

# O Teste Ergométrico é Útil, Seguro e Eficaz, mesmo em Indivíduos Muito Idosos, com 75 Anos ou Mais

Luciano Janussi Vacanti, Luciano B H Sespedes, Maíra de Oliveira Sarpi

Santos, SP

**Objetivo** - Descrever as variáveis clínicas e hemodinâmicas obtidas pelo teste ergométrico em idosos  $\geq 75$  anos.

**Métodos** - Estudados 100 indivíduos de 75-94 anos ( $80 \pm 4$  anos), submetidos a teste ergométrico sintoma limitante, sendo 65% assintomáticos, 25% com dor torácica não anginosa e 10% com precordialgia típica, 32% eram homens, 50% hipertensos, 36% dislipidêmicos, 14% diabéticos e 9% com doença arterial coronariana prévia. O protocolo utilizado foi uma adaptação para rampa, do protocolo de Bruce, acrescido de 1min de aquecimento com velocidade de 1,0mph sem inclinação.

**Resultados** - Não houve complicações e 92% dos testes foram eficazes. Os pacientes atingiram em média 95% da frequência cardíaca máxima prevista. A duração do exame e os equivalentes metabólicos alcançados foram, em média, respectivamente:  $6,8 \pm 2$ min e  $6,6 \pm 2,3$  METs. Apresentaram resposta inotrópica hiperreativa 11 dos pacientes e observadas arritmias ventriculares e supraventriculares não complexas em 37% da amostra. Foram positivos para isquemia miocárdica 18% dos testes. Os pacientes com precordialgia típica apresentaram mais respostas isquêmicas do que os com dor torácica não anginosa e assintomáticos: 70% vs 16% ( $p < 0,001$ ) e 70% vs 10% ( $p < 0,01$ ), respectivamente.

**Conclusão** - O teste ergométrico sintoma limitante é útil, seguro e eficaz para analisar as respostas isquêmicas e hemodinâmicas, mesmo no indivíduo muito idoso.

**Palavras-chave:** teste ergométrico, idoso, doença coronariana

A doença arterial coronariana constitui a principal causa de morte no mundo ocidental. A despeito do aumento de sua prevalência com o envelhecimento, talvez seja subdiagnosticada, pois, embora detectada em 1,8% nos homens e em 1,5% nas mulheres com mais de 75 anos<sup>1</sup>, a doença aterosclerótica coronariana significativa, em estudo envolvendo 5558 autópsias, foi encontrada em 54% das mulheres e 72% dos homens, com mais de 70 anos<sup>2</sup>.

Sabendo da maior prevalência de sintomas atípicos e até mesmo da ausência de precordialgia na população idosa, torna-se importante para o diagnóstico, a suspeição clínica, em presença dos fatores de risco, e o auxílio de metodologia diagnóstica complementar<sup>3</sup>. Considerando o teste ergométrico como um exame de baixo custo, de fácil execução e alta reprodutibilidade e concebendo a nossa realidade social, o mesmo apresenta uma boa relação custo-risco-benefício, mesmo em pacientes muito idosos. Entretanto devido às dificuldades do teste ergométrico nesse grupo: presença de comorbidades, medo e ausência de motivação para realizá-lo, além de menor capacidade funcional e tolerância ao exercício<sup>4</sup>, infelizmente, temos poucos dados a seu respeito numa população muito idosa, acima de 75 anos<sup>5</sup>. Nossos objetivos foram: avaliar a aplicabilidade do teste ergométrico na população idosa ambulatorial, relatando as variáveis clínicas e hemodinâmicas obtidas e comparar a frequência de resultados positivos com as características clínicas dos pacientes.

## Métodos

A população estudada foi constituída por pacientes em acompanhamento nos ambulatórios de Cardiologia e Geriatria do Hospital Guilherme Álvaro - Faculdade de Medicina - UNILUS - Santos (SP). Avaliamos, consecutivamente, 100 pacientes de 75 a 94 anos (média:  $80 \pm 4$  anos), 65% assintomáticos, 25% com dor torácica não anginosa e 10% com precordialgia típica, encaminhados para realização de teste ergométrico sintoma limitante. A amostra apresentava as seguintes características: 32% eram do sexo masculino, 50% hipertensos, 36% dislipidêmicos, 14% diabéticos e 9% com doença arterial coronariana prévia.

