



Revista Clínica Española

www.elsevier.es/rce



ORIGINAL

Morbimortalidad cardiovascular asociada al índice tobillo-brazo en la población general

C. Lahoz^{a,*}, M. Barrionuevo^b, T. García-Fernández^b, I. Vicente^c, M.F. García-Iglesias^a y J.M. Mostaza^a

^a Unidad de Lípidos y Riesgo Cardiovascular, Hospital Carlos III, Madrid, España

^b Centro de Salud Fuencarral, Madrid, España

^c Centro de Salud Monóvar, Madrid, España

Recibido el 17 de junio de 2013; aceptado el 17 de agosto de 2013

Disponible en Internet el 9 de octubre de 2013

PALABRAS CLAVE

Índice tobillo-brazo;
Enfermedad arterial
periférica;
Enfermedad
coronaria.

Resumen

Antecedentes y objetivos: Un índice tobillo-brazo (ITB) anormal se asocia con un elevado riesgo de enfermedad cardiovascular. El objetivo del estudio fue investigar la asociación entre un ITB bajo con el riesgo de muerte de causa cardiovascular en una población atendida en un centro de salud.

Pacientes y métodos: Participaron 1.361 voluntarios de entre 60 y 79 años sin enfermedad arterial periférica conocida, reclutados en una consulta de atención primaria. Se les hizo una historia clínica, una exploración física, un análisis de sangre y se les determinó el ITB. Cuatro años después se contactó con ellos y se les interrogó sobre problemas cardiovasculares acaecidos durante ese periodo. Las causas de los ingresos o de las muertes se confirmaron en las historias clínicas del centro de salud y/o del hospital de zona.

Resultados: Se consiguió información sobre la evolución clínica de 1.300 participantes (edad media 69,6 años; un 38,2% eran varones). El seguimiento medio fue de 49,8 meses. Hubo 13 muertes de causa cardiovascular y 49 eventos cardiovasculares mayores. Un ITB bajo basal ($< 0,9$) se asoció con un significativo mayor riesgo de muerte cardiovascular (riesgo relativo ajustado 6,83; intervalo de confianza 95%: 1,36-34,30; $p = 0,020$), así como con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares (riesgo relativo ajustado 2,42; intervalo de confianza 95%: 0,99-5,91; $p = 0,051$). El ITB alto ($> 1,4$) o incompresible no se asoció con un mayor riesgo cardiovascular.

Conclusiones: En población general seguida en un centro de salud, un ITB bajo se asocia con un mayor riesgo de muerte cardiovascular.

© 2013 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para Correspondencia.

Correo electrónico: carlos.lahoz@salud.madrid.org (C. Lahoz).

KEYWORDS

Ankle-brachial index;
Peripheral arterial
disease;
Coronary disease.

Cardiovascular morbidity-mortality associated to ankle-brachial index in the general population**Abstract**

Background and objectives: Abnormal ankle-brachial index (ABI) is associated with a high risk of cardiovascular disease. This study has aimed to investigate the association between low ABI and risk of cardiovascular death in a general population attended in a primary care center.

Patients and methods: A total of 1,361 volunteers aged between 60 and 79 years without any evidence of peripheral artery disease who attended a primary care center participated in the study. They underwent a complete physical examination, together with standard blood tests and ABI was determined. The participants were contacted by telephone 4 years later and asked about any cardiovascular problems for that period. Causes of death and hospitalization were confirmed in the medical records in the primary care center and/or hospital.

Results: Information was obtained about the clinical evolution of 1,300 participants (mean age 69.9 years, 38.2% men). Mean follow-up was 49.8 months. There were 13 cardiovascular death and 49 major cardiovascular events. Low ABI (<0.9) was associated with a significant higher risk of cardiovascular death (adjusted relative risk 6.83; 95% confidence interval 1.36-34.30, $P=.020$), and with a higher risk of major cardiovascular events (adjusted relative risk 2.42; 95% confidence interval 0.99-5.91, $P=.051$). High or uncompressible ABI was not associated with higher cardiovascular risk.

Conclusions: A low ABI was associated with higher risk of cardiovascular death in the general population followed-up in a primary care center.

