidad, es necesario un entrenamiento previo de los exploradores.

Otro aspecto que se ha de destacar es que, en la interpretación de los resultados, se deberán tener en cuenta todos los datos aportados por la anamnesis y el resto de la exploración física, antes de realizar una derivación o un cambio en el tratamiento. Un valor del ITB aislado sin tener en cuenta el resto de la información no es útil.

Es recomendable repetir la exploración antes de los tres meses para asegurar el diagnóstico.

Material necesario para la determinación del índice tobillo-brazo

Para la determinación de la PAS en el tobillo se precisará una consulta tranquila, cómoda y con una temperatura agradable, además de:

- Un *doppler* con una sonda de 5-10 MHz (preferiblemente de 8 MHz).
- Un esfigmomanómetro: en todos los trabajos de investigación realizados para conocer el valor diagnóstico y pronóstico del ITB se ha utilizado un esfigmomanómetro de mercurio para determinar las PAS. La retirada de estos esfigmomanómetros por motivos ecológicos obliga a utilizar los anaeroides, cuyo principal inconveniente es la necesidad de calibración frecuente. Se han realizado estudios para conocer la viabilidad de calcular el ITB sin *doppler*, únicamente con un esfigmomanómetro automático (método oscilométrico), pero la sensibilidad es muy baja.
- El brazal del esfigmomanómetro es el mismo que se utiliza para la determinación braquial. Deberá abarcar el 80% de la circunferencia de la pierna.
- Gel conductor sin sal.
- Otro material: servilletas de papel, bolígrafo, papel, calculadora.

Pasos que se deben seguir en la determinación del índice tobillo-brazo

Para obtener una buena señal es recomendable:

- Que el explorador esté cómodo y el material bien preparado.
- Apoyar bien la mano, la muñeca y el antebrazo, para evitar movimientos inadecuados de la sonda con el inflado del manguito.
- Mantener la sonda en un ángulo de 45-60° respecto a la superficie de la piel.
- La punta de la sonda debe estar siempre recubierta de gel.
- Aplicar una presión adecuada de la sonda sobre la piel, para evitar el colapso arterial o la pérdida del latido.
- El brazal se insuflará 20 mmHg por encima de la desaparición del latido arterial y se deshinchará lentamente (2 mmHg/segundo), para conocer el punto exacto de aparición del flujo arterial que corresponderá a la PAS.

Los pasos que se deben seguir para realizar una exploración completa son⁷:

1. Antes de iniciar la exploración, el paciente deberá permanecer en reposo (decúbito supino) entre 5 y 10

minutos como mínimo en una habitación tranquila y con una temperatura agradable.

2. Preparar todo el material necesario: *doppler*, esfigmomanómetro, gel, papel, bolígrafo, calculadora.
3. Determinar con un esfigmomanómetro automático las PAS de ambos brazos para conocer cuál es el brazo control. Es importante que el manguito sea del tamaño adecuado y su colocación correcta.
4. Colocar el brazal del esfigmomanómetro en el brazo control, asegurando bien que la cámara de aire esté colocada por encima de la arteria braquial y 2 cm por encima del pliegue de la articulación. Palpar la arteria braquial y buscar con la sonda del *doppler* el punto donde se oiga mejor el latido arterial. Apoyar bien la mano, la muñeca y el antebrazo, e inflar el manguito y desinflar. El primer latido arterial indicará la cifra de la PAS, que deberá ser parecida a la encontrada mediante el esfigmomanómetro automático. Apuntar.
5. Palpar los pulsos pedios y tibiales posteriores. Para palpar el pedio izquierdo y el tibial posterior derecho es útil la colocación en el lado derecho del paciente, y para la palpación del pedio derecho y el tibial posterior izquierdo, en el lado izquierdo. Realizar la palpación con suavidad para evitar el colapso arterial. Puede ser útil marcar con rotulador el punto donde se detecta el pulso, sobre todo el pedio, por su mayor variabilidad anatómica.
6. Colocar el manguito del esfigmomanómetro sobre el tobillo (con las gomas en posición proximal) justo por encima de los maléolos y con la cámara por encima del recorrido de la arteria tibial posterior.
7. Buscar con la sonda del *doppler* el punto donde se escuche mejor el latido de la arteria pedia derecha. Apoyar bien la mano, la muñeca y el antebrazo, e inflar el manguito. Medir y apuntar la PAS.
8. Repetir el mismo procedimiento con la arteria tibial posterior derecha y apuntar. Si los valores obtenidos no son semejantes en ambos pulsos (< 10 mmHg), es recomendable dejar descansar al paciente y repetir de nuevo la operación.
9. Realizar los mismos pasos en la extremidad inferior izquierda.

ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA Y DIABETES MELLITUS

La AP es una de las complicaciones de la diabetes y al mismo tiempo es un factor etiológico y de mal pronóstico del pie diabético^{8,9}.

En la población diabética la prevalencia de AP varía entre el 20% y el 30%. Un 8% de los pacientes diabéticos presenta AP en el momento del diagnóstico y la incidencia acumulada aumenta con la edad y la duración de la diabetes, hasta alcanzar un 45% a los 20 años de evolución de la enfermedad. El riesgo de AP también aumenta con la edad y la presencia de neuropatía.

La Asociación Americana de Diabetes⁹ recomienda realizar una exploración para conocer el ITB en todos los pacientes diabéticos mayores de 50 años y en los más jóvenes con otros factores de riesgo CV o una enfermedad de más de 10 años de evolución.

CRITERIOS DE DERIVACIÓN AL SERVICIO DE CIRUGÍA VASCULAR

Los criterios de derivación pueden variar según los recursos sanitarios de cada zona, pero se deberán remitir al cirujano vascular de forma preferente los pacientes con:

- Claudicación intermitente de menos de un mes de evolución o que refieran empeoramiento brusco de la claudicación que ya presentaban.
- ITB < 0,50.
- Dolor en reposo o lesión isquémica complicada.

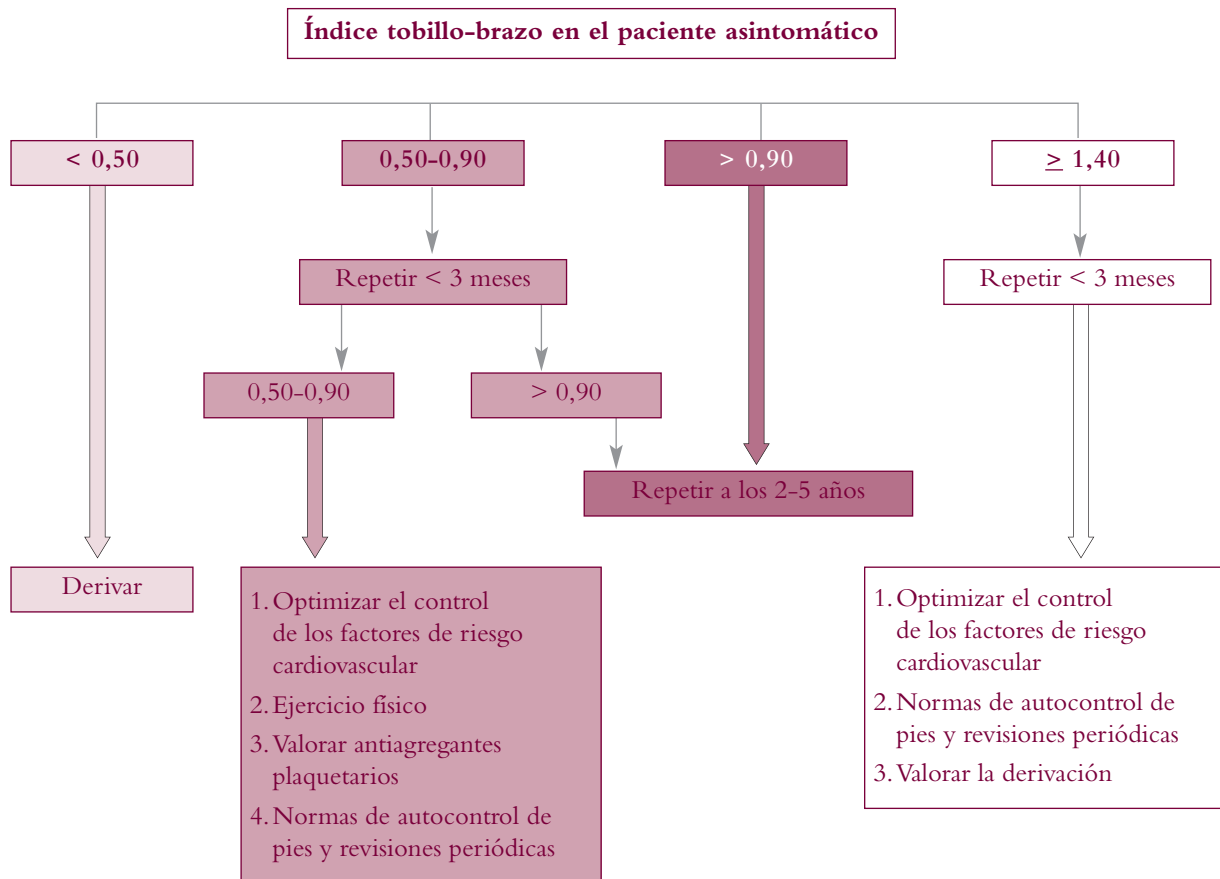
Asimismo, se derivarán los pacientes con una exploración física anómala (ausencia de pulsos periféricos si no disponemos de *doppler* o presencia de soplos femorales) y se deberá valorar la derivación en todos los pacientes que presenten claudicación intermitente, ITB \leq 0,70 o ITB > 1,40.