Hospital Guilherme Álvaro - Faculdade de Medicina - UNILUS  
Correspondência: Luciano Janussi Vacanti - Av. Conselheiro Nébias, 580 sala 81  
Cep 11045-002 - Santos, SP  
Recebido para publicação em 26/11/02  
Aceito em 13/5/03

Os critérios de inclusão foram: pacientes assintomáticos, com dor torácica não anginosa ou típica para doença coronariana, com 75 anos ou mais, encaminhados, consecutivamente, para realização do teste ergométrico e, os de exclusão: pacientes acamados, sem consentimento, com anormalidades no eletrocardiograma basal<sup>5,6</sup> (bloqueio de ramo esquerdo, síndrome de Wolf-Parkinson-White e infradesnivelamento do segmento ST > 1 mm), com contra-indicações convencionais à realização do teste ergométrico.

Utilizamos o protocolo de Bruce, precedido de 1 min de aquecimento com velocidade de 1,0 mph, sem inclinação, adaptado com incrementos gradativos e suaves de velocidade e inclinação (tabela I), monitorização contínua do eletrocardiograma de 12 derivações acrescido de CM5, com o programa de computador Ergo PC 13 para Windows, com medidas da pressão arterial em repouso, a cada 3 min de exercício, no pico do esforço e a cada minuto da recuperação. O teste era interrompido por exaustão, elevação da pressão arterial diastólica (PAD) > 120 mm/Hg nos normotensos e > 140 mm/Hg nos hipertensos; elevação da pressão arterial sistólica (PAS) > 260 mm/Hg; queda sustentada da PAS; manifestação clínica de precordialgia típica intensa; infradesnivelamento do segmento ST ≥ 3 mm; supradesnivelamento do segmento ST ≥ 2 mm em derivação sem presença de onda q; arritmia ventricular complexa; aparecimento de taquicardia supraventricular sustentada, taquicardia atrial, fibrilação atrial, bloqueio atrioventricular de 2º ou 3º grau, sinais de insuficiência ventricular esquerda, falência dos sistemas de monitorização e/ou registro. A presença de sintomas típicos ou de infradesnivelamento retificado ou descendente do segmento ST ≥ 1,0 mm ou infradesnivelamento ascendente do segmento ST ≥ 1,5 mm, a 0,08 s do ponto J, ou ainda o supradesnivelamento do segmento ST ≥ 1,0 mm, caracterizavam a positividade do teste<sup>5,6</sup>, sendo o mesmo considerado eficaz se o indivíduo atingisse, no mínimo, 85% da frequência cardíaca máxima preconizada (220 - idade). Definiu-se hipertensão reativa ao esforço como o achado de valores de PAS > 220 mmHg e/ou elevação de 15 mmHg ou mais da PAD. A medida indireta do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max), em

METS, foi calculada automaticamente pelo Programa de Computador, usando a fórmula do *American College of Sports Medicine*<sup>7</sup>. O duplo produto foi obtido pela multiplicação da frequência cardíaca máxima obtida pela PAS do pico do esforço, permitindo-se que o paciente utilizasse as barras frontais de apoio da esteira ergométrica. Todos os medicamentos foram suspensos por período equivalente a cinco meias-vidas antes da data do teste.

O cálculo do risco de Framingham foi realizado segundo as Diretrizes sobre Dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>8</sup>.

Consideramos como precordialgia típica: dor ou desconforto retro-esternal em queimação, peso ou opressão, provocada por esforço ou emoções, e com alívio obtido ao repouso ou com nitratos; e como dor torácica não anginosa: dor ou desconforto torácico em pontada ou mal caracterizada e sem relação aos esforços<sup>5</sup>.