© 2013 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El índice tobillo-brazo (ITB) es un prueba sencilla y muy útil para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica (EAP). Se acepta que un ITB bajo (cociente entre la presión arterial sistólica de la pierna y la del brazo <0.9) es diagnóstico de EAP con una alta sensibilidad y especificidad¹, a pesar de que la mayoría de los pacientes no tengan manifestaciones clínicas². El ITB también indica una arteriosclerosis generalizada, ya que se asocia con una elevada prevalencia de enfermedad aterosclerótica en otros lechos vasculares. Además, el ITB tiene utilidad para predecir el riesgo de futuros eventos cardiovasculares³. Así, se ha descrito una fuerte y consistente asociación entre un ITB bajo y la incidencia de enfermedad coronaria y cerebrovascular en varios estudios de cohortes⁴⁻⁶. Por otra parte, algunos autores han descrito una asociación entre la presencia de un ITB >1.4 o incompresible con un incremento del riesgo de eventos cardiovasculares o de muerte^{4,5}.

En nuestro medio se ha descrito la asociación de un ITB bajo con un aumento de la incidencia de eventos cardiovasculares o con una mayor mortalidad en pacientes con alto riesgo cardiovascular. Así, en pacientes con un síndrome coronario agudo^{7,8} o con enfermedad cardiovascular estable⁹ un ITB bajo se asoció con una mayor mortalidad. Asimismo, se ha referido cómo pacientes con un ictus isquémico agudo y un ITB bajo tienen una mayor recurrencia de ictus y un mayor número de eventos cardiovasculares¹⁰. Por último, en sujetos con fibrilación auricular permanente en tratamiento anticoagulante un ITB bajo predice una mayor mortalidad¹¹. Sin embargo, no existe en nuestro país ningún estudio que haya analizado la posible asociación de un ITB bajo con un peor pronóstico cardiovascular en población general.

El objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre un ITB bajo y la incidencia de muerte de causa cardiovascular en una población atendida en un centro de salud tras un seguimiento medio de 4 años.

Material y método

Estudio descriptivo observacional prospectivo realizado en el ámbito de la atención primaria. Entre los años 2003-2004 se reclutaron en el Centro de Salud de Fuencarral (Madrid) 1.361 voluntarios de entre 60 y 79 años, sin EAP conocida, para participar en un estudio cuyo objetivo era evaluar los factores de riesgo asociados con un ITB bajo¹². A todos ellos se les hizo una historia clínica, con especial atención a los factores de riesgo cardiovascular y a la medicación que tomaban, una exploración física con determinación de la talla, el peso, el perímetro abdominal y la presión arterial, y se les determinó el ITB. Además, se les realizó un análisis de sangre en ayunas donde se determinó la glucosa, la creatinina, el colesterol total, el colesterol-HDL y los triglicéridos por métodos enzimáticos. El colesterol-LDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald.

En el año 2008 se volvió a contactar telefónicamente con todos ellos. De los 1.361 sujetos que acudieron a la primera visita, 71 (5,2%) habían fallecido, 61 (4,4%) no fueron localizados y el resto (90,3%) fueron contactados. Se les interrogó sobre problemas cardiovasculares acaecidos desde la primera visita. A todos los que dijeron haber tenido algún problema cardiovascular se les solicitó el informe médico y se ratificó en la historia clínica del centro de salud o del hospital de referencia. Los fallecimientos se confirmaron en el índice nacional de defunciones del Ministerio de Sanidad,

¿Qué sabemos?

El cociente entre la presión arterial sistólica de la pierna y el brazo (índice tobillo-brazo), cuando resulta descendido ($<0,9$), permite establecer que un sujeto padece enfermedad arterial periférica. Los enfermos con un elevado riesgo vascular e índice tobillo-brazo $<0,9$ suelen presentar lesiones ateroscleróticas en otras arterias (coronarias, carótidas) y tienen un mayor riesgo de padecer nuevos eventos cardiovasculares y muerte. Desconocemos si los enfermos con bajo riesgo vascular pero con un índice tobillo-brazo $<0,9$ también presentan una mayor morbimortalidad cardiovascular.

¿Qué aporta este estudio?

