Rev Bras Cardiol Invasiva.
2014;22(4):359-63

DOI: 10.1590/0104-1843000000060

Artículo original

Índice Tobillo-Brazo como Predictor de Enfermedad Coronaria Significativa en Pacientes Sometidos a Angiografía Coronaria

Marcelo Sabedotti[1], Rogério Sarmento-Leite[2], Alexandre Schaan de Quadros[2]

Resumen

Introducción: El índice tobillo-brazo es una herramienta simple y eficaz para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica, pero aún no ha sido validado para el diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria. El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño del índice tobillo-brazo para predecir la enfermedad arterial coronaria en los pacientes sometidos a angiografía coronaria. **Métodos:** Se evaluaron prospectivamente pacientes con sospecha clínica de enfermedad arterial coronaria con indicación de angiografía coronaria. La enfermedad arterial coronaria significativa se definió como una estenosis de ≥ 70% en al menos una coronaria epicárdica mayor o una rama principal. Se trazó una curva ROC para establecer el punto de corte del índice tobillo-brazo que mejor podía predecir la enfermedad arterial coronaria. **Resultados**: Fueron estudiados 312 pacientes, con edades promedio de 57 ± 11 años, siendo que el 50% eran de sexo masculino. Presentaban enfermedad arterial coronaria significativa 116 pacientes (37,2%). La medición del índice tobillo-brazo en estos pacientes fue significativamente menor que en aquellos sin enfermedad arterial coronaria (0,88 ± 0,14 frente a 0,96 ± 0,87; p < 0,01). Un índice tobillo-brazo ≤ 0,87 mostró sensibilidad del 31%, una especificidad del 95,4%, un valor predictivo positivo del 75,9% y un valor predictivo negativo del 71,6%. El área de la curva ROC fue de 0,73 (intervalo de confianza del 95% 0,67-0,79). **Conclusiones:** El índice tobillo-brazo ≤ 0,87 tuvo una alta especificidad para predecir la enfermedad arterial coronaria significativa. Considerando su bajo costo y facilidad de uso, la medición del índice tobillo-brazo puede ser agregada a la práctica clínica para ayudar en el diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria significativa.

DESCRIPTORES: Aterosclerosis. Enfermedades cardiovasculares. Índice tobillo-brazo. Factores de riesgo. Angiografía coronaria.

Abstract

Ankle-Brachial Index as a Predictor of Significant Coronary Artery Disease in Patients Undergoing Coronary Angiography

Background: Ankle-brachial index is a simple and effective tool for diagnosing peripheral artery disease, but has not been validated for the diagnosis of coronary artery disease. The aim of this study was to evaluate the ability of ankle-brachial index to predict coronary artery disease in patients undergoing coronary angiography. **Methods**: Patients with clinical suspicion of coronary artery disease and indication for coronary angiography were prospectively evaluated. Significant coronary artery disease was defined as the presence of stenosis > 70% of at least one major epicardial coronary artery or any of their major branches. A ROC curve was developed to define the ankle-brachial index cutoff that best predicts coronary artery disease. **Results**: A total of 312 patients were evaluated, mean age was 57 ± 11 years and 50% were male. One hundred and sixteen (37.2%) patients had significant coronary disease. Ankle-brachial index measurement in these patients was significantly lower than in those without coronary artery disease (0.88 ± 0.14 vs. 0.96 ± 0.87; p < 0.01). Ankle-brachial index < 0.87 showed a sensitivity of 31%, specificity of 95.4%, positive predictive value of 75.9% and negative predictive value of 71.6%. The area under the ROC curve was 0.73 (95% confidence interval of 0.67-0.79). **Conclusions**: Ankle-brachial index < 0.87 had a high specificity to predict significant coronary disease. Considering its low cost and ease of use, measurement of ankle-brachial index may be incorporated to daily clinical practice to help diagnose significant coronary artery disease.

DESCRIPTORS: Atherosclerosis. Cardiovascular diseases. Ankle brachial index. Risk factors. Coronary angiography.