A análise estatística foi realizada através do teste do qui-quadrado, para estudar a diferença da frequência de resultados positivos para isquemia miocárdica, entre os grupos com precordialgia típica, não anginosa ou assintomáticos. Em todos, os testes foi fixado em 0,05 ou 5% ( $\alpha \leq 0,05$ ) o nível de rejeição da hipótese de nulidade. Os dados hemodinâmicos foram expressos como médias e desvio-padrão.

## Resultados

Não observamos nenhuma complicação durante ou após o exame, sendo que 92% dos testes foram eficazes. Os exames foram encerrados, em média, aos 95,7 ± 9,6% da frequência cardíaca predita para a idade. A duração média do exame foi de 6,8 ± 2 min, alcançando um duplo produto de 24945,6 ± 4576 (bpm x mmHg) e 6,6 ± 2,3 METs. A resposta inotrópica hiperreativa foi encontrada em 11% dos pacientes, a presença de arritmias não complexas (extra-sístoles supraventriculares ou ventriculares) em 37% e dois indivíduos (2%), apresentaram taquicardia ventricular não sustentada (tabela II).

Foram sugestivos de isquemia miocárdica 18% dos testes, sendo que a maioria desses pacientes apresentava dor torácica (55,5%) e intermediário ou alto risco para futu-

**Tabela I - Protocolo utilizado: Bruce adaptado para rampa. Demonstração da velocidade e inclinação ao final de cada minuto**

Velocidade / Inclinação	Duração do Estágio (minutos)	Tempo Acumulado (minutos)
1,0 mph / 0%	1	1
1,0 mph / 7%	1	2
1,5 mph / 8,5%	1	3
1,7 mph / 10%	1	4
2,1 mph / 10%	1	5
2,3 mph / 11%	1	6
2,6 mph / 11,5%	1	7
2,8 mph / 13%	1	8
3,1 mph / 13%	1	9
3,6 mph / 14,5%	1	10
4,2 mph / 16%	1	13

Razão de velocidade: 0,26 e inclinação 0,75 mph; mph - milhas por hora (1 milha = 1,6 Km).

**Tabela II - Variáveis hemodinâmicas e percentual (%) de resultados obtidos com o teste ergométrico**

Variáveis	Média e Desvio padrão ou %
Frequência cardíaca de repouso (bpm)	82,6 ± 13
Frequência cardíaca máxima	134,2 ± 15
(%) da frequência cardíaca máxima atingida	95,7 ± 9,6
Duplo produto (bpm x mmHg)	24945 ± 4576
Duração (minutos)	6,8 ± 2
METS atingidos	6,6 ± 2,3
Testes positivos para isquemia miocárdica	18%
Resposta inotrópica hiperreativa	11%
Arritmias não complexas	37%
Taquicardia ventricular não sustentada	2%

bpm = batimentos por minuto, METs = equivalentes metabólicos (1 MET = consumo de 3,5 ml/Kg/min/O<sub>2</sub>).

ros eventos cardiovasculares (55,5%), conforme o cálculo de risco de Framingham (tabela III). Os pacientes com precordialgia típica apresentaram significativamente mais testes positivos do que os com dor torácica não anginosa: 70% versus 16% (p=0,01) e também mais testes positivos do que aqueles indivíduos assintomáticos: 70% versus 10% (p=0,001) (figura 1). Contudo, não encontramos diferença, estatisticamente significativa, na frequência de testes positivos entre pacientes assintomáticos e portadores de dor torácica não anginosa: 10% versus 16% (p=0,49).

