



CONTRIBUIÇÃO DO TESTE DE EXERCÍCIO NA AVALIAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA

CONTRIBUTION OF EXERCISE TESTING IN THE EVALUATION OF PERIPHERAL OBSTRUCTIVE ARTERIAL DISEASE

Leandro Steinhorst Goelzer^{1,2}, Susimeire Buglia^{3,4}

1. Médico Especialista em Cardiologia do Setor de Ergometria do HUMAP/UFMS, Campo Grande, MS, Brasil
2. Ergometrista da NEOCOR Diagnóstico Cardiovascular e da Ecotiba Diagnósticos
3. Médica Especialista em Cardiologia da Seção de Reabilitação Cardiovascular do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e do Serviço de Ergometria do HCor - Hospital do Coração, São Paulo, SP, Brasil
4. Comissão DERC Mulher, Brasil

Autora correspondente:

Susimeire Buglia

Rua Abílio Soares, 217/227- cj 121- CEP 04004000 - São Paulo, SP, Brasil

sbuglia@gmail.com

Recebido em 27/07/2019

Aceito em 07/08/2019

DOI: 10.29327/22487.25.3-2

RESUMO

A doença arterial obstrutiva periférica é a terceira principal causa no mundo de morbidade cardiovascular aterosclerótica. Cerca de 70% a 80% dos pacientes acometidos são assintomáticos, o que pode retardar ou dificultar o diagnóstico precoce. A claudicação intermitente é o sintoma mais frequente. Os principais fatores de risco associados à doença são idade avançada, hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemia e tabagismo. O índice tornozelo-braquial é considerado o principal teste clínico para diagnosticar a presença e a gravidade da doença, independentemente dos sintomas apresentados pelo paciente. Formas simples de avaliação funcional incluem o teste de caminhada de seis minutos e o teste de velocidade de marcha de quatro metros. A facilidade técnica de aplicação pelo investigador, bem como execução simples para o paciente são as principais vantagens do teste de caminhada. Contudo, a possibilidade de influências ambientais e psicológicas podem favorecer resultados submáximos e interpretações não condizentes com o real estado funcional. Por sua vez, o teste de exercício em esteira é recomendado para propiciar evidência objetiva da magnitude da limitação funcional de claudicação e medir a resposta à terapêutica. Preconiza-se utilizar um protocolo de exercício padronizado (carga fixa ou progressiva). Os estudos que incluem o teste de esteira para avaliação funcional e prognóstica apresentam dados mais robustos quando comparados com os testes de caminhada. Adicionalmente, mostram-se mais precisos para avaliação cardiovascular mais ampla.

Palavras-chave: Claudicação intermitente; Doença Arterial Periférica; Extremidade Inferior; Teste de Esforço.

ABSTRACT

Peripheral obstructive arterial disease is the third leading cause in the world of atherosclerotic cardiovascular morbidity. About 70% to 80% of affected patients are asymptomatic, which may delay or hinder early diagnosis. Intermittent claudication is the most common symptom. The main risk factors associated with the disease are advanced age, high blood pressure, diabetes mellitus, dyslipidemia and smoking. The ankle-brachial index is considered the main clinical test to diagnose the presence and severity of the disease, regardless of the symptoms presented by the patient. Simple forms of functional assessment include the six-minute walk test and the four-meter gait speed test. The technical ease of application by the investigator as well as simple execution for the patient are the main advantages of the walking test. However,

the possibility of environmental and psychological influences may favor submaximal results and interpretations not consistent with the actual functional state. In turn, the treadmill exercise test is recommended to provide objective evidence of the magnitude of functional limitation of lameness and to measure response to therapy. It is recommended to use a standardized exercise protocol (fixed or progressive load). Studies that include treadmill testing for functional and prognostic assessment have more robust data compared with walking tests. Additionally, they are more accurate for broader cardiovascular assessment.

Keywords: Intermittent Claudication; Peripheral Artery Disease; Lower Extremity; Exercise Test.