[1] Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.
[2] Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondencia a: Marcelo Sabedotti. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 − Petrópolis − CEP: 95070-560 − Caxias do Sul, RS, Brasil
E-mail: msabedotti@me.com

Recibido el: 02/07/2014 • Aceptado el: 13/11/2014

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2014;22(4):359-63

La aterosclerosis es una enfermedad sistémica, que no se limita solamente al territorio vascular. La enfermedad arterial coronaria (EAC) y la enfermedad arterial periférica (EAP) son comúnmente encontradas en el mismo paciente[1] y esta condición está asociada a un alto riesgo de eventos cardiovasculares[2,3].

En la práctica clínica cardiológica se recomienda tomar acciones preventivas,[4-7] siendo la estratificación del riesgo y el tratamiento precoz estrategias de gran importancia para reducir la enfermedad cardiovascular y sus consecuencias.[8]

El índice tobillo-brazo (ITB) es una herramienta sencilla y eficaz utilizada para rastrear la EAP.[9] Un ITB < 0,90 se considera anormal, con un 95% de sensibilidad para predecir una enfermedad vascular periférica con estenosis significativa en la angiografía.[10] Además, un ITB < 0,90 se asocia con un peor pronóstico cardiovascular y con el aumento de la mortalidad por todas las causas.[11-15] Aunque el ITB es útil para detectar la EAP, su validez para predecir la EAC aún no está bien establecida.

El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño del ITB para predecir la EAC en los pacientes sometidos a angiografía coronaria.

MÉTODOS

Este protocolo fue aprobado por el comité de ética y cumple con todos los criterios de investigación clínica en nuestro país. Todos los pacientes analizados recibieron información sobre el estudio y firmaron el correspondiente consentimiento informado.

Se trató de un estudio transversal, para el cual se seleccionaron pacientes consecutivos derivados para la realización de una angiografía coronaria por sospecha de EAC. Fueron excluidos los pacientes con angiografía coronaria previa, ITB > 1,0, enfermedad valvular severa, síndrome coronario agudo y los que no estuvieron de acuerdo en firmar el consentimiento informado.

Evaluación clínica y medición del índice tobillo-brazo

Los pacientes fueron evaluados clínicamente antes de la angiografía coronaria a través de examen físico y anamnesis con recopilación de informaciones sobre los factores de riesgo clásicos para cardiopatía isquémica.

El ITB se midió según lo recomendado por las actuales directrices.[9] La presión sistólica fue medida en miembros superiores e inferiores con un dispositivo Doppler vascular portátil DV610® (MEDMEGA, Franca, San Pablo). Se utilizó la relación de la medición más elevada obtenida en la arteria tibial anterior y/o tibial posterior y la presión sistólica braquial para calcular el ITB. En el caso de valores discordantes entre el lado izquierdo y el derecho, se utilizó el valor más bajo para el análisis.

Angiografía coronaria

El estándar utilizado para el diagnóstico de la estenosis coronaria fue la angiografía coronaria cuantitativa. Después de la evaluación clínica, los pacientes fueron sometidos a una angiografía coronaria de acuerdo a la técnica de Judkins, a través de la arteria femoral. La angiografía coronaria cuantitativa fue realizada por un investigador independiente. Se consideró enfermedad coronaria significativa la presencia de estenosis ≥ 70% en por lo menos un segmento coronario.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentaron como promedio y desviación estándar y se compararon mediante la prueba *t* de Student. Las variables cualitativas se presentaron como números absolutos y porcentajes y se compararon con la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera. La determinación del punto de corte del ITB se realizó por la curva ROC (del inglés *receiver operating curve*). El análisis estadístico se realizó utilizando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 15.0 (Chicago, Illinois, EE.UU.).

RESULTADOS

De marzo a diciembre de 2013 fueron incluidos en el estudio 312 pacientes. La edad promedio fue 57 ± 11 años, el 50% eran de sexo masculino y el 24,4% diabéticos (Tabla 1). Ciento dieciséis pacientes (37,2%) fueron diagnosticados con EAC significativa. La medición del ITB en estos pacientes fue significativamente menor que en aquellos sin EAC significativa (0,88 ± 0,14 frente a 0.96 ± 0.87; $p < 0.01$).

