

# Teste Ergométrico em Idosos. Parâmetros Clínicos, Metabólicos, Hemodinâmicos e Eletrocardiográficos

Ricardo Vivacqua, Salvador Serra, Renato Macaciel, Marcelo Miranda, Nélia Bueno, Augusta Campos

Rio de Janeiro, RJ

**Objetivo** - Identificar as adaptações impostas pelo exercício em idosos de ambos os sexos.

**Métodos** - Foram realizados 1528 testes ergométricos em idosos ( $71,2 \pm 4,9$  anos), divididos em: grupo I (GI), de 65 a 75 anos, representando 90% do total, e grupo II (GII), acima dos 75 anos. O protocolo de Bruce foi aplicado em 72% dos idosos e o de Naughton nos 28% restantes. Os parâmetros clínicos, hemodinâmicos e eletrocardiográficos foram avaliados, segundo os padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde, e os metabólicos nos protocolos adaptados, pelas fórmulas do American College of Sports Medicine.

**Resultados** - As avaliações por grupos etários, GI e GII, respectivamente, foram: 1) eletrocardiograma de esforço: normal, 36 e 35%; depressão de ST, 20 e 22%; supradesnívelamento de ST, 6 e 1%; ectopia ventricular, 11 e 14%; ectopia supraventricular, 5 e 6%; 2) variáveis metabólicas e hemodinâmicas: duplo produto,  $26.636 \pm 1539$  e  $23.133 \pm 3218$  mmHg X bpm ( $p < 0,0001$ ); desprendimento calórico máximo em METS: GI- sexo masculino  $7,7 \pm 1,9$  e feminino  $5,4 \pm 0,8$  ( $p < 0,0001$ ), GII-  $5,9 \pm 1,3$  e  $5,6 \pm 1,9$ , respectivamente (NS); curva da pressão arterial sistólica: GI-masculino  $8,4 \pm 0,5$  e feminino  $10,6 \pm 2$  mmHg/MET ( $p = 0,03$ ), GII-  $11,3$  e  $10,3$  mmHg/MET, respectivamente (NS); diferença da pressão arterial diastólica com o exercício e frequência cardíaca máxima alcançada foram semelhantes entre os dois grupos; 3) dor precordial constituiu-se no principal parâmetro de clínica (8 e 7%).

**Conclusão** - O maior número de indicações para avaliação de dor torácica em GI não correspondeu ao predomínio deste sintoma ao exercício; em contraste com os jovens, no GI, a curva da pressão arterial sistólica durante o exercício foi significativamente mais elevada nas mulheres; apesar da maior prevalência de doença arterial coronária com a progressão da idade, não houve diferença significativa da depressão isquêmica do segmento ST nos dois grupos.

**Palavras-chave:** teste ergométrico, idosos, exercício

## Stress Testing in the Elderly. Clinical, Hemodynamic, Metabolic and Electrocardiographic Variables

**Purpose** - To identify in the elderly adaptations imposed by exercise in both sexes.

**Methods** - 1528 stress tests were performed on subjects divided in: group I (GI) (90%) between 65 to 75 years old, and group II (GII) more than 75 years old. Protocols applied were Bruce (72%), and modified Naughton (28%). Clinical, hemodynamic and electrocardiographic variables were estimated as recommended by the World Health Organization, and the metabolic variables in the adapted Naughton protocols by the American College of Sports Medicine standards.

**Results** - Analysis of GI and GII, respectively disclosed: 1) stress electrocardiogram (ECG): normal, 36 and 35%; ST depression, 20 and 22%; ST elevation, 6 and 1%; ventricular ectopic beats, 11 and 14%; supra ventricular ectopic beats, 5 and 6%; 2) metabolic and hemodynamic variables: the double-product:  $26636 (\pm 1539)$  and  $23133 (\pm 3218)$  mmHg X bpm ( $p < 0.0001$ ). Maximum oxygen uptake measured in METS: GI, men,  $7.7 (\pm 1.9)$ , women  $5.4 (\pm 0.8)$  ( $p < 0.0001$ ); GII, NS, curve of systolic blood pressure: GI, men,  $8.4 (\pm 0.5)$ , women,  $10.6 (\pm 1.8)$  mmHg/MET ( $p = 0.03$ ); GII- NS. Difference of diastolic blood pressure and heart rate during exercise were similar between the two groups; 3) chest pain was the main clinical variable.