### Discussão

Conforme dados do último censo do IBGE<sup>9</sup>, o Brasil tem mais de 3,6 milhões de indivíduos com 75 anos ou mais, o que corresponde a 2% da população total. Esta faixa etária, apesar de proporcionalmente pequena, tem crescido nos últimos anos e apresenta uma alta demanda por serviços de saúde. Ademais, indivíduos mais idosos apresentam maior prevalência de coronariopatia e, quando presente, é mais severa do que nos pacientes mais jovens<sup>10</sup>. O teste ergométrico apresenta uma boa relação custo-risco-benefício para fins diagnósticos e prognósticos da doença arterial coronariana, inclusive na população idosa<sup>11</sup>. Contudo, numa população muito idosa (75 anos ou mais), doenças como: osteo-articulares, acidente vascular cerebral prévio, pulmonar obstrutiva crônica e vasculopatia periférica, não raro, coexistentes com a doença arterial coronariana, limitam a capacidade do exercício e podem interferir na obtenção da fre-

quência cardíaca preconizada. Adicionalmente, fatores psicológicos como: medo, ansiedade e falta de motivação, podem interferir no desempenho do exame e até mesmo em sua segurança<sup>12</sup>. Devido a essas co-morbidades, talvez, o teste ergométrico seja preterido pelo clínico.

Em função do exposto, optamos pelo protocolo de Bruce, precedido de 1 min de treinamento em baixa velocidade e sem inclinação. Opção baseada em dois aspectos: 1º) pela familiaridade adotada por todos e 2º) porque os testes realizados em rampa apresentam maior duração e preferência pelos pacientes mais idosos<sup>13,14</sup>. Frequentemente, o idoso apresenta um declínio gradual da capacidade funcional e, mesmo na ausência de co-morbidades, pode interferir em sua tolerância ao esforço e na conclusão do teste. No entanto, com este protocolo, observamos que 92% dos pacientes atingiram no mínimo 85% da frequência cardíaca máxima e, em média, 96% da frequência cardíaca máxima predita. Nossos resultados foram superiores a outros obtidos em idosos, utilizando protocolos convencionais em esteira, os quais atingiram de 80 a 84% da frequência cardíaca máxima<sup>13,15</sup>. Kurata e cols, com protocolo em bicicleta, alcançaram em pacientes de 75 a 88 anos, em média, 84% da frequência cardíaca máxima<sup>16</sup>. A despeito das limitações de nossa população, pudemos observar que o teste ergométrico, além de seguro, pôde ser considerado eficaz.

Encontramos uma elevada frequência de arritmias não complexas durante o teste ergométrico, especialmente extrasístoles ventriculares e supraventriculares isoladas e monomórficas. Tivemos apenas 2 episódios de taquicardia ventricular não sustentada, ocorridos no pico do esforço e apresentando menos de 5 batimentos. Sabe-se que as arritmias ocorrem mais frequentemente com a idade, principalmente sob alta carga de esforço, mas, não necessariamente representam adversidade, exceto quando acompanhadas de respostas isquêmicas<sup>17</sup>. O fato de 11% dos pacientes terem apresentado resposta inotrópica hiperreativa pode ser justificado pela alta prevalência de hipertensos na amostra (50%) associada à interrupção dos medicamentos para a realização do exame.

Goraya e cols. relataram que apenas a presença de angina durante o teste e a capacidade funcional estiveram associadas ao risco de futuros eventos cardiovasculares no paciente idoso, e que a diferença adicional de 1 MET era responsável por uma redução de 18% nos eventos cardíacos e óbitos<sup>11</sup>. Esse fato ressalta a importância de obtermos um teste máximo, sintoma limitante, a fim de se aferir de forma fidedigna, o prognóstico do paciente idoso. Vivacqua e cols estudaram 1528 idosos submetidos ao teste ergométrico, sendo que 10% apresentavam mais de 75 anos e desses, 91% atingiram a frequência cardíaca máxima preconizada e, em média, um duplo produto de  $23133 \pm 3218$  (bpm x mmHg) e 5,6 METs nas mulheres e 5,9 METs nos homens<sup>18</sup>. Em relação ao consumo de oxigênio miocárdico ao esforço máximo, representado pelo duplo produto, e os equivalentes metabólicos (METs), nossos resultados foram discretamente maiores, o que, talvez, possa ser explicado pela diferença de protocolos utilizados.