En 1.300 voluntarios de 60 a 79 años, el hallazgo de un índice tobillo-brazo $<0,9$ se asoció al cabo de más de 4 años a un riesgo de muerte y de enfermedad cardiovascular casi 7 veces y 2,5 veces mayor que en los sujetos con un índice tobillo-brazo normal.

Los Editores

Servicios Sociales e Igualdad. A los sujetos no localizados también se les buscó en el índice nacional de defunciones.

La variable primaria de resultado fue la muerte cardiovascular. Se consideró muerte cardiovascular, según el registro REACH¹³, la producida como consecuencia de un accidente cerebrovascular mortal, un infarto agudo de miocardio (IAM) mortal, cualquier muerte súbita a menos que se demuestre otra causa, muerte después de una cirugía vascular o procedimiento vascular, muerte atribuida a insuficiencia cardíaca, muerte tras un infarto de vísceras o miembros y cualquier otra muerte que no pueda atribuirse categóricamente a una causa no vascular. Los objetivos secundarios fueron el IAM no fatal, el ictus no fatal, los eventos cardiovasculares y la mortalidad total. El IAM se definió como la presencia de marcadores bioquímicos (troponina o CPK-MB) elevados y uno de los siguientes criterios: síntomas isquémicos, alteraciones en el electrocardiograma (ondas Q patológicas, cambios en el segmento ST) o intervención sobre arterias coronarias. Se denominó ictus a todo trastorno circulatorio cerebral que ocasionaba una alteración transitoria de >24 h o definitiva del funcionamiento de una o varias partes del encéfalo. Se definió como evento cardiovascular mayor a la combinación de IAM no fatal, ictus no fatal o muerte cardiovascular.

La determinación del ITB se realizó con un doppler portátil bidireccional con una sonda de 8 MHz (Hadecco; Kawasaki, Japón) y un esfigmomanómetro de mercurio calibrado. Con el sujeto en posición supina se registró la presión sistólica en ambas arterias braquiales de ambos miembros superiores y en las arterias tibial posterior y pedia de ambas piernas. El valor más elevado de los obtenidos en cada una de las piernas se dividió por el valor más alto de los conseguidos en los brazos, obteniendo así un ITB para cada una de las piernas. El ITB definitivo fue el más bajo de esos 2 valores. Se consideró un ITB bajo cuando fue inferior a 0,9

y elevado cuando fue mayor de 1,4 o incompresible cuando persistía pulso periférico a pesar de elevar la presión del manguito de compresión hasta 250 mm Hg).

Se consideró hipertensos a los pacientes cuya presión arterial era $\geq 140/90$ mm Hg o a aquellos que ya estaban en tratamiento con fármacos antihipertensivos. Se denominó hipercolesterolémicos a aquellos pacientes con un colesterol-LDL ≥ 100 mg/dl o en tratamiento con fármacos hipolipidémicos. Se definió como fumador a todo paciente que hubiera consumido tabaco en el último mes. El diagnóstico de diabetes se estableció cuando la glucemia basal era ≥ 126 mg/dl en 2 ocasiones o si el paciente estaba en tratamiento con antidiabéticos orales o insulina. Se consideró que el colesterol-HDL estaba bajo cuando era <50 mg/dl en mujeres o <40 mg/dl en varones y que los triglicéridos estaban elevados cuando su concentración era ≥ 150 mg/dl. Se definió que existía una dislipidemia aterogénica cuando se asociaban en el mismo paciente un colesterol-HDL bajo y unos triglicéridos elevados. El filtrado glomerular se calculó mediante la fórmula abreviada del estudio *Modification of Diet in Renal Disease*¹⁴ y se consideró que un paciente presentaba una insuficiencia renal crónica cuando su filtrado glomerular era inferior a 60 ml/min/1,73 m². Para la definición de síndrome metabólico se utilizaron los criterios del NCEP-ATP III¹⁵.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS (versión 18.0). Las variables cuantitativas se presentan como media (desviación estándar) y las cualitativas como porcentaje. Para comprobar la distribución normal de las variables se realizó un test de Kolmogorov-Smirnov. Las comparaciones entre variables cuantitativas se llevaron a cabo mediante la prueba de la t de Student. Las comparaciones entre variables cualitativas se realizaron mediante la prueba de la χ^2 . Para estudiar la asociación entre los eventos clínicos y el ITB bajo o elevado se realizó un análisis de regresión logística por pasos, utilizando como variable dependiente las variables de resultado (mortalidad cardiovascular, evento cardiovascular, ictus no fatal, IAM no fatal, mortalidad total) y como variables independientes el ITB bajo o elevado y aquellas otras variables que en el análisis univariante tuvieron valores de $p < 0,10$ o que se consideraron clínicamente relevantes (sexo, edad, tabaco, hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipercolesterolemia, dislipidemia aterogénica, enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico, tratamiento hipotensor, tratamiento hipolipidemiante, tratamiento hipoglucemiante y tratamiento antiagregante). Se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de la p fue menor de 0,05.

