

Índice Tornozelo-Braquial como Preditor de Doença Coronariana Significativa em Pacientes Submetidos à Angiografia Coronária

Marcelo Sabedotti¹, Rogerio Sarmiento-Leite², Alexandre Schaan de Quadros²

RESUMO

Introdução: O índice tornozelo-braquial é uma ferramenta simples e efetiva para diagnosticar doença arterial periférica, porém não foi ainda validado para o diagnóstico de doença arterial coronariana. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do índice tornozelo-braquial em prever doença arterial coronariana em pacientes submetidos à angiografia coronária. **Métodos:** Pacientes com suspeita clínica de doença arterial coronariana e indicação de angiografia coronária foram avaliados prospectivamente. Doença arterial coronariana significativa foi definida como estenose $\geq 70\%$ em pelo menos uma coronária epicárdica maior ou ramo principal. Uma curva ROC foi construída para definir o ponto de corte do índice tornozelo-braquial que melhor predizia doença arterial coronariana. **Resultados:** Foram estudados 312 pacientes, cuja média de idades foi 57 ± 11 anos e 50% eram do sexo masculino. Tinham doença coronariana significativa 116 pacientes (37,2%). A medida do índice tornozelo-braquial nestes pacientes foi significativamente menor do que naqueles sem doença arterial coronariana ($0,88 \pm 0,14$ vs. $0,96 \pm 0,87$; $p < 0,01$). Índice tornozelo-braquial $\leq 0,87$ mostrou sensibilidade de 31%, especificidade de 95,4%, valor preditivo positivo de 75,9% e valor preditivo negativo de 71,6%. A área da curva ROC foi 0,73 (intervalo de confiança de 95% 0,67-0,79). **Conclusões:** Índice tornozelo-braquial $\leq 0,87$ teve alta especificidade para prever doença arterial coronariana significativa. Considerando o baixo custo e a fácil utilização, a medida do índice tornozelo-braquial pode ser adicionada na prática clínica para auxiliar no diagnóstico de doença arterial coronariana significativa.

DESCRIPTORIOS: Aterosclerose. Doenças cardiovasculares. Índice tornozelo-braço. Fatores de risco. Angiografia coronária.

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.

Correspondência: Marcelo Sabedotti. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1.130 – Petrópolis – CEP: 95070-560 – Caxias do Sul, RS, Brasil
E-mail: msabedotti@me.com

Recebido em: 2/7/2014 • Aceito em: 13/11/2014

Aterosclerose é uma doença sistêmica, que não está restrita somente a um território vascular. Doença arterial coronariana (DAC) e doença arterial periférica (DAP) são comumente encontradas no mesmo paciente,¹ sendo essa condição associada com alto risco de eventos cardiovasculares.^{2,3}

Na prática clínica, ações preventivas são recomendadas na cardiologia,^{4,7} sendo a estratificação de risco e o tratamento precoce estratégias de grande importância para reduzir a doença cardiovascular e suas consequências.⁸

O índice tornozelo-braquial (ITB) é uma ferramenta simples e efetiva utilizada como rastreamento de DAP.⁹ Um ITB < 0,90 é considerado alterado, tendo 95% de sensibilidade para prever vasculopatia periférica com estenose significativa na arteriografia.¹⁰ Além disso, o ITB < 0,90 está relacionado a um pior prognóstico cardiovascular e ao aumento de mortalidade de todas as causas.¹¹⁻¹⁵ Embora o ITB seja útil para detectar DAP, sua validade em prever DAC não está bem estabelecida.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do ITB em prever DAC em pacientes submetidos à angiografia coronária.

MÉTODOS

Este protocolo foi aprovado pelo comitê de ética e preencheu todos os critérios de pesquisa clínica em nosso país. Todos os pacientes analisados receberam informações sobre o estudo e assinaram o consentimento informado.

Tratou-se de um estudo transversal, para o qual foram selecionados pacientes consecutivos, encaminhados para realização de angiografia coronária por suspeita de DAC. Foram excluídos da análise pacientes com angiografia coronária prévia, ITB > 1,0, doença valvar grave, síndrome coronariana aguda e aqueles que não concordaram em assinar o consentimento informado.

Avaliação clínica e mensuração do índice tornozelo-braquial

Os pacientes foram avaliados clinicamente antes da angiografia coronária por meio de exame físico e anamnese com coleta de informações sobre os fatores de risco clássicos para cardiopatia isquêmica.

O ITB foi medido como recomendado pelas diretrizes atuais.⁹ A pressão sistólica foi medida nos membros superiores e inferiores com um aparelho Doppler vascular portátil DV610® (MEDMEGA, Franca, São Paulo). A razão da medida mais alta, obtida na artéria tibial anterior e/ou tibial posterior, e da pressão sistólica braquial foi utilizada para calcular o ITB. No caso de valores discordantes entre o lado esquerdo e o direito, o menor valor foi utilizado para a análise.