Precordialgia \ Risco	Alto (n / %)	Intermediário	Baixo	Total
Típica	4 - 66%	-	2 - 34%	6 - 100%
Não anginosa	2 - 50%	-	2 - 50%	4 - 100%
Ausente	2 - 25%	2 - 25%	4 - 50%	8 - 100%

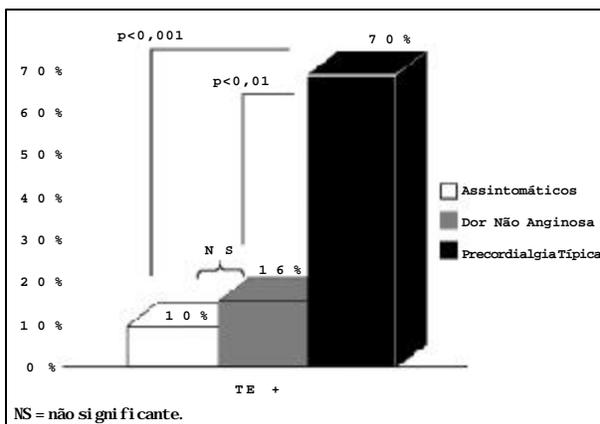


Figura 1 - Percentagem de testes positivos para isquemia miocárdica (TE+) conforme a indicação para realização do exame: pacientes assintomáticos, com dor torácica não anginosa ou precordialgia típica.

Protocolos que resultam em testes de curta duração causam uma grande discrepância entre o consumo de oxigênio e a carga de trabalho, mas como não há evidências de benefício adicional com exercícios muito prolongados, sugere-se que 10min seria a duração ideal do exame<sup>19</sup>. Entretanto, devido as co-morbidades e dificuldades encontradas na população muito idosa, já descritas anteriormente, que podem interferir no desempenho do exame, tivemos um teste com duração média de aproximadamente 7min, a despeito da utilização do protocolo de rampa, proporcionando maior duração do teste, quando comparado ao protocolo de Bruce<sup>14</sup>. Considerando a elevada idade destes pacientes, em média 80 anos, e os resultados hemodinâmicos obtidos, acreditamos que a duração do exame, equivalente à conclusão do segundo estágio do protocolo de Bruce, foi adequada para promover um teste eficaz.

Não tínhamos a pretensão de estabelecer sensibilidade e especificidade nesta população, mas baseados no teorema de Bayes, observamos que nossos resultados estariam dentro do esperado. A análise pré-teste é fundamental para a interpretação do exame, exigindo o conhecimento da história clínica, dos fatores de risco e especialmente as características da dor torácica. Parâmetros que fazem parte do teorema de Bayes: a probabilidade de um indivíduo ter a doença é igual à probabilidade pré-teste do indivíduo versus o índice de probabilidade do teste ser positivo<sup>20</sup>. Este índice depende da sensibilidade e especificidade do exame. A determinação da sensibilidade e especificidade tendo a angiografia como padrão ouro, incluiu poucos idosos na maioria dos estudos disponíveis<sup>21,22</sup>. Vasilomanolakis e cols. relataram sensibilidade e especificidade respectivamente de

56,2% e 83,7% para pacientes com menos de 40 anos e 84,4 e 70% para aqueles com mais de 60 anos<sup>23</sup>. Portanto, o teste ergométrico é mais sensível e menos específico para a detecção da doença aterosclerótica coronariana no idoso, quando comparado ao mais jovem. Nossos pacientes com precordialgia típica apresentaram resultados positivos para isquemia mio cárdica, significativamente mais frequentes do que aqueles com dor torácica não anginosa ou assintomáticos, o que está de acordo com resultados prévios<sup>22</sup>. Em indivíduos idosos, há uma redução da especificidade do exame, devido a doenças que afetam a complacência ventricular, como a hipertensão arterial, as miocardiopatias e as doenças valvares, ocasionando alterações eletrocardiográficas de repouso, como a depressão do segmento ST<sup>11</sup>. Contudo, apesar de esperarmos mais resultados falso-positivos, gostaríamos de ressaltar que 25% dos indivíduos assintomáticos e 50% daqueles com dor torácica não anginosa eram considerados de alto risco para doença arterial coronariana, conforme o *score* de risco de Framingham<sup>8</sup>, justificando, talvez, os resultados positivos obtidos, nestes grupos.