Todos los participantes dieron su consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Carlos III de Madrid.

Resultados

Las características de los 1.300 sujetos evaluados se muestran en la [tabla 1](#). La edad media fue próxima a 70 años y cerca de dos tercios de los sujetos estudiados eran mujeres.

Tabla 1 Características de la población

	n = 1.300
Edad; años, media (DE)	69,6 (5,2)
Varones (%)	38,2
IMC; kg/m ² , media (DE)	29,1 (4,3)
ITB; media (DE)	1,08 (0,16)
SCORE; %, media (DE)	3,2 (2,3)
Factores de riesgo	
Hipertensión arterial (%)	50,0
Diabetes mellitus (%)	15,9
Hipercolesterolemia (%)	71,4
Dislipidemia aterogénica (%)	8,6
Fumadores (%)	10,6
Comorbilidad	
Enfermedad cardiovascular (%)	9,1
Síndrome metabólico (%)	33,9
Insuficiencia renal crónica (%)	35,2
Tratamiento	
Hipotensor (%)	45,6
Hipolipidemiante (%)	20,8
Hipoglucemiante (%)	10,6
Antiagregante (%)	10,8

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; ITB: índice tobillo-brazo; SCORE: *Systematic CO*ronary *R*isk *E*valuation (probabilidad de riesgo de muerte a los 10 años por infarto de miocardio o ictus, expresado en porcentaje).

Tan solo en el 9,1% se identificó una enfermedad cardiovascular previa establecida. Cerca del 16% padecía diabetes mellitus. Casi uno de cada 2 sujetos tomaba algún fármaco hipotensor. El ITB medio fue de $1,08 \pm 4,3$ (media $\pm$ DE). Un total de 66 sujetos (5%) tenían un ITB $< 0,9$; 32 (2,4%) un ITB $\geq 1,4$ o incompresible; y el resto (92,6%) tenía un ITB normal. El tiempo medio entra la visita basal y la llamada de control fue de $49,8 \pm 7,2$ meses.

Al comparar las características basales de los 1.300 sujetos contactados con las de los 61 no encontrados solo se diferenciaban en que estos últimos eran significativamente más jóvenes (edad media $68,0 \pm 5,2$ años [datos no mostrados]).

En la [tabla 2](#) se muestran las características clínico-biológicas de la población dividida según el ITB basal. Los sujetos con un ITB disminuido tenían mayor edad, había una mayor proporción de varones, tenían un riesgo cardiovascular calculado mayor, una mayor prevalencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia aterogénica, enfermedad cardiovascular establecida y síndrome metabólico que los sujetos con ITB normal. Asimismo, recibían tratamiento hipotensor, hipolipidemiante, hipoglucemiante y antiagregante con mayor frecuencia que los sujetos con ITB normal. Por su parte, los sujetos con ITB elevado o incompresible eran varones más frecuentemente, tenían una menor edad, tenían una mayor prevalencia de diabetes y enfermedad cardiovascular, y utilizaban con más frecuencia fármacos hipoglucemiantes y antiagregantes, comparados con los sujetos con ITB normal.