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) é uma situação que ocorre em virtude do estreitamento ou obstrução dos vasos sanguíneos arteriais, sendo mais comum o acometimento nos membros inferiores do que nos superiores.¹

A DAOP afeta mais de 200 milhões de pessoas em todo o mundo.² Apresenta uma prevalência de 10% a 25% na população acima de 55 anos, sendo que aumenta com a idade.³ Na população brasileira esses dados são escassos.⁴ Apenas um grande estudo multicêntrico avaliou a prevalência da DAOP e encontrou uma alta taxa (10,5%) em 1.159 indivíduos na população geral.⁵ Outros estudos investigaram especificamente japoneses-brasileiros (1.038 pacientes)^{6,7} e pacientes com diabetes (73 pessoas).⁸ Cerca de 70% a 80% dos pacientes acometidos são assintomáticos. Este

fato pode retardar ou dificultar o diagnóstico precoce, um ponto fundamental para o início do tratamento o mais breve possível, o qual melhora as chances de uma evolução positiva da doença. É mais frequente nos homens, mas também pode acometer as mulheres.⁹

A etiologia mais comum da DAOP é decorrente de fenômenos ateroscleróticos sistêmicos, que provocam obstruções arteriais.¹ É a terceira principal causa no mundo de morbidade cardiovascular aterosclerótica, seguida da doença arterial coronariana (DAC) e do acidente vascular cerebral.²

A claudicação intermitente é o mais frequente dos sintomas da DAOP (10% a 30%) e resulta da redução do aporte de fluxo sanguíneo para os membros inferiores durante o exercício.³ A claudicação é caracterizada por dor ou desconforto