Angiografia coronária

O padrão para o diagnóstico de estenose coronariana utilizado foi a angiografia coronariana quantitativa. Após avaliação clínica, os pacientes foram submetidos à angiografia coronária pela técnica de Judkins por meio da artéria femoral. Angiografia coronariana quantitativa foi realizada por um investigador independente. Foi considerada doença coronariana significativa a presença de estenose ≥ 70% em pelo menos um segmento coronariano.

Análise estatística

As variáveis quantitativas foram apresentadas como média e desvio padrão e comparadas pelo teste *t* de Student. As variáveis qualitativas foram apresentadas como números absolutos e percentuais, e comparadas pelo teste qui quadrado ou exato de Fisher, quando apropriado. A determinação do ponto de corte do ITB foi realizado pela curva ROC (sigla do inglês *receiver operating curve*). A análise estatística foi realizada com o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0 (Chicago, Illinois, Estados Unidos).

RESULTADOS

De março a dezembro de 2013, foram incluídos no estudo 312 pacientes. A média de idade foi 57 ± 11 anos, sendo 50% do sexo masculino e 24,4% diabéticos (Tabela 1). Cento e dezesseis pacientes (37,2%) foram diagnosticados com DAC significativa. A medida do ITB, nesses indivíduos, foi significativamente menor do que naqueles sem DAC significativa (0,88 ± 0,14 vs. 0,96 ± 0,87; *p* < 0,01).

A especificidade do ITB para prever DAC significativa em pacientes com ITB ≤ 0,87 foi de 95,4% (intervalo de confiança de 95% – IC 95% 91,7-97,7), com sensibilidade de 31% (IC 95% 23,1-39,9) (Figura),

TABELA 1
Características dos pacientes e fatores de risco para doença arterial coronariana (DAC)

Características	Sem DAC significativa* (n = 196)	DAC significativa (n = 116)	Valor de <i>p</i>
Idade, anos	56 ± 11	61 ± 11	< 0,01
Sexo masculino, n (%)	76 (38,8)	80 (69,0)	< 0,01
Fatores de risco para DAC, n (%)			
Hipertensão 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
Tabagismo atual	69 (35,2)	74 (63,8)	< 0,01
História familiar de DAC	78 (39,8)	50 (43,1)	0,63
ITB ≤ 0,87, n (%)	13 (6,6)	44 (37,9)	< 0,01

* Presença de estenose ≥ 70% em uma coronária ou ramo coronariano principal.
ITB: índice tornozelo-braquial.

o valor preditivo positivo foi de 75,9% e o negativo, de 71,6%.

A probabilidade de os pacientes submetidos à angiografia coronária apresentarem lesão coronariana significativa também pode ser predita pelo ITB. Quando $ITB \leq 0,87$, a probabilidade de DAC significativa foi de 77,2%. Como mostrado na tabela 2, foi observado que, quanto menor o ITB, maior a probabilidade de DAC significativa.

Foi criado também um modelo que permitiu prever a ocorrência de DAC significativa associada aos fatores de risco para DAC com o ITB. Por exemplo, pacientes com $ITB \leq 0,87$ com quatro fatores de risco tiveram uma probabilidade de 90,5% de DAC significativa (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a sensibilidade e a especificidade do ITB para prever DAC significativa em pacientes

submetidos à angiografia coronária. A DAC e a DAP são dois grandes problemas da medicina moderna devido à alta mortalidade, à diminuição da expectativa de vida e aos impactos sociais e econômicos associados.¹⁶ A DAC pode estar presente em 58% dos pacientes com DAP,¹⁷ sendo tal associação relacionada com pior prognóstico. O diagnóstico e o tratamento precoces são importantes para reduzir os eventos cardiovasculares.

O ITB é uma ferramenta útil para diagnosticar DAP, sendo que $ITB < 0,5$ está relacionado com claudicação ao deambular 100 m.¹⁸ Lee et al.¹⁹ demonstraram previamente a associação de um ITB baixo com alto risco de eventos cardiovasculares, cerebrovasculares e morte. Pacientes com $ITB < 0,90$ apresentam um aumento de risco de eventos cardiovasculares, e o ITB baixo foi preditor independente de risco de infarto fatal do miocárdio, mesmo após ajuste para os fatores de risco clássicos para DAC. Adicionalmente, o ITB aumentou significativamente ($p < 0,01$) o valor preditivo para infarto do miocárdio fatal quando comparado com um modelo contendo somente os fatores de risco para DAC. No entanto, o ITB não é completamente validado para detectar DAC. Nosso estudo demonstrou sua utilidade em prever lesões coronarianas significativas.

