
Artigo original

A comparação de esforço físico de idosos atletas e idosos não atletas no protocolo de Bruce original

The physical effort comparison between aged athletes and aged non athletes in the original Bruce protocol

Aníbal Monteiro de Magalhães Neto, M.Sc.*; Nathália Maria Resende, M.Sc.*; Vivian Lamounier Camargos Resende Silva, M.Sc.*; Romeu Paulo Martins Silva Lamounier, M.Sc.; Foued Salmen Espindola, D.Sc*, Rimmel Amador Guzman Heredia, D.Sc**, Elmiro Santos Resende, D.Sc.**

**Laboratório de Bioquímica do Exercício e Saúde, Instituto de Genética e Bioquímica da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, **Setor de Cardiologia, Hospital de Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia – UFU*

Resumo

Objetivo: Avaliar a capacidade física de idosos atletas (IA) e idosos não atletas (INA) submetidos ao protocolo de Bruce Original. **Métodos:** Foram estudados 22 idosos, 15 não atletas e 08 atletas (média de idade $63 \pm 2,16$ anos), submetidos a teste ergométrico até exaustão voluntária. Utilizamos o protocolo de Bruce Original como teste de esteira. Avaliamos os seguintes parâmetros fisiológicos: Frequência Cardíaca Máxima (FCM), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Média (PAM), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Duplo Produto (DP), nos estágios: antes do teste (Estag 0), final do teste (Estag Final), 5 (Estag 5') e 15 (Estag 15') minutos após o final do teste. **Resultados:** Mostraram diferenças significativas para $p < 0,05$ da frequência cardíaca máxima entre os grupos antes e no final do teste. Mas não mostraram diferenças significativas nos estágios 5' e 15' minutos após o final do teste. Já PAS, PAM, PAD e DP mostraram diferenças significativas para $p < 0,05$ em todos os estágios entre os grupos, INA e IA. **Conclusão:** Os IA apresentaram ter uma melhor capacidade física tendo uma maior permanência durante a realização do teste. E sua recuperação após o teste foi mais acentuada nas variáveis PAS, PAM, PAD e DP do que o grupo INA.

Palavras-chave: idoso, atleta, aptidão física, teste ergométrico.

Abstract

Objective: To assess physical capacity of aged athletes and non athletes submitted to the original Bruce protocol. **Methods:** Twenty two aged, 15 non athletes and 08 athletes, had been studied (average of age 63 ± 2.16 years), submitted on ergometric test until voluntary exhaustion. We use the original Bruce protocol as treadmill test. We assess the following physiological parameters: Maximum Heart Rate, Arterial Systolic Pressure, Arterial Medium Pressure, Arterial Diastolic Pressure and Rate Pressure Product, in the stages, before, at the end, and 5 and 15 minutes of recover. **Results:** It had shown significant differences to $p < 0.05$ of the Maximum Heart Rate between the groups, before and after the test. But it had not shown significant differences in the stages 5 and 15 minutes after the end of the test. Already, the Arterial Systolic Pressure, Arterial Medium Pressure, Arterial Diastolic Pressure and Rate Pressure Product had shown significant differences to $p < 0.05$ in all the stages between the groups, aged athletes and aged non athletes. **Conclusion:** The aged athletes had presented greater physical capacity showing bigger resistance and stay during the accomplishment of the test. They had a marked recovery in the values of Arterial Systolic Pressure, Arterial Medium Pressure, Arterial Diastolic Pressure and Rate Pressure Product of that the aged non athletes.

Key-words: aged, athlete, physical fitness, ergometric test.

Introdução

O processo de envelhecimento implica modificações de ordem psíquica [1], social e fisiológica [2]. Ocasionalmente diminuições da força e resistência muscular, e da capacidade aeróbia [3]. Tais ocorrências fisiológicas se refletem no desempenho motor, na qualidade de vida e na capacidade do indivíduo para cuidar de si mesmo. O interesse científico pela condição física da população idosa vem aumentando consideravelmente.

A capacidade funcional do sistema cardiovascular declina com o avançar da idade e pode ser considerado um fator de risco [4]. Por outro lado, maior condicionamento cardiorrespiratório reduz a mortalidade por doenças cardíacas [5], aumenta a independência e a qualidade de vida [6], e deve ser prioridade em programas de exercícios que visam a melhora do sistema cardiovascular. Portanto, um adequado nível de capacidade aeróbia é essencial para que o idoso consiga caminhar, fazer compras, desenvolver atividades recreativas e praticar esportes [7].