**Conclusion** - The more frequent indication for stress testing to evaluate chest pain in GI, did not correspond to a predominance of this symptom in this group, during exercise; in GI, in contrast to what is seen in the young, the curve of systolic blood pressure was greater in women; despite the greater prevalence of coronary artery disease in aged subjects, it was not observed significant differences between the two groups, to ischaemic ST depression.

**Key-words:** stress testing, elderly, exercise

Arq Bras Cardiol, volume 68 (nº1), 9-12, 1997

de 7,5 para quase 30 milhões de indivíduos, três vezes elevação percentual deste grupo na população total<sup>1,2</sup>. Em nações tecnologicamente mais avançadas esta proporção praticamente se superpõe<sup>3</sup>. Observamos também com a progressão da idade, particularmente após os 85 anos, um aumento da prevalência de mulheres em relação aos homens<sup>4</sup>.

O envelhecimento de nossa sociedade traz consigo mudanças no perfil das doenças, assim como novos desafios quanto ao diagnóstico e tratamento. As enfermidades cardiovasculares passam a ter um papel ainda mais importante na morbimortalidade. Além da prevalência, sabidamente elevada, de doença arterial coronária (DAC) nos idosos, outras doenças relevantes tornam-se também frequentes nessa faixa etária<sup>5</sup>.

A história de dor precordial ou equivalentes anginosos podem mais facilmente passar despercebidos pelas limitações do estado mental e/ou de atividade física nesses indivíduos. A mortalidade precoce e tardia pós infarto agudo do miocárdio (IAM) é maior nos idosos do que em pessoas na meia idade<sup>6</sup>. Apesar disso, a investigação de isquemia miocárdica pós IAM, por métodos invasivos ou não, é menos frequentemente realizada nesse grupo, e a maioria dos estudos de estratificação de risco exclue pacientes acima de 75 anos de idade<sup>6</sup>.

O teste ergométrico (TE) em idosos, há cerca de dez anos, passou a ser o procedimento mais utilizado na avaliação funcional cardiovascular desses indivíduos, a despeito de suas limitações<sup>7,8</sup>. Diante da necessidade de se conhecer mais a respeito das respostas agudas impostas pelo exercício na população crescente de idosos, analisamos, retrospectivamente, 1528 TE realizados ao longo de 11 anos. Procurou-se identificar nos indivíduos >65 anos as adaptações clínicas, hemodinâmicas, metabólicas e eletrocardiográficas decorrentes do trabalho físico efetuado.

## Métodos

Foram analisados, retrospectivamente, 1528 TE de indivíduos com idades  $\geq 65$  anos, no período de 11 anos. A amostra da população alvo do estudo foi dividida em dois grupos: GI e GII, representados respectivamente pelas faixas etárias de 65-75 anos e >75 anos. Em GI concentraram-se 90% dos testes avaliados, e os seus membros tinham  $68,5 \pm 1,7$  anos, sendo 90% deles do sexo masculino. GII, com 10% do total de exames, era constituído de indivíduos com  $78,3 \pm 1,9$  anos e predominância masculina de 70%.

As indicações para realização dos TE em ordem decrescente de frequência foram: avaliação da aptidão física (GI-65%/GII-61%), dor torácica (GI-26%/GII-1%), pós-angioplastia (GI-10%/GII-5%), avaliação terapêutica (GI-20%/GII-22%), pós-cirurgia de revascularização miocárdica (GI-15%/GII-10%) e pós-IAM (GI-1%/GII-17%) (fig. 1).

