

*Ankle brachial index as indicator for vascular mortality*

Juan José Arévalo Manso  
Belén Juárez Martín  
Encarnación Gala Chacón  
Carmen Rodríguez Martínez

Diplomado Universitario en Enfermería. Servicio de Neurología. Hospital Universitario La Paz.  
Diplomado Universitario en Enfermería. Servicio de Neurología. Hospital Universitario La Paz.  
Diplomado Universitario en Enfermería. Servicio de Neurología. Hospital Universitario La Paz.  
Diplomado Universitario en Enfermería. Servicio de Neurología. Hospital Universitario La Paz.

**Correspondencia:**

Juan José Arévalo Manso  
Paseo de la Castellana, 261 - 28046 Madrid - Teléf.: 653 43 28 10  
E-mail: jjarevaloes@hotmail.com

**RESUMEN**

El índice tobillo-brazo (ITB) es un parámetro que muestra la relación entre la tensión arterial sistólica de la extremidad superior y la extremidad inferior. Este indicador, ampliamente estudiado y presente en la bibliografía, se ha mostrado como excelente predictor de mortalidad tanto vascular como por causas generales cuando presenta valores fuera del rango establecido como normal (0,90-1,30). En dichas situaciones la utilidad del ITB reside en detectar precozmente la existencia de enfermedad arterial periférica (EAP) durante su fase asintomática y servir como parámetro de corte para el establecimiento de medidas preventivas más contundentes antes de que el daño vascular existente se haga sintomático. Para el profesional de enfermería este parámetro constituye una potente herramienta de valoración, objetiva y cuantitativa, que permite seleccionar aquellos pacientes en los que es preciso potenciar al máximo los cuidados preventivos.

**PALABRAS CLAVE**

Índice tobillo-brazo, valoración de enfermería, enfermedad arterial periférica, arteriosclerosis, técnicas y procedimientos diagnósticos, prueba diagnóstica, prevención primaria, prevención secundaria, cuidados de enfermería.

**SUMMARY**

*The ankle-brachial index (ABI) is a simple test showing the relationship between systolic blood pressure in the upper and the lower limbs. This parameter widely studied in literature has been reported as an excellent vascular and all-cause death predictor when exceeds the normal values (0.90-1.30). In such situation the ABI can early detect periferic arterial disease (PAD) in asymptomatic phase and be a cutoff parameter to consider more aggressive preventive interventions before the existing vascular damage becomes symptomatic. This test is a powerful assessment tool for nurses to select those patients needing to maximize preventive cares. The nursing staff training for ABI measurement, the provision of suitable equipment by the Health Institutions and the development of reliable and more simple measurement methods are key issues that would facilitate its routinely and systematically use to improve the preventive strategy in vascular diseases.*

**KEY WORDS**

*Ankle-brachial index, nursing assessment, periferic arterial disease, atherosclerosis, diagnostic techniques and procedures, diagnostic test, primary prevention, secondary prevention, nursing care.*

**INTRODUCCIÓN**

El índice tobillo-brazo (ITB) es un parámetro que muestra la relación existente entre la presión arterial sistólica (PAS) de extremidades superiores y la parte distal de las extremidades inferiores. Dicho parámetro se comenzó a utilizar a partir de 1969 para valorar la permeabilidad del sistema arterial de la parte inferior de la pierna y detectar la presencia de

enfermedad arterial periférica (EAP) (1-3). Esta patología en muchos casos no tiene expresión clínica y gracias al ITB puede detectarse cuando aún es asintomática. La EAP es un buen signo de aterosclerosis sistémica y su presencia incrementa la probabilidad de mortalidad vascular y general (4-6). Por tanto, el ITB constituye un importante predictor de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular

(4-25) y debido a su sencillez y elevada sensibilidad y especificidad (26-27) su uso ha suscitado gran interés.

El rango de valores del ITB considerado como normal comprende el rango 0,90-1,30, ampliando algunos autores el límite superior hasta 1,40. Cuando este parámetro se encuentra por debajo de 0,90 se considera que el paciente sufre EAP según se manifiesta en la literatura de forma generalizada. Los valores superiores a 1,30 se han asociado a un aumento de la rigidez vascular por calcificación de la pared arterial y a mayor riesgo de eventos cardíacos y mortalidad por todas las causas (28,29), aunque el significado clínico de dichas cifras ha sido poco estudiado serían necesarios más estudios para conocer su relevancia.