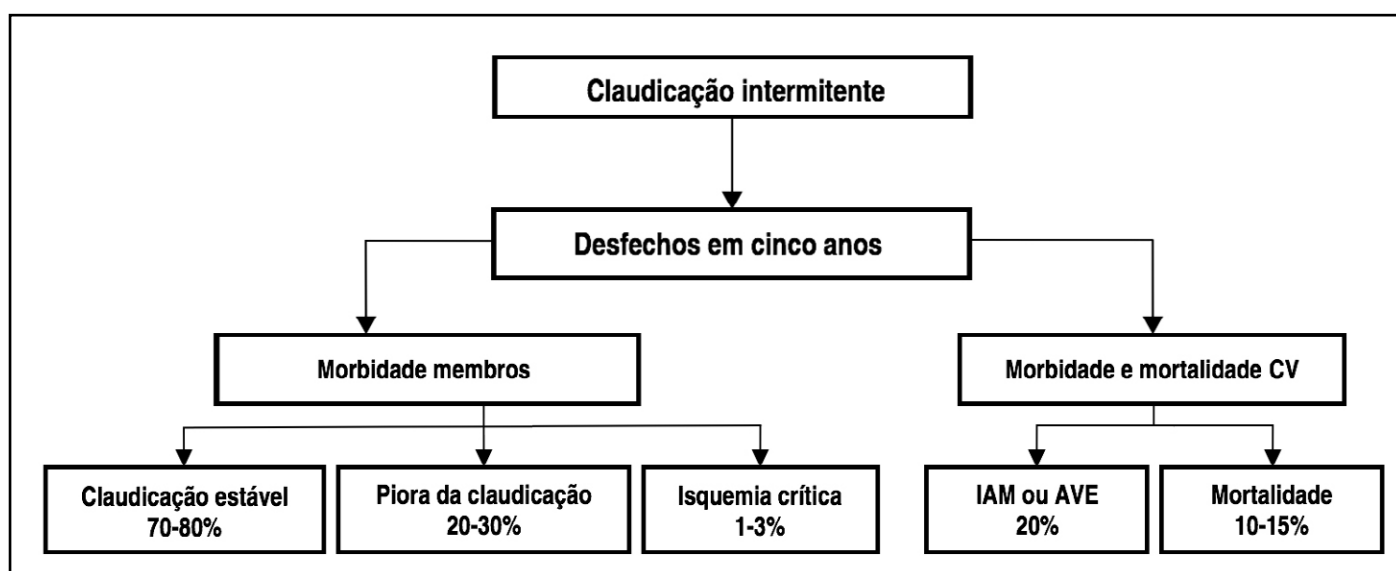


Figura 1. A história natural de pacientes com claudicação intermitente. CV, cardiovascular; IM, infarto do miocárdio; AVE, acidente vascular encefálico. Adaptado do Colégio Americano de Cardiologia/ Associação Americana de Cardiologia.⁹

durante a caminhada e que desaparece após repouso.¹ A figura 1 demonstra a história natural dos pacientes com esta condição.⁹

Os fatores de risco associados à DAOP são semelhantes aos classicamente identificados no contexto da DAC, como idade avançada, hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemia e tabagismo, embora a importância relativa desses fatores pareça diferente (quadro 1).^{3,9}

Quadro 1. Chance de doença arterial periférica em pessoas com fatores de risco.

Fator de risco	Razão de chances (IC 95%)
Tabagismo	4,46 (2,25-8,84)
Diabetes mellitus	2,71 (1,03-7,12)
Resistência à insulina	2,06 (1,10-4,00)
Doença renal crônica	2,00 (1,08-3,70)
Proteína C reativa	2,20 (1,30-3,60)
Hipertensão	1,75 (0,97-3,13)
Hipercolesterolemia	1,68 (1,09-2,57)
Hiperhomocisteína	1,92 (0,95-3,88)

Adaptado do Consenso da Inter Sociedade para o tratamento da doença arterial periférica (TASC II).⁹

IC: Intervalo de confiança

De acordo com os sinais e sintomas, os portadores de DAOP podem ser classificados em diversos estágios ou categorias. Dentre as classificações existentes, as de Fontaine¹⁰ e Rutherford¹¹ são as mais utilizadas (quadro 2).

Quadro 2. Classificações de Fontaine e de Rutherford.

CLASSIFICAÇÃO DE FONTAINE		CLASSIFICAÇÃO DE RUTHERFORD	
Estágio	Manifestação clínica	Categoria	Manifestação clínica
I	Assintomático	0	Assintomático
II a	Claudicação leve	1	Claudicação leve isquêmica
II b	Claudicação de moderada a grave	2	Claudicação moderada
III	Dor isquêmica em repouso	3	Claudicação severa
IV	Úlcera ou gangrena	4	Dor isquêmica em repouso
		5	Lesão trófica menor
		6	Lesão trófica maior

O índice tornozelo-braquial (ITB) é unanimemente considerado como uma ferramenta de triagem primária, devendo ser realizado após o diagnóstico clínico e antes de qualquer modalidade diagnóstica invasiva.¹ É um exame de baixo custo e fácil aplicabilidade. Valores entre 1,0 a 1,4 são considerados normais e entre 0,9-0,99 como limítrofes. ITB menor que 0,9 associa-se positivamente a maior número de eventos coronarianos e morte de etiologia cardiovascular e sua indicação se aplica sempre que existirem alterações no exame clínico sugestivas de DAOP, bem como para descartar claudicação intermitente (grau de recomendação IIa, nível de evidência C).¹² Em pacientes com sintomas de claudicação intermitente, o ITB deve ser medido após exercício no caso de um ITB normal em repouso.¹³ Dado o forte efeito da idade na prevalência de DAOP, diretrizes endossam o ITB como uma recomendação de Classe I (nível de evidência C).^{12,14}

Teste de exercício (TE) em esteira é recomendado para fornecer evidência objetiva da magnitude da limitação funcional de claudicação e medir a resposta à terapia.^{1,15} Recomenda-se utilizar um protocolo de exercício padronizado (carga fixa ou progressiva). Um estudo de metanálise apontou como protocolo mais confiável, o de aumento graduado e a distância absoluta de claudicação.¹⁶