Os medicamentos em uso encontravam-se distribuídos, respectivamente em GI e GII nas seguintes proporções: antagonistas do cálcio (29%/35%), betabloqueadores (20%/22%), vasodilatadores (19%/19%), diuréticos (10%/12%).

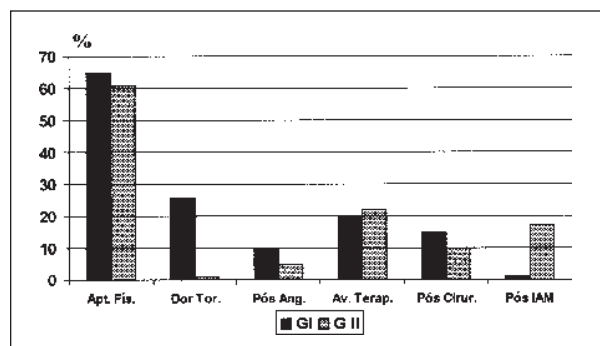


Fig. 1 - Indicações para realização de teste ergométrico em idosos.

Os protocolos aplicados para TE em esteira rolante foram o de Bruce (72%) e o de Naughton (28%), este último adaptado às condições biomecânicas dos pacientes, variando em média 1,5 METS por estágio de 3min<sup>9</sup>.

A pressão arterial sistêmica era aferida pelo método auscultatório com esfigmomanômetro de mercúrio, a cada 3min e imediatamente antes do esforço máximo.

A medida indireta do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2max$ ), em METS, foi calculada pelas fórmulas do *American College of Sports Medicine*<sup>10</sup>.

A monitorização eletrocardiográfica foi feita em três derivações simultâneas, explorando regiões ântero-lateral, septal e inferior do ventrículo esquerdo, com registro a cada 3min, ao pico de esforço e durante 10min da recuperação.

## Resultados

Os parâmetros eletrocardiográficos foram considerados normais quando estiveram ausentes: distúrbio do ritmo, da condução ou da repolarização ventricular, com 36% em GI e 35% em GII. As alterações encontradas caracterizaram-se por: depressão do segmento ST ( $y \geq 1,0mm$ ), 20% em GI e 22% em GII; supradesnívelamento de ST ( $J \geq 1,0mm$ ), com 6% em GI e 1% em GII; ectopia ventricular, 11% em GI e 14% em GII; ectopia supraventricular, 5% em GI e 6% em GII (fig. 2).

Os critérios para interrupção do exercício foram: cansaço (GI-89%/GII-95%), dor torácica (GI-8%/GII-7%), hipertensão arterial grave (pressão arterial sistólica

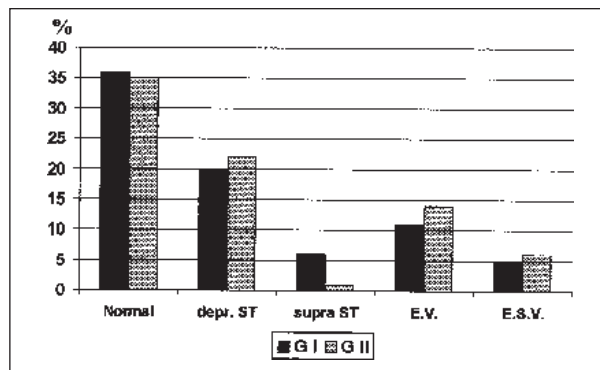


Fig. 2 - Parâmetros eletrocardiográficos durante o exercício.

(PAS)>250mmHg/pressão arterial diastólica (PAD) >120mmHg), com 4% em GI e 3% em GII, alteração bastante acentuada do segmento ST (infradesnívelamento em torno de 3,0mm ou supradesnívelamento >1,0mm em derivações sem onda Q), com GI-2% e GII-1%, arritmia grave (GI-1%/GII-0) (fig. 3).