Quando utilizado como único método diagnóstico, o ITB não apresenta boa sensibilidade para prever DAC. Porém, quando consideramos um índice $\leq 0,87$, a especificidade foi de 95,4%. Otah et al.²⁰ demonstraram que doença arterial de três vasos ou tronco de coronária esquerda podem ser preditas pelo ITB, com sensibilidade e especificidade de 85 e 77%, respectivamente. Em nosso estudo, a sensibilidade foi baixa, porém com especificidade maior. Provavelmente a principal razão para isso foi o critério de DAC utilizado. Nós consideramos como DAC significativa uma estenose $\geq 70\%$, enquanto no estudo de Otah et al.²⁰ qualquer lesão coronariana foi considerada. Talvez esses diferentes critérios tenham contribuído para essas diferenças de resultados.

Embora o ITB, por si só, não tenha alta sensibilidade para detectar DAC, quando o índice é $\leq 0,87$, a probabilidade do paciente ter DAC significativa é estimada em 77,2%. Associando o ITB com os fatores de risco para DAC, a probabilidade de lesões $\geq 70\%$

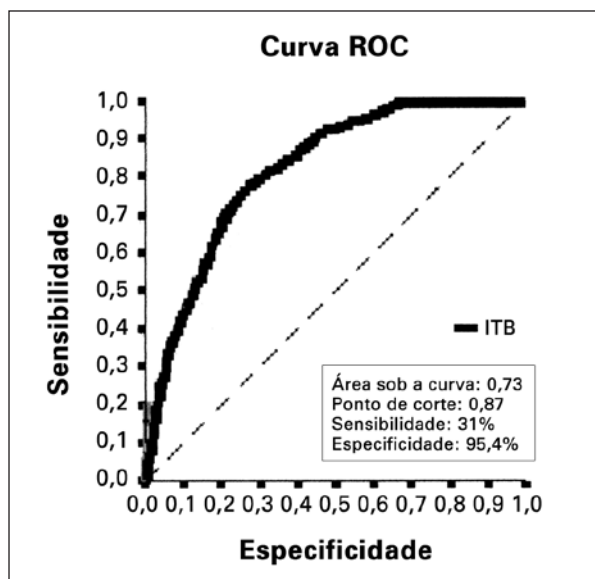


Figura. Curva ROC (receiver operating curve) do índice tornozelo-braquial (ITB), relacionada com a presença de estenose $\geq 70\%$ em uma coronária ou ramo coronariano principal na angiografia coronária.

TABELA 2
Probabilidade de doença arterial coronariana (DAC) significativa em relação ao índice tornozelo-braquial (ITB)

ITB	Sem DAC significativa (n = 196)	DAC significativa* (n = 116)	Probabilidade de DAC significativa* (%)	Razão de probabilidade
$\leq 0,87$	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
$\geq 0,97$	141	37	20,9	0,44

* Presença de estenose $\geq 70\%$ em uma coronária ou ramo coronariano principal.

TABELA 3
Probabilidade de doença coronariana significativa em relação ao índice tornozelo-braquial (ITB) e os fatores de risco coronarianos*

Número de fatores de risco	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)

* Presença de estenose ≥ 70% em uma coronária ou ramo coronariano principal; fatores de risco coronarianos corresponderam a hipertensão arterial, tabagismo atual, dislipidemia, diabetes mellitus e história familiar de doença arterial coronariana.

na angiografia coronária aumenta. Considerando pacientes com quatro ou mais fatores de risco com um ITB ≤ 0,87, cerca de 90% têm DAC significativa. Isso sugere que o ITB é mais útil quando associado à avaliação clínica. Assim, a combinação desses elementos permite uma razoável probabilidade de prever DAC significativa.

Limitações do estudo

Nosso estudo teve algumas limitações, que devem ser mencionadas. Tratou-se de um estudo transversal com um pequeno número de pacientes. Além disso, a maioria dos pacientes apresentava fatores de risco para cardiopatia isquêmica estabelecidos e foram encaminhados para angiografia coronária por suspeita de DAC. Talvez esta amostra represente uma população de alto risco com elevada prevalência de DAC, podendo ter superestimado os valores preditivos do ITB.

CONCLUSÕES

Índice tornozelo-braquial ≤ 0,87 apresentou alta especificidade para prever doença arterial coronariana significativa. Considerando seu baixo custo e sua fácil utilização, o índice tornozelo-braquial deve ser adicionado ao exame físico como um método útil para estratificar o risco de doença arterial coronariana.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Não há.

REFERÊNCIAS

- 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.

- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- White C. Clinical practice: intermittent claudication. *N Engl J Med.* 2007;356(12):1241-50.
- 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:55-67.
- Newman AB, Shemanski L, Manolio TA, Cushman M, Mittelmark 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. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1999;19(3):538-45.
- 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.
- 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 \geq 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.