O teste de carga constante (fixa) consiste em caminhar a 3,2 km/h com inclinação de 10% onde se anota o início da dor e encerra-se no limite de dor máxima, e suas distâncias correspondentes.¹⁷

O teste de carga graduada inclui caminhar na mesma velocidade de 3,2 km/h (ou 2,0 mph) com variações de inclinação a cada 3 minutos, iniciando em 0% e atingindo o máximo de 17,5%

(tabela 1),¹⁸ podendo variar os valores de velocidade e inclinação, segundo alguns autores.¹⁹⁻²⁰ Este protocolo se assemelha ao protocolo de Naughton.²⁰ Alguns trabalhos sugerem que o protocolo graduado apresenta maior reprodutibilidade de sintomas.^{21,22}

A aplicação dos protocolos convencionais para TE neste perfil de pacientes também pode auxiliar na identificação da claudicação intermitente, embora possa resultar em resultados submáximos para avaliação cardiológica.

Tabela 1. Protocolo de teste de exercício segundo Hiatt.

Tempo	Velocidade (km/h)	Inclinação
1	3,2	0
2	3,2	0
3	3,2	0 <u>1</u>
4	3,2	3,5
5	3,2	3,5
6	3,2	3,5 <u>2</u>
7	3,2	7,0
8	3,2	7,0
9	3,2	7,0 <u>3</u>
10	3,2	10,5
11	3,2	10,5
12	3,2	10,5 <u>4</u>
13	3,2	14,0
14	3,2	14,0
15	3,2	14,0 <u>5</u>
16	3,2	17,5

Adaptado de Chaudhry et al.¹⁷

Outra forma de avaliação desta condição é o teste de caminhada de seis minutos (TC6). É um método simples, não tecnológico e aplicável em qualquer lugar que contenha um corredor de 30 metros, o que o torna ferramenta bastante útil.

Duas publicações com pontos de vista opostos discutem e apresentam evidências para determinar qual o melhor teste funcional para medir a resposta a intervenções em pacientes com DAOP, o TC6 ou o TE.¹⁷⁻²³ É fundamental salientar que medir a capacidade de caminhar não substitui a avaliação da capacidade funcional e vice-versa. Um teste funcional ótimo deve correlacionar-se diretamente com as limitações físicas relatadas pelo paciente. Uma das principais limitações do TC6 é a duração relativamente curta, e pode ser influenciada por estratégias de adaptação do próprio paciente. O controle da velocidade ou hipovalorização da dor podem subestimar, e mesmo levar a interpretações errôneas no estado funcional, sobretudo nos indivíduos com limitação leve e moderada, principalmente se baseado apenas na distância percorrida. O TE, por sua vez, permite uma avaliação mais precisa no limiar de dor, mas a análise da distância percorrida está mais prejudicada devido ao maior esforço imposto pela inclinação.

Tecnicamente, o TC6 não requer pessoal e equipamento

especializado, portanto menos oneroso e mais facilmente aplicável em locais com menos recursos. Por outro lado, os resultados tendem a ser mais submáximos. Os estudos clínicos publicados são em centros únicos, e estudam pouco a correlação precisa com outros fatores de risco cardiovascular. O TE exige centro e pessoal especializado, com maior custo operacional; contudo, os resultados são mais precisos, oferecem avaliação cardiovascular mais ampla (frequência cardíaca, pressão arterial e eletrocardiograma), e os estudos clínicos multicêntricos mostram correlação clínica com eventos cardiovasculares.¹⁷

Outras formas de avaliação funcional²⁴ incluem o teste de caminhada de 4 metros (T4m), o qual consiste em avaliar a velocidade da marcha, habitual ou acelerada, nesta curta distância. Este método é utilizado em diversas especialidades médicas, como neurologia, ortopedia e geriatria. A velocidade da marcha é tipicamente o desfecho primário deste teste, enquanto o comprimento da passada e a cadência são medidas adicionais.