O consumo de oxigênio miocárdico ao esforço máximo, representado pelo duplo produto no momento (PAS vezes FC), diferiu significativamente ( $p<0,0001$ ) entre GI-26636±1539 e GII- 23133±3218mmHg vezes bpm (fig. 4), porém a percentagem da FC máxima atingida (GI-93%/GII-91%) e o delta da PAD (GI -0,5/GII -2,7) não alcançaram diferença significativa.

A curva da PAS foi mais elevada nas mulheres do que nos homens no GI (masculino (M) 8,4±0,5mmHg/MET; feminino (F) 10,6±2mmHg/MET ( $p=0,03$ )), em contraste com o observado em indivíduos mais jovens. O mesmo não foi verificado no GII (M, 11,3mmHg/MET; F, 10,3mmHg/MET).

A tolerância ao esforço em METS no GI, foi maior em homens (7,7±1,9METS) do que em mulheres (5,4±0,8METS), com  $p<0,0001$ . Em GII não houve diferença significativa entre os dois sexos (M 5,9±1,3 METS; F 5,6±1,9 METS) (fig. 5).

Os protocolos atenuados e adaptados às condições biomecânicas dos pacientes foram aplicados em 39% de homens e 20% de mulheres do GI e em 44% dos homens e 85% das mulheres do GII.

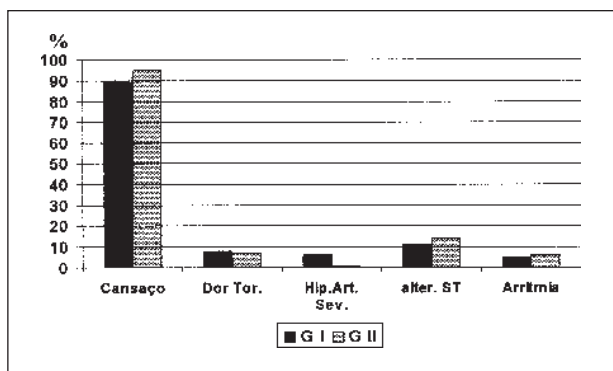


Fig. 3 - Razões para interrupção do esforço.

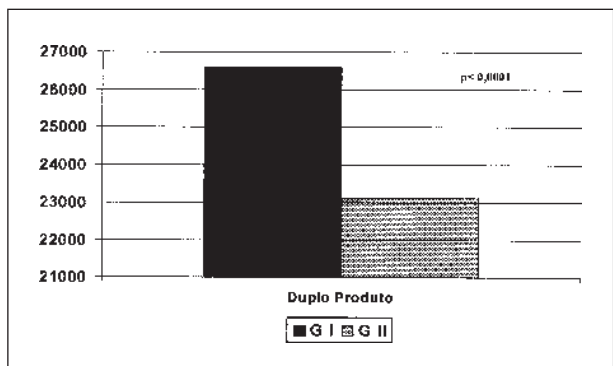


Fig. 4 - Duplo produto (PAS vezes FC) ao pico do esforço.

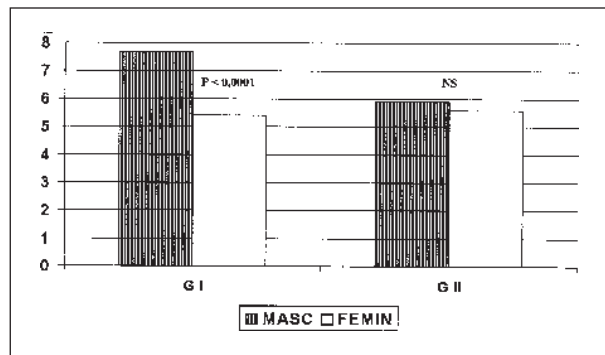


Fig. 5 - Desprendimento calórico máximo (1MET=3,5ml O2/kg/min).