O exercício físico, por sua vez, pode melhorar as respostas centrais e periféricas relacionadas à capacidade cardiorrespiratória e o bem-estar psicológico. Entretanto, a literatura baseia-se que a realização dos exercícios devam compreender as de intensidades que variam de 60 a 70% do $VO_{2\text{máx}}$ de indivíduos não idosos [7], e não para idosos. Por sua vez, Wilson e Tanaka [4] mostram em sua meta análise que os estudos dão ênfase para idosos sedentários comparados com idosos ativos ou idosos atletas. Não tendo uma comparação entre os grupos de idosos fisicamente ativos com os idosos atletas.

Nosso objetivo foi comparar o esforço físico de idosos atletas (IA) e idosos não atletas (INA) submetidos ao teste ergométrico. E com a hipótese de que não haverá diferença significativa entre os grupos dos parâmetros fisiológicos avaliados.

Material e métodos

O trabalho foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da UFU obedecendo aos preceitos da resolução do Ministério da Saúde 196 de 1996.

Amostra, critérios de inclusão e exclusão

Foram comparados os seguintes critérios de inclusão de ambos os grupos: a) Consideramos INA, os sujeitos inscritos e participantes do Programa Atividades Físicas e Recreativas para Idosos da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia (AFRID-FAEFI-UFU) por mais de 5 anos, que realizam exercícios físicos de 3 a 5 vezes por semana, que não apresentem qualquer problema do coração, problemas pulmonares, problemas de rins, diabetes *mellitus* e hipertensão arterial secundária; b) Consideramos IA, pessoas acima dos 60 anos, do sexo masculino, praticantes de esporte

aeróbio de alta resistência (maratonistas) há mais de 5 anos estando em período de atividade atlética plena, não sendo inscritos no AFRID-FAEFI-UFU.

Utilizamos como critério de exclusão para ambos os grupos: 1) Exame de sangue fora dos padrões bioquímicos de colesterol, creatina kinase, creatina kinase total, HDL, LDL, triglicerídeos, ácido úrico, uréia, glicose e proteína C reativa; 2) Alteração da função ventricular sistólica e diastólica e contratilidade segmentar pelo Exame Ecocardiográfico, modalidade bi-dimensional, modo M, color e doppler, conforme padrões da Sociedade Americana de Ecocardiografia [8,9], 3) Alterações no Eletrocardiograma (ECG) basal, nas arritmias, infarto do miocárdio prévio, repolarização ventricular e alterações no segmento ST. As leituras foram feitas no monitor (cardioscópio) e conferidas no registro em papel. O segmento ST foi considerado alterado em três ou mais complexos consecutivos. O intervalo entre as realizações dos exames de ECG e Ecocardiograma foi inferior a um mês. Utilizamos estes rigorosos critérios de exclusões para obtermos o maior grau de homogeneidade entre os participantes do estudo. Todos assinaram o termo de consentimento e livre esclarecimento. O grupo de INA foi composta por 15 idosos de ambos os sexos, sendo 9 mulheres e 6 homens. O grupo de IA foi composto por 8 idosos do sexo masculino altamente treinados.

Protocolo do teste de esforço

O teste de esforço foi realizado na esteira Ecafex[®] (Brasil). O protocolo utilizado foi o de Bruce Original [10]. A monitorização foi contínua do eletrocardiograma de 12 derivações acrescido de CM5, com o software Ergo PC 13 para Windows. Todos os testes de esforço foram realizados sempre na presença de um profissional experiente.

Parâmetros fisiológicos avaliados

A FCM foi monitorada pelo eletrocardiograma de 12 derivações ligado ao programa de computador. As aferições das PAS e PAD foram realizadas pelo método auscultatório, com esfigmomanômetro Tycos[®] (EUA). A PAM foi obtida pela equação [11] $PAM = PAD + [0,333 \times (PAS - PAD)]$. O DP foi obtido pela multiplicação da FCM com a PAS do pico do esforço. Foi permitindo que os idosos utilizassem apenas as barras frontais de apoio da esteira ergométrica. Todos os parâmetros fisiológicos mencionados foram avaliados no repouso, durante, no pico máximo do exercício e nos estágios 5 e 15 minutos após o encerramento do teste.