**LA DETERMINACIÓN DEL ITB**

El método comúnmente utilizado para la determinación de este índice precisa de la determinación de la PAS en ambos brazos, ambas arterias tibiales posteriores y ambas arterias pedias con la ayuda de un esfigmomanómetro manual y un doppler de mano de 8 mhz para la detección de pulsos (Fig. 1). La fórmula de cálculo utilizada puede presentar pequeñas variaciones según el estudio consultado, fundamentalmente a la hora de considerar qué valores de PAS son utilizados para el cálculo del ITB. En general, el ITB se calcula dividiendo la presión arterial sistólica tibial posterior y pedia dorsal entre la presión sistólica braquial, utilizando el valor más bajo de ambas piernas como ITB general del paciente (27, 30) (Fig. 2).

**MÉTODOS ALTERNATIVOS DE DETERMINACIÓN DEL ITB**

El método considerado como estándar de oro para la determinación del ITB es el descrito anteriormente y precisa un esfigmomanómetro manual y un doppler de mano. Junto a dicho material este método precisa de personal

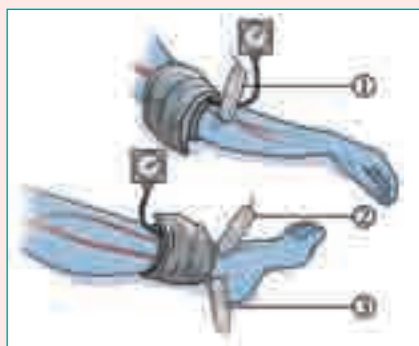


Fig. 1. Puntos de medición de la PAS. 1) Arteria braquial a la altura de la flexura del codo. 2) Arteria pedia. 3) Arteria tibial posterior, en la parte posterior del maleolo interno.

entrenado y con cierta experiencia para asegurar mediciones fiables. Esto ha supuesto un inconveniente importante para la utilización del ITB en el *screening* rutinario de la EAP en las consultas de Atención Primaria o en la valoración de los cuidados de úlceras vasculares en la extremidad inferior, haciendo que solamente una pequeña parte de pacientes sean adecuadamente diagnosticados en sus centros de Atención Primaria (31, 32). La necesidad de desarrollar un método más sencillo para la determinación del ITB en las consultas de Atención Primaria ha sido un aspecto considerado de importancia para algunos autores (33) y por ello algunos investigadores han intentado a través de diversos estudios validar métodos más sencillos y rápidos que eviten dichos inconvenientes. Uno de los métodos testados fue la detección de pulsos. En un principio existió la creencia de que la inexistencia de pulsos en las zonas distales de las extremidades inferiores o la debilidad de los mismos implicaba la existencia de EAP, pero pronto surgieron estudios desmintiendo este hecho, tanto por la importante cantidad de falsos negativos como de falsos positivos (34-38). Otro método utilizado fue la determinación del ITB mediante la medición de las presiones sistólicas mediante un tensiómetro automático, pero los resultados obtenidos en los diversos estudios que investigaron esta posibilidad mostraron resultados conflictivos (39-45) y, por tanto, no puede ser considerado como fiable.

### EL VALOR PRONÓSTICO DEL ITB

Los estudios publicados afirman que los pacientes con un ITB por debajo del valor normal presentan un riesgo de mortalidad por cualquier causa incrementado de 2 a 4 veces en la población general (4-7, 17, 46), mientras que el riesgo de muerte por enfermedad coronaria se incrementa 6 veces en adultos de edad media (4) y más de 3 veces en pacientes ancianos (5, 6). Según un estudio prospectivo

realizado por Steg y cols., el porcentaje de pacientes que tras un año de seguimiento presentaron un infarto de miocardio o un ictus, fallecieron por enfermedad cardiovascular o requirieron hospitalización fue del 5,3% entre aquellos sin afectación vascular y del 12,6% (2,37 veces más) en los sujetos con clínica vascular en un territorio, el 21,2% (4 veces más) en los que tenían afectación de dos territorios y hasta del 26,3% (4,96 veces más) en los que tenían afectación de tres territorios (47).

El *Cardiovascular Health Study* mostró una incidencia de ictus a los 6 años del 21,2‰ (2,32 veces más) en personas con un ITB bajo, en contraste con un 9,1‰ en aquellos con un ITB normal (7).