Dentre os fatores de risco, foram observados, respectivamente, nos indivíduos de GI e GII: sedentarismo 63% e 77%; história familiar 34% e 28%; hipertensão arterial 26% e 21%; dislipidemia 12% e 22%; fumo 9% e 3%; diabetes mellitus 7% e 6%.

## Discussão

Dentre as indicações para realização do TE, a principal foi avaliação funcional com vistas a programas de treinamento físico, refletindo a conscientização dos benefícios obtidos através dos programas de reabilitação cardiovascular nos idosos<sup>11</sup>. A avaliação de dor torácica foi mais reprodutível em GII do que em GI, em que pese ter sido a menos freqüente indicação para o teste nesse grupo dos mais idosos. Esta observação pode ser atribuída às dificuldades encontradas na obtenção de uma boa história clínica e favorecida pela prevalência maior de sedentários e dislipidêmicos em GII. Diferindo da tendência observada em vários estudos<sup>11,12</sup>, houve mais testes pós IAM no GII, podendo ser atribuída a um maior enfoque à estratificação desses pacientes, e também pelo fato deste grupo apresentar uma maior percentagem de fatores de risco para DAC.

Em relação ao eletrocardiograma de esforço, entre os dois grupos, não foram detectadas diferenças significativas do ritmo, da condução e das alterações na repolarização ventricular referentes ao infradesnívelamento do segmento ST. Entretanto, quanto à presença de supradesnívelamento ST, esta foi percentualmente mais observada em GI do que em GII, apesar dos testes pós IAM predominarem neste último grupo. Estes dados sugerem maior participação de isquemia transmural e/ou vasoespasticidade nos menos idosos.

A mais freqüente razão de interrupção do exercício foi cansaço, superpondo-se ao observado em faixas etárias menores.

O comportamento da PAS durante o exercício mostrou valores mais elevados nas mulheres de GI, com diferenças significativas em relação aos homens deste mesmo grupo, ao contrário do observado em pessoas mais jovens, provavelmente sob ação hormonal mais acentuada do que na pós menopausa. No GII a diferença não foi significativa entre ambos os sexos, com valores discretamente mais elevados nos homens, que apresentaram tolerância ao exercício maior

do que as mulheres. Estes resultados mostram que o perfil da PAS no esforço, em idosos, GII assemelha-se ao observado na mesma faixa etária em repouso<sup>13</sup>.

O *Cardiovascular Health Study*<sup>13</sup> encontrou em 2262 indivíduos, a partir dos 65 anos de idade, uma proporção discretamente maior de mulheres (22,7%) com hipertensão sistólica isolada limítrofe (PAS: 140-159mmHg e PAD: <90mmHg) do que nos homens (20,9%), assim como a prevalência de hipertensão sistólica isolada (PAS: ≥160 mmHg e PAD: <90mmHg) de 8,7% no sexo feminino e 8,5% no masculino.

O consumo máximo de oxigênio miocárdico, avaliado indiretamente pelos valores do duplo-produto, foi mais elevado em GI do que em GII, o que pode ser atribuído aos maiores níveis de frequência cardíaca atingidos com o esforço que, apesar de não alcançarem diferenças significativas, apresentaram valores absolutos mais elevados do que os da PAS entre os dois grupos, independente de sexo. Estes achados não diferem dos trabalhos já publicados, em que se considera a elevação do débito cardíaco com o exercício em idosos, decorrente principalmente da elevação do volume sistólico, já que o coração do idoso apresenta resposta mais atenuada às catecolaminas e conseqüente redução do cronotropismo<sup>14</sup>.

A tolerância ao exercício em GII, apesar de não significativa entre ambos os sexos, merece um destaque em relação às mulheres deste grupo, que apresentou valores mais elevados do desprendimento calórico durante o exercício (METS), do que as do GI, atribuível aos protocolos atenuados e adaptados às condições biomecânicas<sup>9</sup> aplicados na maioria das mulheres de GII.