Interrupção do teste

O teste era interrompido por: exaustão; elevação da Pressão Arterial Diastólica (PAD) >120mm/Hg nos normotensos e >140mm/Hg nos hipertensos primários; elevação da PAS >260mm/HG; queda sustentada da PAS; manifestação

clínica de precordialgia típica intensa; infradesnívelamento do segmento ST > 3mm; supradesnívelamento do segmento ST > 2mm em derivação sem presença de onda q, arritmia ventricular complexa; aparecimento de taquicardia supraventricular sustentada, taquicardia atrial, fibrilação atrial, bloqueio átrioventricular de 2º e 3º graus, sinais de insuficiência ventricular esquerda, falência dos sistemas de monitoração e/ou registro [12].

Resultados

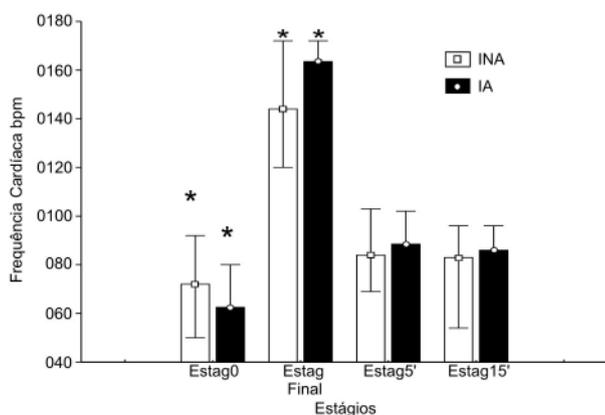
A análise estatística descritiva da média e desvio padrão demonstrou os resultados das Variáveis Antropométricas (VA) que não apresentaram diferença significativa entre os grupos, demonstrando que os grupos estavam homogêneos. Os dados são apresentados na Tabela I de ambos os grupos INA e IA. A avaliação dos parâmetros fisiológicos da FCM mostrou diferença significativa no estágio 0 e estágio final, entretanto não houve diferença na FCM nos estágios 5' e 15' após o teste (Figura 1). As PAS (Figura 2), PAM (Figura 3), PAD (Figura 4) e DP (Figura 5) mostraram diferença significativa nos estágios 0, final, 5' e 15' após o teste. Foi aplicado o teste *t* de Student para amostras emparelhadas. Não houve comparação estatística intergrupos. Em todos os casos, foi adotado nível de significância de $p < 0,05$.

Tabela I - Variáveis antropométricas dos grupos INA e IA.

VA	INA		IA	
	X	Des Pad	X	Des Pad
Idade (anos)	65,13	5,35	62,75	3,24
Peso (kg)	62,46	9,59	63,62	7,42
Altura (cm)	160	8,17	169,12	7,16
IMC	24,25	3,36	22,21	1,94

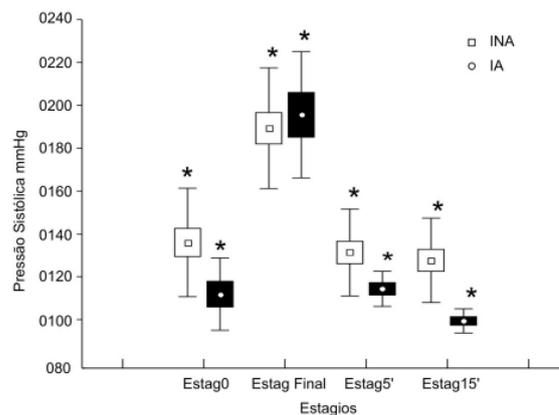
Os valores X (média) e Des. Pad (Desvio Padrão) não demonstrou diferença significativa pela análise estatística descritiva para $p < 0,05$ nas variáveis antropométricas (idade, peso, altura e IMC [Índice de Massa Corporal]) dos grupos Idosos não Atletas (INA) comparados ao grupo de Idosos Atletas (IA).

Figura 1 - Resposta da frequência cardíaca (FC) nos estágios pré, no final e após 5' e 15' do término do exercício físico agudo.



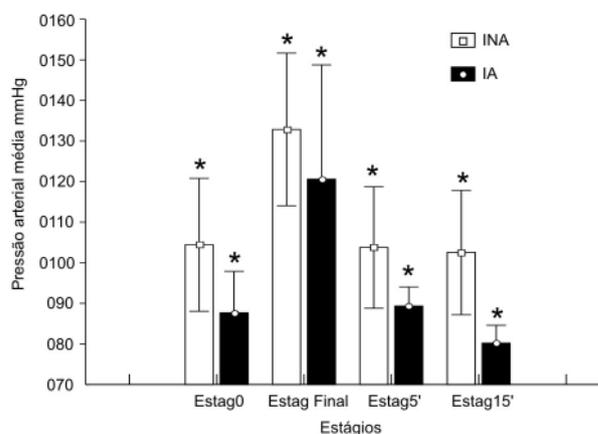
O eixo X do gráfico está representando os estágios 0 (pré exercício), final (logo após o idoso ter alcançado seu limite máximo no teste), 5' (após o término do exercício o idoso, era acomodado, passados cinco minutos depois do encerramento do teste era verificado FC), 15' (esta mesma medida de FC era realizada quinze minutos depois do encerramento do teste). No eixo Y do gráfico está representando os valores das FCs alcançadas durante todos os estágios sendo expressos em batimentos por minuto (bpm). O teste *t*-student, mostrou diferença significativa $p < 0,05$ nos estágios 0 e final entre os grupos INA e IA. Porém na recuperação após o exercício não demonstrou diferença entre as FC.