La prevalencia general del ITB bajo oscila entre el 5 y el 30% en diferentes estudios (12, 48-52), dependiendo dicha variabilidad de las características de la muestra estudiada, fundamentalmente de la edad, pero también de factores como la procedencia étnica y la proporción de pacientes con eventos cardiovasculares, diabetes *mellitus* u otros factores de riesgo asociados. Así, por ejemplo, en los pacientes diabéticos se puede estimar una prevalencia de entre el 20 y el 30%, dependiendo principalmente de la edad del paciente y del tiempo de evolución de la DM (26, 53, 54). En el estudio de Rotterdam los pacientes en la franja de los 55 a 59 años la prevalencia fue del 8%, en claro contraste con el 55% (6,87 veces más) en los mayores de 85 años (51), algo lógico debido al deterioro del sistema vascular asociado al proceso de envejecimiento. En pacientes con ictus isquémico se detectó una incidencia de ITB bajo de entre el 12,7 y 32,4% (55, 56).

### UTILIDAD DEL ITB

Debido a que la evolución natural de la arteriosclerosis comienza con una fase asintomática de larga duración seguida de una fase clínica sintomática, con frecuencia súbita y mortal, la base de su tratamiento debería sustentarse fundamentalmente en optimizar la

prevención primaria y el control de su progresión para evitar la aparición de graves complicaciones cardiovasculares y por tanto mejorar su pronóstico (55, 57-59). Esta optimización de medidas preventivas podría contemplar una reducción de la concentración de colesterol más allá de lo habitualmente recomendado (60, 61), el logro de mayores descensos de la presión arterial (62) o una optimización del tratamiento antiagregante (63-65). En lo referente a los cuidados de enfermería esto supone optimizar los cuidados orientados tanto a la educación sanitaria como a la adhesión a las medidas farmacológicas, dietéticas y de actividad física, con el fin de lograr por parte del paciente un grado de comprensión adecuado de lo que supone tener un ITB alterado y de la importancia del cumplimiento de todas las medidas preventivas puestas en marcha. En los pacientes que ya han sufrido un evento vascular, la importancia reside tanto en la prevención secundaria como en la prevención primaria de otro tipo de episodios vasculares, ya que debido a la naturaleza sistémica de la aterosclerosis un ITB bajo refleja no solo la afección del sistema arterial de la extremidad inferior, sino su progresión hacia otros territorios, como el coronario, el carotídeo o el intracraneal (52, 66). Diversos estudios han observado que los pacientes con afectación de varios territorios vasculares tienen un riesgo de complicaciones cardiovasculares y de muerte muy superior al de los sujetos con afectación de un solo territorio (47). Esto también se aplica a los pacientes con afectación subclínica (13, 67, 68).

El ITB también tiene un papel relevante en la valoración y tratamiento de úlceras vasculares. Las directrices actuales para la valoración de úlceras en la extremidad inferior estipulan que el ITB debe ser medido antes de decidir el tratamiento (69) pero solamente un escaso porcentaje de enfermeras de Atención Primaria conocen los criterios requeridos para la valoración de úlceras (70). Por otra parte, la falta de acceso a un doppler o a forma-

$$\begin{aligned}
 pas_{bd} < pas_{bi} &\rightarrow pas_b = pas_{bi}, pas_{bd} \\
 pas_{apd,api} < pas_{atpd,atpi} &\rightarrow pas_{td,ti} = pas_{atpd,atpi}, pas_{apd,api} \\
 &\dots \\
 itb_d = \left( \frac{pas_{td}}{pas_b} \right), \dots, itb_i = \left( \frac{pas_{ti}}{pas_b} \right) &\Rightarrow itb_d < itb_i \rightarrow ITB = itb_d \\
 &itb_d > itb_i \rightarrow ITB = itb_i
 \end{aligned}$$

Fig. 2. Método de cálculo del ITB. Se toma como presión arterial sistólica braquial ( $pas_b$ ) la mayor de ambos brazos ( $pas_{bd}$  y  $pas_{bi}$ ) y como presión arterial sistólica del tobillo derecho o izquierdo ( $pas_{td}$  o  $pas_{ti}$ ) la mayor entre las presiones en arteria pedia y arteria tibial posterior de cada lado ( $pas_{apd}$  y  $pas_{atpd}$  en lado derecho y  $pas_{api}$  y  $pas_{atpi}$  en el lado izdo.). Posteriormente, se calcula el *itb* para cada hemicuerpo ( $itb_d$  e  $itb_i$ ) dividiendo las *pas* correspondiente para la zona del tobillo entre la *pas* braquial. Finalmente se toma como ITB del paciente (ITB) el menor de ambos.