Durante el seguimiento hubo 13 muertes de causa cardiovascular y 49 eventos cardiovasculares mayores. En

el grupo con ITB normal hubo 10 (0,8%) muertes por causa cardiovascular, en el grupo con ITB disminuido 3 (4,5%) y ninguna en el grupo con ITB elevado o incompresible ([tabla 3](#)). El riesgo de muerte cardiovascular fue significativamente mayor en los sujetos con ITB disminuido (riesgo relativo [RR] 5,67; intervalo de confianza 95% [IC95%] 1,52-21,12; $p=0,010$) respecto a aquellos con ITB normal, incluso tras ajustar por los factores de riesgo, comorbilidad y utilización de fármacos (RR 6,83; IC95% 1,36-34,3, $p=0,020$). Asimismo, el riesgo de evento cardiovascular fue mayor en los sujetos con ITB disminuido comparado con los sujetos con ITB normal, tanto con los datos brutos (RR 3,35; IC95% 1,44-7,80; $p=0,005$) como ajustados (RR 2,42; IC95% 0,99-5,91; $p=0,051$) ([tabla 3](#)). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a la incidencia de ictus, IAM no fatal o mortalidad por cualquier causa, comparando las variables por separado.

Respecto a los sujetos con ITB $\geq 1,4$ o incompresible, solo un sujeto (3,4%) presentó un evento cardiovascular y no hubo diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas con respecto a los sujetos con ITB normal (datos no mostrados).

Discusión

En nuestro estudio un ITB bajo se asoció con los principales factores de riesgo cardiovascular, con la presencia de enfermedad cardiovascular y con un mayor riesgo de muerte cardiovascular y de futuros eventos cardiovasculares, al contrario de un ITB alto o incompresible.

La prevalencia de ITB bajo en nuestro estudio fue menor que la de otras series norteamericanas y del norte de Europa probablemente debido a la menor carga aterosclerótica de la población mediterránea. Al comparar la prevalencia obtenida en este estudio (5%) con la de otras series nacionales de población general (4,9¹⁶ y 7,6%¹⁷) observamos una leve diferencia que puede atribuirse a la menor edad en comparación con la nuestra. La menor prevalencia de EAP en nuestra serie también puede atribuirse al mayor número de mujeres en nuestra población y a un posible sesgo de selección, ya que los sujetos se apuntaban voluntariamente para la determinación del ITB, por lo que es posible que participaran sujetos más sanos.

Los factores de riesgo asociados con la EAP, diagnosticada mediante un ITB bajo, son los mismos que los de la cardiopatía isquémica o el ictus isquémico, ya que tienen una causa común, la arteriosclerosis, afectando a diferentes lechos vasculares^{18,19}. En nuestro estudio los sujetos con un ITB bajo tenían una mayor edad y una significativa mayor prevalencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia aterogénica. También había una mayor prevalencia de fumadores pero sin alcanzar la significación estadística, probablemente debido a la baja tasa de fumadores en nuestra población. Respecto a la hipercolesterolemia, la alta prevalencia en el grupo control (71%) dificultó que la diferencia con el grupo con ITB bajo (79%) alcanzase la significación estadística. Menos estudiados son los factores asociados con el ITB alto o incompresible. Una mayor edad, el sexo masculino y la diabetes fueron los factores que se asociaron con un ITB alto o incompresible en nuestro estudio. Estos mismos factores, además de la hipertensión

Tabla 2 Características de la población según su índice tobillo-brazo

	ITB normal (n = 1.202)	ITB < 0,90 (n = 66)	p	ITB ≥ 1,4 (n = 32)	p
<i>Edad; años, media (DE)</i>	69,5 (5,2)	71,2 (5,5)	0,012	64,6 (11,2)	0,029
<i>Varones</i>	36,9	50,0	0,032	62,5	0,003
<i>IMC; kg/m², media (DE)</i>	29,1 (4,3)	29,3 (4,4)	0,715	28,1 (4,7)	0,236
<i>ITB; media (DE)</i>	1,08 (0,09)	0,76 (0,11)	< 0,001	1,74 (0,34)	< 0,001
<i>Factores de riesgo</i>					
Hipertensión	48,8	72,7	< 0,001	46,9	0,827
Diabetes	14,6	33,3	< 0,001	31,3	0,009
Hipercolesterolemia	71,3	79,7	0,148	56,3	0,064
Dislipidemia aterógena	8,2	16,4	0,025	12,5	0,678
Fumadores	10,2	16,7	0,098	12,5	0,677
<i>Comorbilidad</i>					
Enfermedad cardiovascular	7,6	31,8	< 0,001	18,8	0,020
Síndrome metabólico	35,0	52,5	0,006	34,4	0,944
IRC	35,9	38,6	0,713	26,3	0,390
<i>Tratamiento</i>					
Hipotensor	44,5	68,2	< 0,001	40,6	0,663
Hipolipidemiante	20,3	34,8	0,005	9,4	0,127
Hipoglucemiante	9,3	28,7	< 0,001	28,1	< 0,001
Antiagregante	9,6	27,3	< 0,001	21,9	0,021

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; IRC: insuficiencia renal crónica; ITB: índice tobillo-brazo; p: diferencias con respecto a sujetos con ITB normal.