Vale ressaltar que, apesar de muitos autores<sup>15</sup> considerarem o coração do idoso potencialmente doente pela sobrecarga natural decorrente dos efeitos vasculares da idade, observamos que os idosos por nós avaliados de ampla faixa etária, em sua maioria apresentaram parâmetros clínicos, hemodinâmicos, metabólicos e eletrocardiográficos indicativos de eficiência miocárdica.

Deve-se enfatizar que em decorrência das precárias condições de vida em países não desenvolvidos, o envelhecimento funcional precede o cronológico e, muitas vezes, é bastante precoce<sup>3</sup>, não observado nesse grupo, provavelmente por pertencer, em sua maioria, a classes sociais mais elevadas.

Os resultados deste estudo, em idosos, podem ser considerados de utilidade na investigação diagnóstica e para prescrição de atividade física nos programas de reabilitação cardiovascular, incorporados à prevenção primária e secundária da doença aterosclerótica<sup>16,17</sup>.

## Referências

1. Ramos LR - A explosão demográfica da terceira idade no Brasil: uma questão de saúde pública. *Gerontologia* 1993; 1: 3-8.
2. Ramos LR, Veras RP, Kalache A et al - Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Rev Saúde Pública São Paulo* 1987; 21: 211-24.
3. Kalache A, Veras RP, Ramos LR et al - O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. *Rev Saúde Pública São Paulo* 1987; 21: 200-2.
4. Cohen BB, Barbano HL, Cox CS et al - Plan and operation of The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study, 1982-1984, Vital and Health Stat (series 1, nº 22) Washington D.C., June 1987; 1-142. In: Wenger NK - Inclusion of Elderly Individuals in Clinical Trials: Cardiovascular Disease and Cardiovascular Therapy as a Model. 1ª ed. Kansas City: Marion Merrel Dow Inc, 1993; 35-6.
5. Friedewald WT - Introductory remarks 1. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 7A-9A.
6. Steingart RM - Information needed on invasive and noninvasive diagnostic procedures, including exercise testing, in elderly patients. In: Wenger NK - Inclusion of Elderly Individuals in Clinical Trials: Cardiovascular Disease and Cardiovascular Therapy as a Model. 1ª ed. Kansas City: Marion Merrel Dow Inc, 1993; 242-5.
7. Wenger NK, Marcus FI, O'Rourke RA - Cardiovascular disease in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 80A-87A.
8. Montague TJ, Ikuta RM, Wong RY, Bay KS, Teo KK, Davies NJ - Comparison of risk and patterns of practice in patients older and younger than 70 years with acute myocardial infarction in a two-year period (1987-1989). *Am J Cardiol* 1991; 68: 843-7.
9. Vivacqua R, Hespanha R - Ergometria e Reabilitação em Cardiologia. Rio de Janeiro: Medsi, 1992; Cap. 3.
10. American College of Sports Medicine - Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 5ª ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.
11. Wenger NK - Improvement of quality of life in the framework of coronary rehabilitation. In: Pashkow FD - Clinical Cardiac Rehabilitation. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993; Cap. 3: 40-6.
12. J Friedewald WT - Introductory remarks I: Cardiovascular disease in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 78-9A.
13. Psaty BM, Furberg CD, Kuller LH et al - Isolated systolic hypertension and subclinical cardiovascular disease in the elderly. *JAMA* 1992; 268: 1287-91.
14. Lakatta E - Cardiovascular regulatory mechanisms in advanced age. *Physiol Rev* 1993; 73: 413-67.
15. Swynghedauw B, Besse S, Assayag P et al - Molecular and cellular biology of the senescent hypertrophied and failing heart. *Am J Cardiol* 1995; 76: 2D-7D.
16. Paffenbarger RS, Kampert JB, Lee IM et al - Changes in physical activity and other lifestyle patterns influencing longevity. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 857-65.
17. Hombrecht V, Schouten EG, Staveren WAV, Amelsvoort LGBMV, Kok FJ - Physical activities of noninstitutionalized Dutch elderly and characteristics of inactivity elderly. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 334-9.