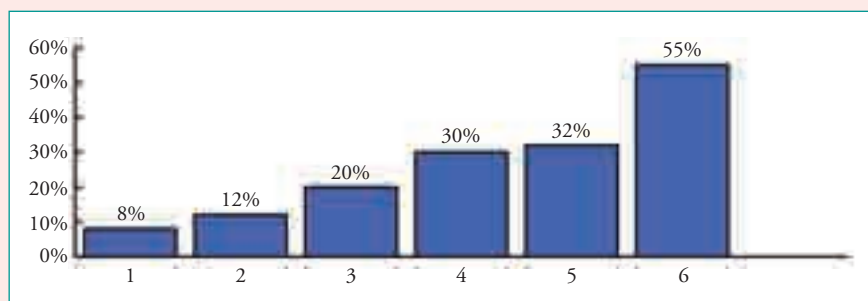


Fig. 3. Prevalencia de un ITB bajo en diferentes poblaciones. 1) Pacientes entre 55-59 años (51). 2) Pacientes con ictus isquémico (55). 3) Pacientes con diabetes mellitus (26). 4) Pacientes con diabetes mellitus (54). 5) Pacientes con ictus isquémico (55). 6) Pacientes mayores de 85 años (56).

ción en la determinación del ITB hace difícil su utilización rutinaria.

### CRÍTICAS AL ITB

Según apuntan algunos autores la importancia del ITB como factor de riesgo para la aparición de eventos vasculares debe ser considerada de forma relativa, pues el resto de factores de riesgo vascular tradicionales también ejercen su influencia y no solo la presencia de un ITB bajo, tanto en los eventos iniciales como en los recurrentes (71). En algunos estudios, tras realizarse el ajuste del conjunto de factores de riesgo presentes en cada paciente, se halló que la relación del ITB estaba atenuada y no fue tan significativa. Por ello, algunos autores concluyen que el ITB debe tener un uso clínico limitado ya que los factores de riesgo cardiovascular deben ser identificados más allá del conocimiento del ITB del paciente para poder tomar decisiones racionales con respecto a las intervenciones clínicas (22).

### EL ITB EN ESPAÑA

En España la introducción del uso del ITB ha sido relativamente reciente y los prime-

ros trabajos publicados aparecen en 1998 (72, 73) aunque es a partir de 2005 cuando comienzan a aparecer estudios más relevantes y de forma más habitual (74-77).

La utilidad del ITB para las enfermeras españolas comenzó a ser considerada en 1999 como herramienta de valoración en la decisión de los cuidados de las úlceras vasculares (78, 79) y ya en 2001 apareció el primer trabajo en el que se consideraba este parámetro de utilidad en los cuidados de los pacientes con EAP (80, 81), donde además se argumentaba la importancia de que la determinación del ITB se realice en las consultas de enfermería en los centros de Atención Primaria (80). Es evidente que para el profesional de enfermería este parámetro constituye una potente herramienta de valoración, objetiva y cuantitativa, que permite seleccionar aquellos pacientes en los que es preciso potenciar al máximo los cuidados preventivos. Sin duda, la utilización del ITB por parte de las enfermeras es una gran oportunidad por ser un recurso que aún no ha sido suficientemente explotado en nuestro país.

### CONCLUSIONES

El ITB es un concepto ampliamente presente en la bibliografía y que claramente ha sido presentado como predictor de mortalidad vascular. Su importancia reside en su capacidad para detectar precozmente EAP cuando aún se encuentra en su fase asintomática.

Pese a la opinión de algunos autores que relativizan la importancia del ITB a la hora de tomar decisiones clínicas, lo cierto es que la alteración de este parámetro pone de manifiesto la existencia de un daño vascular real en el paciente. Este hecho es una etapa más en el camino hacia un episodio vascular agudo grave que suponga un deterioro importante en la salud del paciente e incluso la muerte. Por ello, el ITB debería formar parte del conjunto de determinaciones que se realizan con fines de control preventivo, tales como la toma de tensión arterial y las determinaciones periódicas de glucosa o colesterol total en sangre, donde el personal de enfermería tiene un protagonismo importante, especialmente en el ámbito de la Atención Primaria.