Todos los datos son porcentuales, salvo que se exprese lo contrario.

arterial y la obesidad, fueron descritos por Alzamora et al. en una población de Barcelona²⁰. Tanto los sujetos con un ITB bajo como los que tenían un ITB alto se asociaron con una mayor prevalencia de enfermedad vascular, hecho descrito en varias cohortes de base poblacional³.

Numerosos estudios han demostrado que un ITB bajo se asocia con un incremento del riesgo de infarto de miocardio, ictus y muerte de causa cardiovascular, independientemente de los factores de riesgo o de la presencia de enfermedad cardiovascular establecida⁴⁻⁶. En un metaanálisis con 16 cohortes y casi 50.000 participantes, un ITB bajo multiplicaba la mortalidad cardiovascular 4 veces en los varones y 3 veces en las mujeres a los 10 años, comparados con los sujetos con un ITB normal²¹. En nuestro estudio la presencia de un ITB < 0,9 se asoció con una significativa mayor mortalidad cardiovascular tras 4 años de seguimiento, incluso tras ajustar por los factores de riesgo y la comorbilidad. Asimismo, un ITB bajo se asoció con una mayor incidencia de eventos cardiovasculares, que tras el ajuste estadístico rozó la significación estadística ($p = 0,051$). Es interesante resaltar que las tasas de mortalidad total y cardiovascular en nuestro estudio fueron ligeramente inferiores a las de la Comunidad de Madrid para sujetos de 70 años y mucho menores que las de otras series anglosajonas^{5,6}. Las diferencias con las series internacionales las achacamos al relativo bajo riesgo cardiovascular de la población española con la correspondiente menor tasa de eventos cardiovasculares. Respecto a las diferencias con los datos de la Comunidad creemos que se deben al posible sesgo de selección ya comentado. A pesar de ello, los sujetos de nuestra serie con un ITB bajo eran sujetos de alto riesgo cardiovascular con una

mortalidad cardiovascular anual del 1,1% y una tasa de eventos cardiovasculares del 2,5% anual.

En nuestro país no existe ningún estudio prospectivo que haya evaluado el papel predictivo del ITB en población general. Hay varios estudios realizados en pacientes de muy alto riesgo fundamentalmente en el ámbito hospitalario. En dos estudios con seguimiento a un año, los pacientes con síndrome coronario agudo y un ITB bajo tenían una mayor mortalidad total y cardiovascular que los que tenían un ITB normal^{7,8}. También en pacientes con un ictus isquémico agudo, un ITB < 0,9 se asoció con una significativa mayor recurrencia del ictus y una mayor incidencia de eventos cardiovasculares tras 18 meses de seguimiento¹⁰. Por otra parte, en pacientes mayores de 65 años con enfermedad cardiovascular establecida seguidos en consultas de medicina interna, un ITB < 0,9 se asoció con una mayor morbilidad cardiovascular tras un año de seguimiento⁹. Por último, existe solo un estudio realizado en atención primaria en el que 232 diabéticos fueron seguidos durante 7,7 años, describiendo una mayor morbilidad cardiovascular en los pacientes con un ITB bajo²².

Un ITB > 1,4 o incompresible se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular en diferentes estudios de cohortes^{4,5,21}. Sin embargo, en nuestro estudio no encontramos dicha asociación. En este grupo hubo tres fallecimientos, ninguno de causa vascular, y solo ocurrió un evento cardiovascular durante el seguimiento. Esta falta de asociación pudo ser debida en parte a la baja proporción de sujetos con ITB alto o incompresible (2,4%) en nuestra población y a la significativa menor edad de los mismos, 5 años más jóvenes que los sujetos con ITB normal.