A despeito das limitações do teste ergométrico, nesta população muito idosa, o exame pode ser considerado eficaz e seguro. Ademais, no nosso contexto social, devido a sua boa relação custo-risco-benefício, salvo suas tradicionais limitações, o mesmo seria apropriado como primeiro exame complementar a ser solicitado na pesquisa de isquemia miocárdica.

## Agradecimentos

Aos Drs. Alberto M. Soares, Luis Marrochi e Maria N. Matioli, pela cooperação prestada pelo Serviço de Geriatria.

## Referências

1. DeStefano F, Merritt RK, Anda RF, Casper ML, Eaker ED. Trends in nonfatal coronary heart disease in the United States, 1980 through 1989. *Arch Intern Med* 1993;153:2489-94.
2. Elveback LE, Lie JT. Continued high incidence of coronary artery disease at autopsy in Olmsted County. *Circulation* 1984;70:345-9.
3. Oliveira S. Teste ergométrico no idoso com hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol* 1997;69: 25-9.
4. Marolf GA, Kuhn A, White RD. Exercise testing in special populations. *Primary Care* 2001;28: 55-72.
5. Gibbons RJ, Balady GJ, Briecker JT, et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing. A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association. Task force on Practical Guidelines (Committee on Exercise Testing). [www.acc.org](http://www.acc.org)
6. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2002; 78 (suplemento II): 3-16.
7. American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 5th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.
8. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2001; 77 (supl.III).
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabela\\_brasil111.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabela_brasil111.shtm)
10. Gersh BJ, Kronmal RA, Frye RI, et al. Coronary arteriography and coronary artery bypass surgery: Morbidity and mortality in patients ages 65 years or older. A report from the Coronary Artery Surgery study. *Circulation* 1983;67:483-491.
11. Goraya T. Prognostic value of treadmill exercise testing in the elderly persons. *Ann Intern Med* 2000;132:862-70.
12. Fleg JL Exercise testing of elderly patients. *Cardiology* 1989;6: 105-109.
13. Bader DS, Maguire TE, Balady GJ. Comparison of Ramp versus Step Protocols for Exercise Testing in Patients > 60 Years of Age. *Am J Cardiol* 1999;83: 11-4.
14. Will PM, Walter JD. Exercise testing: Improving performance with a ramped Bruce protocol. *Am Heart J* 1999;138: 1033-7.
15. Thompson RF, Crist DM, Osborn LA, Atterbom HA. Treadmill Exercise Electrocardiography in the Elderly with Physical Impairments. *Gerontology* 1990; 36: 112-8.
16. Kurata C, Uehara A, Sugi T, et al. Exercise myocardial perfusion scintigraphy is useful for evaluating myocardial ischemia even in the elderly. *Ann Nucl Med* 2000; 14: 181-6.
17. Vasilomanolakis EC. Geriatric cardiology: when exercise stress testing is justified. *Geriatrics* 1985;40:47-57.
18. Vivacqua R, Serra S, Macaciel R, Miranda M, Bueno N, Campos A. Teste ergométrico em idosos. Parâmetros clínicos, metabólicos, hemodinâmicos e eletrocardiográficos. *Arq Bras Cardiol* 1997;68:9-12.
19. Myers J, Buchanan N, Walsh D, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *JACC* 1991;17:1334-42.
20. Kawamura T. Interpretação de um teste sob a visão epidemiológica. Eficiência de um teste. *Arq Bras Cardiol* 2002;79:437-41.
21. Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D, et al. Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation* 1989;80:87-98.
22. Diamond GA, Forrester JS. Analysis of Probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary disease. *N Engl J Med* 1979;300:1350-8.
23. Vasilomanolakis E, Daman A, Mahan G, et al. Treadmill stress testing in geriatric patients. *J Am Coll Cardiol* 1984;3:520-6.