En la figura 1 queda reflejado el tratamiento y los criterios de derivación del paciente asintomático.

ÍNDICE DEDO-BRAZO

La determinación de la PAS en el primer dedo del pie y el cálculo del índice dedo-brazo (IDB) ya fueron descritos por Stradness en 1965, el cual observó que tenía una

Figura 1: Actitud que se debe adoptar ante un paciente asintomático



buena correlación con la angiografía y una repetibilidad semejante al ITB y que podía ser muy útil en pacientes con arterias calcificadas, ya que las arterias digitales raramente se calcifican.

El IDB se obtiene al dividir la PAS en el primer dedo (o segundo) del pie entre la PAS braquial del brazo control:

$$\text{IDB} = \frac{\text{PAS primer o segundo dedo del pie}}{\text{PAS braquial del brazo control}}$$

En caso de isquemia grave, el IDB se correlaciona mejor que el ITB con el grado de estenosis¹⁰.

Un IDB se considera patológico si es $< 0,60$, pero también se utilizan los valores absolutos y una PAS ≥ 30 mmHg indica un buen pronóstico en caso de úlcera y descarta la presencia de isquemia crítica.

Características de la técnica y material necesario

La técnica es rápida, sencilla y barata, y aporta mucha información, que se deberá añadir a toda la que ya disponemos del paciente.

El material necesario para su determinación es:

- Un pequeño manguito que abarque la circunferencia de la base del dedo.
- Un esfigmomanómetro.
- Un *doppler* con una sonda de 8 MHz.

Los pasos que se han de seguir son los mismos que en la determinación del ITB (véase la figura 2).

Es muy importante mantener los pies calientes durante toda la exploración y se aconseja realizar una pequeña presión en el dedo antes de iniciar la insuflación del brazal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al.; 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; ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease; American

Figura 2: Determinación de la presión arterial digital



Indicaciones

- Sospecha de calcificación de Monkeberg: es especialmente útil en los pacientes con criterios de calcificación arterial o en los que presentan un ITB normal, pero se sospecha que es falsamente elevado.
- Pronóstico del pie de riesgo: especialmente si el paciente presenta una úlcera en EEII.
- Imposibilidad para la determinación de la PAS en el tobillo por la presencia de úlceras dolorosas.
- Los expertos recomiendan realizar la técnica en pacientes de alto riesgo, como son los diabéticos que tengan un ITB normal pero una úlcera o un pie de riesgo con deformaciones, callosidades y/o neuropatía.

CONCLUSIONES

Como conclusión se puede afirmar que el *doppler* es un instrumento muy sencillo de manejar y asequible. Permite la determinación del ITB y del IDB, que aportan gran información a la hora de realizar el diagnóstico de la AP y decidir la conducta terapéutica que se debe seguir y el momento de la derivación.

Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; Vascular Disease Foundation. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Associations 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 Task Force 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. *Circulation* 2006;113:463-654.
- Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, Forés R, Toran P, Vicheto M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health* 2007;7:348.
 - Ramos R, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, Vila J, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease and the value of the ankle-brachial index to stratify cardiovascular risk. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38(3):305-11.
 - Wild SH, Byrne CD, Smith FB, Lee AJ, Fowkes FG. Low ankle-brachial pressure index predicts increased risk of cardiovascular disease independent of the metabolic syndrome and conventional cardiovascular risk factors in the Edinburgh Artery Study. *Diabetes Care* 2006;29:637-42.
 - Doobay AV, Anand SS. Sensitivity and specificity of the ankle-brachial index to predict future cardiovascular outcomes. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005;25:1463-9.
 - Ankle Brachial Index Collaboration, Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, Chambless LE, et al. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA* 2008;300:197-208.
 - Grenon SM, Gagnon J, Hsiang Y. Video in clinical medicine. Ankle-brachial index for assessment of peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 2009;361:e40.
 - Orchard TJ, Strandness DE Jr. Assessment of peripheral vascular disease in diabetes. Report and recommendations of an international workshop sponsored by the American Diabetes Association and the American Heart Association September 18-20, 1992 New Orleans, Louisiana. *Circulation* 1993;88:819-28.
 - American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care* 2003;26:3333-41.
 - Carter SA. Ankle and toe systolic pressures comparison of value and limitations in arterial occlusive disease. *Int Angiol* 1992;11:289-97.