Pese a tratarse de un parámetro sencillo de calcular, una de las limitaciones existentes para su uso generalizado y rutinario es la necesidad de material específico y de personal entrenado y con cierta experiencia para obtener mediciones fiables. La formación de las enfermeras en la determinación del ITB, la provisión del material necesario por parte de las instituciones sanitarias y el desarrollo de métodos de medida fiables y más sencillos son aspectos clave que permitirían su uso rutinario y sistemático mejorando de esta manera la estrategia preventiva de las patologías de etiología vascular.

### BIBLIOGRAFÍA

- Carter SA. Clinical measurement of systolic pressure in limbs with arterial occlusive disease. *JAMA* 1969; 207: 1869-74.
- Yao ST, Hobbs JT, Irving WT. Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities. *Br J Surg* 1969; 56: 676-9.
- Schroll M, Munck O. Estimation of peripheral arteriosclerotic disease by ankle blood pressure measurements in a population study of 60 year old men and women. *J Chronic Dis* 1981; 34: 261-9.
- Criqui MH, Langer RD, Fronek A, Feigelson HS, Klauber MR, McCann TJ et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 1992; 326: 381-6.
- Vogt MT, Cauley JA, Newman AB, Kuller LH, Hulley SP. Decreased ankle arm blood pressure index and mortality in elderly women. *JAMA* 1993; 270: 465-9.
- Newman AB, Sutton-Tyrrell K, Vogt MT, Kuller LH. Morbidity and mortality in hypertensive adults with a low ankle arm blood pressure. *JAMA* 1993; 270: 487-9.
- Newman AB, Shemaski L, Manolio TA, Cushman M, Mittelmark M, Polar JF et al. Ankle-arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. The Cardiovascular Health Study Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19: 538-45.
- Fowkes FG, Murria GD, Butcher I, Helad CL, Lee RJ, Chambless LE y cols. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *Jama*, 2008; 300: 197-208.
- Nakano T, Ohkuma H, Suzuki S. Measurement of ankle brachial index for assessment of atherosclerosis in patients with stroke. *Cerebrovasc Dis* 2004; 17: 212-7.
- Abbot RD, Rodríguez BL, Petrovich H, Yano K, Schatz IJ, Popper JS y cols. Ankle-brachial blood pressure in elderly men and the risk of stroke: the Honolulu Heart Program. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 973-8.
- Murabito JM, Evans JC, Larson MG, Nieto K, Levy D, Wilson PW. The ankle-brachial index in the elderly and risk of stroke, coronary disease, and death: the Framingham Study. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1939-42.
- Zheng ZJ, Sharrett AR, Chambless LE, Rosamond WD, Nieto FJ, Sheos DS, Dobs A, Evans GW, Heiss G. Associations of ankle-brachial index with clinical coronary heart disease, stroke and preclinical carotid and plopital atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis* 1997; 131: 115-25.
- Agnelli G, Cimminiello C, Meneghetti G y cols. Low ankle-brachial index predicts an adverse 1-year outcome after acute coronary and cerebrovascular events. *J Thromb Haemost* 2006; 4: 2599-606.
- Heald CL, Fowkes FG, Murria GD, Price JF. Risk of mortality and cardiovascular disease associated with the ankle-brachial index: systematic review. *Atherosclerosis*, 2006; 189: 61-9.
- Doobay AV, Anand SS. Sensitivity and specificity of the ankle-brachial index to predict future cardiovascular outcomes: a systematic review. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005; 25: 1463-9.
- McKenna M, Wolfson S, Kuller L. The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis* 1991; 87: 119-28.
- Newman AB. Peripheral arterial disease: insights from population studies of older adults. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 1157-62.
- Pager A, Costéense PJ, Ruhé HG y cols. Microalbuminuria and peripheral arterial disease are independent predictors of cardiovascular and all-cause mortality, especially among hypertensive subjects: five-year follow-up of the Hoorn Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19: 617-624.
- McDermott MM. Ankle brachial index as a predictor of outcomes in peripheral arterial disease. *J Lab Clin Med* 1999; 133: 33-40.
- McKenna M, Wolfson S, Kuller L. The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis* 1991; 87: 119-28.