Tabla 3 Número, incidencia y riesgo relativo de eventos cardiovasculares según la presencia de un índice tobillo-brazo bajo o normal

	ITB normal (n = 1.202)	ITB < 0,90 (n = 66)	p
<i>Mortalidad cardiovascular</i>			
n (%)	10 (0,8%)	3 (4,5%)	
RR bruto (IC95%)	1	5,67 (1,52-21,12)	0,010
RR ajustado (IC95%)	1	6,83 (1,36-34,3)	0,020
<i>Evento cardiovascular</i>			
n (%)	41 (3,4%)	7 (10,0%)	
RR bruto (IC95%)	1	3,35 (1,44-7,80)	0,005
RR ajustado (IC95%)	1	2,42 (0,99-5,91)	0,051
<i>IAM no fatal</i>			
n (%)	11 (1,0%)	2 (3,3%)	
RR bruto (IC95%)	1	3,51 (0,76-16,23)	0,107
RR ajustado (IC95%)	1	1,58 (0,30-8,33)	0,585
<i>Ictus no fatal</i>			
n (%)	20 (1,7%)	2 (3,3%)	
RR bruto (IC95%)	1	1,96 (0,44-8,58)	0,372
RR ajustado (IC95%)	1	1,33 (0,26-6,75)	0,727
<i>Mortalidad total</i>			
n (%)	62 (5,2%)	6 (9,1%)	
RR bruto (IC95%)	1	1,83 (0,76-4,42)	0,174
RR ajustado (IC95%)	1	1,85 (0,74-4,66)	0,187

IAM: infarto agudo de miocardio; IC: intervalo de confianza; ITB: índice tobillo-brazo; RR: riesgo relativo.

Creemos que nuestros resultados tienen una importante relevancia clínica, ya que confirman que la determinación del ITB, prueba sencilla, barata y reproducible, en el ámbito de la atención primaria selecciona a un subgrupo de la población general con un alto riesgo de padecer un evento cardiovascular. Este hallazgo nos obligaría a realizar un tratamiento intensivo de los factores de riesgo cardiovascular modificables en dichos sujetos.

Entre las limitaciones del estudio se incluye la posibilidad de un sesgo en la selección de los participantes al ser sujetos voluntarios, que algunos sujetos hayan padecido durante el seguimiento algún evento cardiovascular y que no se lo dijera al entrevistador o que el evento fuera oligosintomático y que no acudiera a su médico de cabecera u hospital de referencia. Asimismo, es posible que alguno de los 61 sujetos perdidos durante el seguimiento hubiera presentado un evento cardiovascular no mortal. Ambas limitaciones no afectan a la variable principal del estudio, la mortalidad cardiovascular, ya que todos los sujetos con los que no se pudo contactar fueron buscados en el índice nacional de defunciones, descartando su fallecimiento.

En conclusión, la presencia de un ITB bajo en población general seguida en un centro de salud se asocia con un incremento de la mortalidad cardiovascular y de los eventos cardiovasculares. Por el contrario, un ITB alto o incompresible no se asoció en nuestra población a un mayor riesgo cardiovascular.

Financiación

Este artículo ha sido parcialmente financiado por la Fundación para el Fomento y Desarrollo de la Investigación Clínica (FYDIC).

Autoría

1. Concepción y diseño del manuscrito: C. Lahoz, M. F. García-Iglesia y J.M. Mostaza
2. Recogida de datos: M. Barrionuevo, T. García-Fernández e I. Vicente
3. Análisis e interpretación de los datos: C. Lahoz, M. Barrionuevo y J.M. Mostaza

4. Redacción, revisión, aprobación del manuscrito remitido: C. Lahoz, M. Barrionuevo, T. García-Fernández, J. Vicente, M. F. García-Iglesia y J.M. Mostaza

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos su cooperación al Instituto de Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad por permitirnos buscar información en el índice nacional de defunciones (IND).