Em um estudo de revisão sistemática²⁵, os autores mostraram que o T4m pode ser útil para avaliação da DAOP. O principal achado desta análise foi que a menor distância percorrida em um TC6 ou um teste em esteira foi associada a um risco aumentado de mortalidade cardiovascular e por todas as causas entre pessoas com DAOP. A velocidade mais lenta no T4m acelerado foi significativamente associada à mortalidade cardiovascular e por todas as causas, enquanto a velocidade mais lenta no T4m em passo normal foi associada apenas à mortalidade por todas as causas. Os pacientes com o maior declínio no TC6 e no T4m acelerado em dois anos apresentaram risco significativamente aumentado de mortalidade cardiovascular e mortalidade por todas as causas.

Um recente estudo observacional transversal multicêntrico, buscou estabelecer valores de referência e determinar a confiabilidade teste-reteste para a velocidade normal e máxima do T4m. Os valores de referência normativos fornecidos neste estudo podem ser úteis na interpretação da velocidade de marcha de 4 metros em indivíduos adultos.²⁶

CONCLUSÃO

O principal objetivo de qualquer intervenção para DAOP sintomática é melhorar o desempenho do paciente nas atividades diárias e na qualidade de vida. Os testes de

caminhada podem ter pequenas vantagens quanto à estrutura simples de aplicação e às preferências do paciente. Apesar de ser medida útil do desempenho físico, no contexto de uma intervenção, um teste de resistência, como o TC6 ou o T4m, não tem correlação fisiológica fixa para suportar uma mudança na função, pois o teste é realizado sob condições de exercício submáximo. Por outro lado, as vantagens teóricas do teste de

esteira graduada foram extensivamente confirmadas em mais de 30 anos de pesquisa clínica. Tem uma base fisiológica sólida, utilizado em vários ensaios multicêntricos e tem ampla aceitação na prática clínica para outras condições e, sempre que possível, deve ser preferido.

REFERÊNCIAS:

- De Luccia N, Covre MR, Presti C. Projeto Diretrizes SBACV. Doença arterial periférica obstrutiva de membros inferiores. Diagnóstico e tratamento. 2015.
- Fowkes FGR, Rudan D, Rudan I, Aboyans V, Denenberg JO, McDermott MM, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet* 2013 Oct 19; 382(9901):1329-40.
- McDivitt JD, Braun M, Kassop D. Cardiovascular Disease: Lower Extremity Peripheral Artery. *FP Essent* 2019 Apr;479:11-15.
- Alvim RF, Dias FAL, Oliveira CM, Vançan AR, Horimoto R, Ulbrich AZ, et al. Prevalence of Peripheral Artery Disease and Associated Risk Factors in a Brazilian Rural Population: The Baependi Heart Study. *Int J Cardiovasc Sci* 2018;31(4).
- Makdisse M, Pereira AC, Brasil DP, Borges JL, Machado-Coelho GL, Krieger JE, et al. Hearts of Brazil Study and Peripheral Arterial Disease Committee of the Brazilian Society of Cardiology/Funcor. Prevalence and risk factors associated with peripheral arterial disease in the Hearts of Brazil Project. *Arq Bras Cardiol* 2008;91(6):370-82.
- Garofolo L, Barros N Jr, Miranda F Jr, D'Almeida V, Cardien LC, Ferreira SR. Association of increased levels of homocysteine and peripheral arterial disease in a Japanese-Brazilian population. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34(1):23-8.
- Garofolo L, Ferreira SR, Miranda Junior F. Study of risk factors associated with peripheral arteriopathy in Japanese-Brazilians from Bauri (SP). *Arq Bras Cardiol* 2014;102(2):143-50.
- Sales AT, Fregonezi GA, Silva AG, Ribeiro CT, Dourado-Junior ME, Sousa AG, et al. Identification of peripheral arterial disease in diabetic patients and its association with quality of life, physical activity and body composition. *J Vasc Bras* 2015;14(1):46-54.
- Conte MS, Pomposelli FB, Clair DG, Geraghty PJ, McKinsey JF, Mills JL, et al. Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: Management of asymptomatic disease and claudication. *J Vasc Surg* 2015;61:2S-41S.
- Fontaine R, Kim M, Kierny R. Surgical treatment of peripheral circulation disorders. *Helv Chir Acta* 1954;21:499-533.
- Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-38.
- Feitosa-Filho GS, Peixoto JM, Pinheiro JES, Afiune Neto A, Albuquerque ALT, Cattani AC, et al. Atualização das Diretrizes em Cardiogeriatría da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2019;112(5):649-705.
- Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al. American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2012;126(24):2890-909.
- Rich MW, Chyun DA, Skolnick AH, Alexander KP, Forman DE, Kitzman DW, et al. Knowledge gaps in cardiovascular care of older adults: a scientific statement from the American Heart Association, American College of Cardiology, and American Geriatrics Society: executive summary. *J Am Geriatr Soc* 2016;64(11):2185-92.
- Rooke TW, Hirsch AT, Misra S, Sidawy AN, Beckman JA, Findeiss L, et al. American College of Cardiology Foundation Task Force; American Heart Association Task Force. Management of patients with peripheral artery disease (compilation of 2005 and 2011 ACCF/AHA Guideline Recommendations): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2013;61(14):1555-70.
- Nicolai SP, Viechtbauer W, Kruidenier LM, Candel MJ, Prins MH, Teijink JA. Reliability of treadmill testing in peripheral arterial disease: a meta-regression analysis. *J Vasc Surg* 2009;50(2):322-9.
- Chaudhry H, Holland A, Dormandy J. Comparison of graded versus constant treadmill test protocols for quantifying intermittent claudication. *Vasc Med* 1997;2(2):93-7.
- Hiatt WR, Rogers RK, Brass EP. The treadmill is a better functional test than the 6-minute walk test in therapeutic trials of patients with peripheral artery disease. *Circulation* 2014;130:69-78.
- Degischer S, Labs KH, Aschwanden M, Tschoepel M, Jaeger KA. Reproducibility of constant-load treadmill testing with various treadmill protocols and predictability of treadmill test results in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2002;36(1):83-88.
- Gardner AW, Montgomery PS, Afaq A. Exercise performance in patients with peripheral arterial disease who have different types of exertional leg pain. *J Vasc Surg* 2007;46:79-86.
- Patterson JA, Naughton J, Peitras RJ, Gunnar RM. Treadmill exercise in assessment of the functional capacity of patients with cardiac disease. *Am J Cardiol* 1972;30:757-762.
- Chaudhry H, Holland A, Dormandy J. Comparison of graded versus constant treadmill test protocols for quantifying intermittent claudication. *Vasc Med* 1997;2(2):93-7.
- Cachovan M, Rogatti W, Creutzig A, Diehm C, Heidrich H, Scheffler P, et al. Treadmill testing for evaluation of claudication: comparison of constant-load and graded-exercise tests. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;14(4):238-43.
- McDermott MM, Guralnik JM, Criqui MH, Kiang Liu K, Kibbe M, Luigi Ferrucci L. The six-minute walk is a better outcome measure than treadmill walking tests in therapeutic trials of patients with peripheral artery disease. *Circulation* 2014;130(1):61-68.
- Graham JE, Ostir GV, Fisher SR, Ottenbacher KJ. Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *J Eval Clin Pract* 2008;14(4):552-562.
- Morris DR, Rodrigues AJ, Moxon JV, Cunningham MA, McDermott MM, Myers J, et al. Association of lower extremity performance with cardiovascular and all-cause mortality in patients with peripheral artery disease: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* 2014 Aug 13;3(4):e001105.
- Bohannon RW, Wang YC. Four-Meter Gait Speed: Normative Values and Reliability Determined for Adults Participating in the NIH Toolbox Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2019 Mar;100(3):509-513.