21. Smith GD, Shipley MJ, Rose G. Intermittent claudication, heart disease risk factors and mortality: the Whitehall Study. *Circulation* 1990; 82: 1925-31.
22. Tsai AW, Folsom AR, Rosamond WD, Jones DW. Ankle-brachial index and 7-year ischemic stroke incidence: the ARIC study. *Stroke* 2001; 32: 1721-4.
23. Leng GC, Fowkes FG, Lee AJ, Dunbar J, Housley E, Ruckley CV. Use of ankle brachial pressure index to predict cardiovascular events and death: a cohort study. *BMJ* 1996; 313: 1440-4.
24. Ögren M, Hedblad B, Isasson SO, Janzon L, Jungquist G, Lindell SE. Non-invasively detected carotid stenosis and ischaemic heart disease in men with leg arteriosclerosis. *Lancet* 1993; 342: 1138-41.
25. Newman AB, Sutton-Tyrrel K, Vogt MT, Kuller LH. Morbidity and mortality in hypertensive adults with a low ankle/arm blood pressure index. *JAMA* 1993; 270: 487-9.
26. Belch JJ, Topol EJ, Agnelli G, Bertrand M, Califf RM, Clement DL et al. Critical issues in peripheral arterial disease detection and management: a call to action. *Arch Intern Med* 2003; 163: 884-92.
27. Hiatt WR. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med* 2001; 344: 1608-21.
28. Sutton-Tyrrel K, Venkitachalam L, Kanaya AM, Boudreau R, Harris T, Thompson T y cols. Relationship of ankle blood pressures to cardiovascular events in older adults. *Stroke* 2008; 39: 863-9.
29. Resnick HE, Lindsay RS, McDermott MM, Devereux RB, Jones KL, Fabsitz RR y cols. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the Strong Herat study. *Circulation* 2004; 109: 733-9.
30. McDermott MM, Criqui MH, Liu K, Guralnik JM, Greenland P, Martin GJ y cols. Lower ankle/brachial index, as calculated by averaging the dorsalis pedis and posterior tibial arterial pressures, and association with leg functioning in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 2000; 32: 1164-71.
31. Pasternack RC, Criqui MH, Benjamin EJ y cols. AHA conference proceedings. Atherosclerotic Vascular Disease Conference. Writing group I: Epidemiology. *Circulation* 2004; 109: 2605-12.
32. Belch JJ, Topol EJ, Agnelli G y cols. Critical issues in peripheral arterial disease detection and management. A call to action. *Arch Intern Med* 2003; 163: 884-92.
33. Moler ER III, Trieta-Jacobson D, Reilly MP y cols. Utility and barriers to performance of the ankle-brachial index in primary care practice. *Vasc Med*, 2004; 9: 253-60.
34. Magee TR, Stanley PRW, Mufti RA, Simpson L, Campbell WB. Should we palpate foot pulses? *Ann Royal Coll Surg Engl* 1992; 74: 169-71.
35. Brearley S, Shearman CP, Simas MH. Peripheral pulse palpation: an unreliable physical sign. *Ann Royal Coll Surg Engl* 1992; 74: 169-71.
36. Lundin M, Wiksten J-P, Peräkylä T y cols. Distal pulse palpation: is it reliable? *World J Surg* 1999; 23: 252-5.
37. Criqui MH, Fronek A, Klauber MR, Barrett-Connor E, Gabriel S. The sensitivity, specificity, and predictive value of traditional clinical evaluation of peripheral arterial disease; results from non invasive testing in a defined population. *Circulation*, 1985; 71: 516-22.
38. Collins TC, Suárez-Almanzor M, Peterson NJ. An absent pulse is not sensitive for the early detection of peripheral arterial disease. *Fam Med* 2006; 38: 38-42.
39. Mundt KA, Chambles LE, Burnham CB, Heiss G. Measuring ankle systolic pressure: validation of the DINAMAP 1846 SX. *Angiology* 1992; 43: 555-66.
40. Ramanathan A, Conaghan PJ, Jenkinson AD, Bishop CR. Comparison of ankle-brachial pressure index measurements using an automated oscillometric device with standard Doppler ultrasound technique. *ANZ J Surg* 2003; 73: 105-8.
41. Adiseshiah M, Cross FW, Belsham P. Ankle blood pressure measured by automatic oscillometry: a comparison with Doppler pressure measurements. *Ann Royal Coll Surg Engl* 1987; 69: 271-3.
42. Lee BY, Campbell JS, Berkowitz P. The correlation of ankle oscillometric blood pressures and segmental pulse volumes to Doppler systolic pressures in arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 1996; 23: 116-22.
43. Blebea J, Ali MK, Love M, Bodenham R, Bacik B. Automatic post-operative monitoring of infrainguinal bypass procedures. *Arch Surg* 1997; 132: 286-91.