La especificidad del ITB para predecir una EAC significativa en pacientes con ITB ≤ 0,87 fue del 95,4% (intervalo de confianza del 95% – IC 95% 91,7-97,7), con una sensibilidad del 31% (IC 95% 23,1-39,9) (Figura), el valor predictivo positivo fue del 75,9% y el negativo de 71,6%.

TABLA 1
Características de los pacientes y factores de riesgo de la enfermedad arterial coronaria (EAC)

Características	Sin EAC significativa* (n = 196)	EAC significativa (n = 116)	Valor de *p*
Edad, años	56 ± 11	61 ± 11	< 0,01
Sexo masculino, n (%)	76 (38,8)	80 (69,0)	< 0,01
Factores de riesgo para EAC, n (%)			
Hipertensión arterial	141 (71,9)	99 (85,3)	< 0,01
Diabetes	29 (14,8)	47 (40,5)	< 0,01
Hiperlipidemia	73 (37,2)	78 (67,2)	< 0,01
Tabaquismo actual	69 (35,2)	74 (63,8)	< 0,01
Antecedente familiar de EAC	78 (39,8)	50 (43,1)	0,63
ITB ≤ 0,87, n (%)	13 (6,6)	44 (37,9)	< 0,01

* Presencia de estenosis ≥ 70% en una coronaria o rama coronaria principal. ITB: índice tobillo-brazo.

También se puede predecir a través del ITB la probabilidad de que los pacientes sometidos a una angiografía coronaria presenten lesión coronaria significativa. Cuando el ITB fue ≤ 0,87, la probabilidad registrada de una EAC significativa fue del 77,2%. Como se muestra en la Tabla 2, se observó que cuanto menor es el ITB, mayor es la probabilidad de una EAC significativa.

También se ha creado un modelo que permite la predicción de la enfermedad arterial coronaria significativa asociada con factores de riesgo para EAC con el ITB. Por ejemplo, los pacientes con un ITB ≤ 0.87 asociado con cuatro factores de riesgo tenían un 90,5% de probabilidad de una EAC significativa (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Este estudio evaluó la sensibilidad y especificidad del ITB para predecir una EAC significativa en pacientes sometidos a angiografía coronaria.

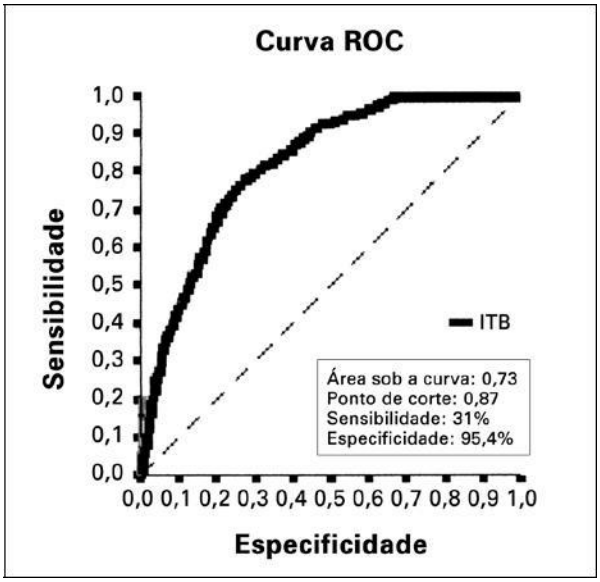

Figura. Curva ROC (*receiver operating curve*) del índice tobillo-brazo (ITB), en relación con la presencia de estenosis ≥ 70% en una coronaria o rama coronaria principal en la angiografía coronaria.

La EAC y EAP son dos grandes problemas de la medicina moderna debido a la alta mortalidad, disminución de la esperanza de vida y los impactos sociales y económicos asociados que generan.[16] La EAC puede estar presente en el 58% de los pacientes con enfermedad arterial periférica (EAP),[17] y esta asociación está relacionada con un peor pronóstico. Tanto el diagnóstico como el tratamiento temprano son importantes para reducir los eventos cardiovasculares.