Bibliografía

1. Fowkes FG. The measurement of atherosclerotic peripheral arterial disease in epidemiological surveys. *Int J Epidemiol*. 1988;17:248–54.
2. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA*. 2001;286:1317–24.
3. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;126:2890–909.
4. Criqui MH, McClelland RL, McDermott MM, Allison MA, Blumenthal RS, Aboyans V, et al. The ankle-brachial index and incident cardiovascular events in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol*. 2010;56:1506–12.
5. Bundó M, Muñoz L, Pérez C, Montero JJ, Montellà N, Torán P, et al. Asymptomatic peripheral arterial disease in type 2 diabetes patients: A 10-year follow-up study of the utility of the ankle brachial index as a prognostic marker of cardiovascular disease. *Ann Vasc Surg*. 2010;24:985–93.
6. O'Hare AM, Katz R, Shlipak MG, Cushman M, Newman AB. Mortality and cardiovascular risk across the ankle-arm index spectrum: Results from the Cardiovascular Health Study. *Circulation*. 2006;113:388–93.
7. Cordero A, Morillas P, Bertomeu-González V, Quiles J, Soria F, Guindo J, et al. Pathological ankle-brachial index is equivalent of advanced age in acute coronary syndromes. *Eur J Clin Invest*. 2011;41:1268–74.
8. Quiles J, Morillas P, Bertomeu V, Mazon P, Cordero A, Soria F, et al. Combination of ankle brachial index and diabetes mellitus to predict cardiovascular events and mortality after an acute coronary syndrome. *Int J Cardiol*. 2011;151:84–8.
9. Manzano L, Mostaza JM, Suarez C, del Valle FJ, Ortiz JA, Sampedro JL, et al. Prognostic value of the ankle-brachial index in elderly patients with a stable chronic cardiovascular event. *J Thromb Haemost*. 2010;8:1176–84.
10. Purroy F, Coll B, Oro M, Seto E, Pinol-Ripoll G, Plana A, et al. Predictive value of ankle brachial index in patients with acute ischaemic stroke. *Eur J Neurol*. 2010;17:602–6.
11. Gallego P, Roldán V, Marín F, Jover E, Manzano-Fernández S, Valdés M, et al. Ankle brachial index as an independent predictor of mortality in anticoagulated atrial fibrillation. *Eur J Clin Invest*. 2012;42:1302–8.
12. Vicente I, Lahoz C, Taboada M, García A, San Martín MA, Terol I, et al. Prevalencia de un índice tobillo-brazo anormal en relación con el riesgo cardiovascular estimado por la función de Framingham. *Med Clin (Barc)*. 2005;124:641–4.
13. Steg PG, Bhatt DL, Wilson PW, D'Agostino Sr R, Ohman EM, Rother J, et al. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis. *JAMA*. 2007;297:1197–206.
14. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: A new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med*. 1999;130:461–70.
15. Grundy SM, Hansen B, Smith Jr SC, Cleeman JI, Kahn RA, American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Diabetes Association. Clinical management of metabolic syndrome: Report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association conference on scientific issues related to management. *Circulation*. 2004;109:551–6.
16. Grau M, Baena-Díez JM, Félix-Redondo FJ, Fernández-Berges D, Comas-Cufí M, Forés R, et al. Estimating the risk of peripheral artery disease using different population strategies. *Prev Med*. 2013;57:328–33.
17. Alzamora MT, Forés R, Baena-Díez JM, Pera G, Torán P, Sorribes M, et al. The peripheral arterial disease study (PERART/ARTPER): Prevalence and risk factors in the general population. *BMC Public Health*. 2010;10:38.
18. Newman AB, Scovick DS, Manolio TA, Polak J, Fried LP, Borhani NO, et al. Ankle-arm index as a marker of atherosclerosis in the Cardiovascular Health Study. Cardiovascular Health Study (CHS) Collaborative Research Group. *Circulation*. 1993;88:837–45.
19. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000. *Circulation*. 2004;110:738–43.
20. Alzamora MT, Forés R, Torán P, Pera G, Baena-Díez JM, López B, et al. Prevalencia de calcificación arterial y factores de riesgo cardiovascular asociados. Estudio multicéntrico poblacional ARTPERT. *Gac Sanit*. 2012;26:74–7.
21. 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.
22. Bundó M, Muñoz L, Pérez C, Montero JJ, Montellà N, Torán P, et al. Asymptomatic peripheral arterial disease in type 2 diabetes patients: A 10-year follow-up study of the utility of the ankle brachial index as a prognostic marker of cardiovascular disease. *Ann Vasc Surg*. 2010;24:985–93.