44. Benchimol A, Bernard V, Pillois X, Hong NT, Benchimol D, Bonet J. Validation of new method of detecting peripheral artery disease by determination of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device. *Angiology* 2004; 55: 127-34.
45. Jeelani UN, Braithwaite BD, Tomlin C, MacSweeney ST. Variation of method for measurement of brachial artery pressure significantly affects ankle-brachial pressure index values. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 25: 25-8.
46. Newman AB, Tyrrel KS, Kuller LH. Mortality over four years in SHEP participants with a low ankle-arm index. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 1472-8.
47. Steg PG, Bhatt DL, Wilson PW, D'Agostino R, Ohman EM, Rother J y cols. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis. *JAMA* 2007; 297: 1197-206.
48. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW y cols. Peripheral arterial disease detection awareness, and treatment in primary care. *JAMA* 2001; 286: 1317-24.
49. Curb JD, Masaki K, Rodríguez BL, Abbott RD, Burchfiel CM, Chen R y cols. Peripheral artery disease and cardiovascular risk factors in the elderly. The Honolulu Heart Program. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1996; 16: 1495-500.
50. Meijer WT, Hoes AW, Rutgers D, Bots ML, Hofman A, Brobbee DE. Peripheral arterial disease in the elderly: The Rotterdam study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; 18: 185-92.
51. Hooi JD, Stoffers HE, Kester AD, Rinkens PE, Kaiser V, Van Ree JW y cols. Risk factors and cardiovascular disease associated with asymptomatic peripheral arterial occlusive disease. The Limburg PAOD Study. *Peripheral Arterial Occlusive Disease. Scand J Prim Health Care* 1998; 16: 177-82.
52. Newman AB, Siscovick DS, Manolio TA y cols. Ankle-arm index as a marker of atherosclerosis in the Cardiovascular Health Study. *Circulation* 1993; 88: 837-45.
53. Lange S, Diehm C, Darius H, Haberl R, Allenberg JR, Pittrow D y cols. High prevalence of peripheral arterial disease and low treatment rates in elderly primary care patients with diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2004; 112: 566-73.
54. Ögren M, Hedblad B, Ångström G, Jazon L. Prevalence and prognostic significance of asymptomatic peripheral arterial disease in 68-year-old men with diabetes. Results from the population study "Men born in 1914" from Malmö, Sweden. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 29: 182-9.
55. Mostaza JM, Manzano L, Suárez C, Cairós M, Ferreira EM, Rovira E, Sánchez A, Suárez-Tembra M, Estirado E, Estrella, JD, Veja F, Sánchez-Zamorano MA. Prevalencia de enfermedad arterial periférica asintomática estimada mediante el índice tobillo-brazo en pacientes con enfermedad vascular. Estudio MERITO II. *Med Clin (Barc)* 2008; 131: 561-5.
56. Ovbiagele B. Association of ankle-brachial index level with stroke. *J Neurol Sci* 2009; 276: 14-7.
57. AHA Prevention Conference V, writing group III. Beyond secondary prevention: identifying the high risk patient for primary prevention. Noninvasive test of atherosclerotic burden. *Circulation* 2000; 101: e16-22.
58. Aboyans V, Criqui MH. Can we improve the cardiovascular risk prediction beyond risk equations in the physician's office? *J Clin Epidemiol* 2006; 59: 547-58.
59. Velasco JA, Cosin J, Maroto JM, Muñoz J, Casasnovas JA, Plaza I y cols. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardiaca. *Rev Esp Cardiol* 2000; 1095-120.
60. LaRosa JC, Grunif SM, Waters DD, Shear C, Barter P, Fruchart JC y cols. Intensive lipid lowering with atorvastatin in patients with stable coronary disease. *N Engl J Med* 2005; 352: 1425-35.
61. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007; 45 (1 Suppl.): 5-67.
62. Rosendorff C, Black HR, Cannon CP, Gersh BJ, Gore J, Izzo JL y cols. Treatment of hypertension in the prevention and management of ischemic heart disease: a scientific statement from the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research and the Councils on Clinical Cardiology and Epidemiology and Prevention. *Circulation* 2007; 115: 2761-88.