El ITB es una herramienta útil para el diagnóstico de la EAP, y un ITB < 0,5 se asocia con la claudicación al caminar 100 m.[18] Lee et al.[19] demostraron previamente la asociación de un ITB bajo con el alto riesgo de eventos cardiovasculares, cerebrovasculares y muerte. Los pacientes con ITB < 0,90 presentan un mayor riesgo de eventos cardiovasculares, y un ITB bajo fue considerado predictor independiente de riesgo de infarto de miocardio fatal, incluso después de ajustarlo para los factores de riesgo clásicos de EAC. Además, el ITB aumentó significativamente (p < 0,01) el valor predictivo de infarto de miocardio fatal en comparación con el modelo que contiene solamente los factores de riesgo de EAC. Sin embargo, el ITB no está plenamente validado para la detección de EAC. Nuestro estudio demostró su utilidad en la predicción de lesiones coronarias significativas.

Cuando se utiliza como único método de diagnóstico, el ITB no dispone de la suficiente sensibilidad para predecir una EAC. Pero, si consideramos un índice ≤ 0,87, la especificidad fue del 95,4%. Otah et al.[20] demostraron que la enfermedad arterial de tres vasos o del tronco de la arteria coronaria izquierda se pueden predecir por el ITB, con una sensibilidad y especificidad del 85 y 77%, respectivamente. En nuestro estudio la sensibilidad fue más baja, pero con mayor especificidad. Probablemente, la razón principal de este resultado fue el criterio de EAC utilizado. Consideramos como EAC significativa a las estenosis ≥ 70%, mientras que en el estudio de Otah et al.[20] se consideraron EAC todas las lesiones coronarias. Es posible que estos diferentes criterios hayan contribuido a estas diferencias en los resultados.

Aunque el ITB en sí mismo no tiene alta sensibilidad para detectar la EAC, cuando ese índice es ≤ 0,87 la probabilidad de que el paciente tenga una EAC significativa se estima en 77,2%. La asociación del ITB con los factores de riesgo para EAC aumenta la probabilidad de lesiones ≥ 70% en la angiografía coronaria.

TABLA 2
Probabilidad de enfermedad arterial coronaria (EAC) significativa en relación con el índice tobillo-brazo (ITB)

ITB	Sin EAC significativa (n = 196)	EAC significativa* (n = 116)	Probabilidad de EAC significativa* (%)	Razón de probabilidad
≤ 0,87	13	44	77,2	5,66
0,88-0,92	32	30	48,4	1,58
0,93-0,96	10	5	33,3	0,84
≥ 0,97	141	37	20,9	0,44

* Presencia de estenosis ≥ 70% en una coronaria o rama coronaria principal.

TABLA 3
Probabilidad de enfermedad arterial coronaria (EAC) significativa en relación con el índice tobillo-brazo (ITB) y los factores de riesgo coronario*

Número de factores de riesgo	ITB			
	≤ 0,87	0,88-0,92	0,93-0,96	≥ 0,97
≤ 1	50% (n = 4)	0% (n = 12)	0% (n = 0)	3,6% (n = 55)
2-3	70,6% (n = 34)	47,1% (n = 34)	36,4% (n = 11)	22,2% (n = 99)
≥ 4	90,5% (n = 21)	87,5% (n = 16)	25% (n = 4)	56,5% (n = 22)

* La presencia de una estenosis ≥ 70% en una coronaria o rama coronaria principal; los factores de riesgo coronario correspondieron a hipertensión, tabaquismo, dislipidemia, *diabetes mellitus* y antecedentes familiares de enfermedad de la arteria coronaria.

Considerando los pacientes con cuatro o más factores de riesgo y con un ITB ≤ 0,87, el 90% tiene EAC significativa. Esto sugiere que el ITB es más útil cuando se combina con una evaluación clínica general. De este modo, la combinación de estos elementos permite una probabilidad razonable de predecir la EAC significativa.

Limitaciones del estudio

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones que deben ser mencionadas. Este fue un estudio transversal con un pequeño número de pacientes. Además, la mayoría de los pacientes tenían factores de riesgo establecidos de cardiopatía isquémica y fueron remitidos para coronariografía por sospecha de EAC. Quizás esta muestra representa una población de alto riesgo con una alta prevalencia de EAC y pudieron haberse sobrestimado los valores predictivos del ITB.