63. CAPRIE Steering Comité. A randomized, blinded, trial of clopidogrel vs aspirin in patients at risk of ischemic events (CAPRIE). *Lancet* 1996; 348: 1329-39.
64. Ringleb PA, Bhatt DL, Hirsch AT, Topol EJ, Hacke W. Benefit of clopidogrel over aspirin is amplified in patients with a history of ischemic events. *Stroke* 2004; 35: 528-32.
65. Bhatt DL, Flather MD, Hacke W, Berger PB, Black HR, Boden WR y cols. Patients with prior myocardial infarction, stroke, or symptomatic peripheral arterial disease in the CARISMA trial. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 1982-8.
66. Mautner GC, Mautner SL, Roberts, WC. Amounts of coronary arterial narrowing by atherosclerotic plaque at necropsy in patients with lower extremity amputation. *Am J Cardiol* 1992; 70: 1147-51.
67. Newman AB, Shemanski L, Manolio TA, Cushman M, Mittelmark M, Polar JF y cols. Ankle-arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. The Cardiovascular Health Study Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19: 538-45.
68. Papamichael CM, Lekakis JP, Stamatielopoulou KS, Papaioannou TG, Alevizaki MK, Cimponeriu AT y cols. Ankle-brachial index as a predictor of the extent of coronary atherosclerosis and cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2000; 86: 615-8.
69. White R. A new standard for the nursing assessment of leg ulcers. *BR J Nurs* 1999; 8: 1272-9.
70. Elliot E, Russell B. Setting a Standard for leg ulcer assesment. *J Wound Care* 1996; 5: 173-5.
71. Wattanakit K, Folsom AR, Chambless LE, Nieto FJ. Risk factors for cardiovascular event recurrence in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Am Heart J* 2005; 149: 606-12.
72. Pérez Suárez MC, Díaz Escandón C. Uso del índice tobillo/brazo (t/b) obtenido por eco-doppler como método diagnóstico en arteriopatías periféricas en Atención Primaria. *Atención Primaria* 1998; 21: 101-4.
73. Comas Fuentes A, Rodríguez Suárez L, Esteban Herreros A, González-Nuevo Quiñones JP, Álvarez Solar M, García-Cañedo Fernández R, Valle González A. Fiabilidad del índice tobillo/brazo para el estudio de la arteriopatía crónica de los miembros inferiores en atención primaria. *Atención Primaria* 1998; 22: 100-4.
74. Manzano L, Mostaza JM, Suárez C, Cairós R, Rodondo R, Valdivieso P y cols. Modificación de la estratificación del riesgo vascular tras la detección del índice tobillo-brazo en pacientes sin enfermedad arterial conocida. Estudio MERITO. *Med Clin (Barc)* 2007; 128: 241-6.
75. Vicente I, Lahoz Z, Tabeada M, García A, san Martín MA, Terol I y cols. Prevalencia de un índice tobillo-brazo patológico según el riesgo cardiovascular calculado mediante la función de Framingham. *Med Clin (Barc)* 2005; 124: 641-4.
76. Manzano L, García-Díaz JD, Gómez Cerezo J, Mateos J, Del Valle FJ, Medina-Asensio J y cols. Valor de la determinación del índice tobillo-brazo en pacientes de riesgo vascular sin enfermedad aterotrombótica conocida: estudio VITAMIN. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59: 662-70.
77. Huelgos A, Jiménez J, Guijarro C, Belinchón JC, Puras E, Sánchez C y cols. Enfermedad arterial periférica desconocida en pacientes con síndrome coronario agudo: prevalencia y patrón diferencial de los factores de riesgo cardiovascular tradicionales y emergentes. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58: 1403-10.
78. Torra i Bou JE. Evaluación clínica de un apósito hidroclular en el tratamiento de úlceras venosas de pierna. *Rev ROL Enferm* 1999; 22: 531-6.
79. Armero Barranco D, Alcaraz Baños MM, Bernal Páez FL, Felices Abad JM. Control de pacientes con problemas isquémicos en miembros inferiores. *Enferm Global* 2002; 1.
80. Mendiolaigoitia Cortina L, Oltra Rodríguez E. Arteriopatía periférica y eco-doppler en la consulta de enfermería. *Metas Enferm* 2001; IV: 44-50.
81. Fernández Guerrero L, Andújar L, Casal J, Campo MC, Segura C, Roldán CJ, Ruilope LM. Prevalencia de vasculopatía periférica subclínica evaluada mediante el índice tobillo/brazo en pacientes con hipertensión arterial. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol* 2003; 6: 79-81.