CONCLUSIONES

El índice tobillo-brazo ≤ 0,87 presentó una alta especificidad para predecir la enfermedad arterial coronaria significativa. Considerando su bajo costo y facilidad de uso, se debe agregar el índice tobillo-brazo para el examen físico como un método útil para estratificar el riesgo de la enfermedad arterial coronaria.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

No existe.

REFERENCIAS

1. Ness J, Aronow WS. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, ischemic stroke, and peripheral arterial disease in older persons, mean age 80 years, in an academic hospital-based geriatrics practice. J Am Geriatr Soc. 1999;47(10):1255-6.
2. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzer NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. 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 Association 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(11):e463-654.
3. Gibbons RJ, Abrams J, Chatterjee K, Daley J, Deedwania PC, Douglas JS, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina--summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). J Am Coll Cardiol. 2003;41(1):159-68.
4. Mendis S, Lindholm LH, Mancia G, Whitworth J, Alderman M, Lim S, et al. World Health Organization (WHO) and International Society of Hypertension (ISH) risk prediction charts: assessment of cardiovascular risk for prevention and control of cardiovascular disease in low and middle-income countries. J Hypertens. 2007;25(8):1578-82.
5. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD, et al. Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. Circulation. 2006;113(24):e873-923.
6. Preventive cardiology: how can we do better? Proceedings of the 33rd Bethesda Conference. Bethesda, Maryland, USA. December 18, 2001. J Am Coll Cardiol. 2002;40(4):580-651.
7. Smith SC Jr, Allen J, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Fonarow GC, et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. J Am Coll Cardiol. 2006;47(10):2130-9.
8. Gaziano JJ, Ridker MP. Primary and secondary prevention of coronary heart disease. In: Zipes D, editor. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 1057-84.
9. White C. Clinical practice: intermittent claudication. N Engl J Med. 2007;356(12):1241-50.
10. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC II Working Group. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). J Vasc Surg. 2007;45 Suppl S:S5-67.
11. Newman AB, Shemanski L, Manolio TA, Cushman M, Mit-telmark M, Polak JF, et al. Ankle-arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. The Cardiovascular Health Study Group. Arte-rioscler Thromb Vasc Biol. 1999;19(3):538-45.
12. Norman PE, Davis WA, Bruce DG, Davis TM. Peripheral arterial disease and risk of cardiac death in type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. Diabetes Care. 2006;29(3):575-80.
13. Papa ED, Helber I, Ehrlichmann MR, Alves CM, Makdisse M, Matos LN, et al. Ankle-brachial index as a predictor of coronary disease events in elderly patients submitted to coronary angiography. Clinics (São Paulo). 2013;68(12):1481-7.

14. Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Folsom AR, Hirsch AT, Couper DJ, et al. Development and validation of an ankle-brachial index model for the prediction of cardiovascular events. Eur J Prev Cardiol. 2014;21(3):310-20.
15. Lin JS, Olson CM, Johnson ES, Whitlock EP. The ankle-brachial index for peripheral artery disease screening and cardiovascular disease prediction among asymptomatic adults: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med. 2013;159(5):333-41.
16. Whitfield MD, Gillett M, Holmes M, Ogden E. Predicting the impact of population level risk reduction in cardio-vascular disease and stroke on acute hospital admission rates over a 5 year period--a pilot study. Public Health. 2006;120(12):1140-8.
17. Aronow WS, Ahn C. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, peripheral arterial disease, and atherothrombotic brain infarction in men and women > or = 62 years of age. Am J Cardiol. 1994;74(1):64-5.
18. McDermott MM, Greenland P, Liu K, Guralnik JM, Celic L, Criqui MH, et al. The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the Walking and Leg Circulation Study. Ann Intern Med. 2002;136(12):873-83.
19. Lee AJ, Price JF, Russell MJ, Smith FB, van Wijk MC, Fowkes FG. Improved prediction of fatal myocardial infarction using the ankle-brachial index in addition to conventional risk factors: the Edinburgh Artery Study. Circulation. 2004;110(19): 3075-80.
20. Otah KE, Madan A, Otah E, Badero O, Clark LT, Salifu MO. Usefulness of an abnormal ankle-brachial index to predict presence of coronary artery disease in African-Americans. Am J Cardiol. 2004;93(4):481-3.