Figura 2 - Resultados das médias da Pressão Arterial Sistólica (PAS) entre os grupos de INA e IA.



O eixo X do gráfico está representando os estágios 0 (pré exercício), final (logo após o idoso ter alcançado seu limite máximo no teste), 5' (após o término do exercício o idoso era acomodado, passados cinco minutos depois do encerramento do teste era verificado a PAS), 15' (esta mesma medida de PAS era realizada quinze minutos depois do encerramento do teste). O eixo Y do gráfico está representando os valores das PAS alcançadas durante todos os estágios sendo expressos em milímetros por mercúrio/ Hg (mmHg). Os valores uma diferença significativa de $p < 0,05$ em todos os estágios, 0, final, 5' e 15' após a sessão de exercício físico.

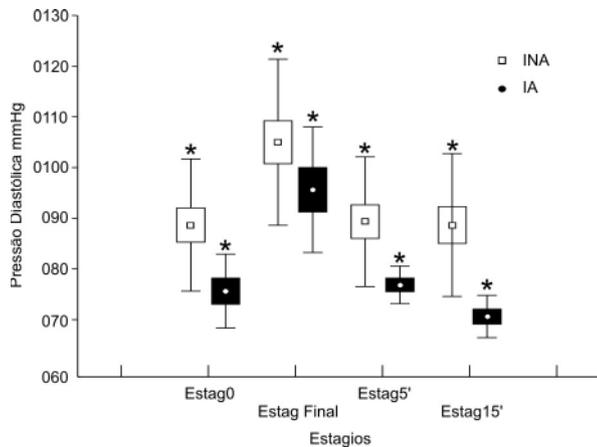
Figura 3 - Resultados das médias da Pressão Arterial Média (PAM) entre os grupos de INA e IA.



O eixo X do gráfico está representando os estágios 0 (pré exercício), final (logo após o idoso ter alcançado seu limite máximo no teste),

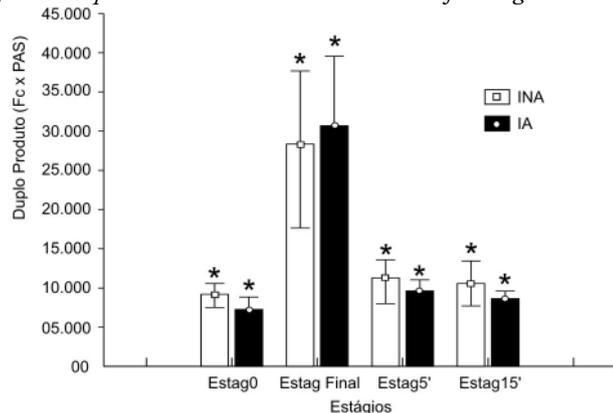
5' (após o término do exercício o idoso era acomodado, passados cinco minutos depois do encerramento do teste era verificada a PAM), 15' (esta mesma medida de PAM era realizada quinze minutos depois do encerramento do teste). O eixo Y do gráfico está representando os valores das PAM alcançadas durante todos os estágios sendo expressos em milímetros por mercúrio/ Hg (mmHg). Afirmaram uma diferença significativa de $p < 0,05$ nos estágios, 0, final, 5' e 15' após a sessão de exercício físico.

Figura 4 - Resultados das médias da Pressão Arterial Diastólica (PAD) entre os grupos de INA e IA.



O eixo X do gráfico está representando os estágios 0 (pré exercício), final (logo após o idoso ter alcançado seu limite máximo no teste), 5' (após o término do exercício, o idoso era acomodado, passados cinco minutos depois do encerramento do teste era verificada a PAS), 15' (esta mesma medida de PAS era realizada quinze minutos depois do encerramento do teste). O eixo Y do gráfico está representando os valores das PAD alcançadas durante todos os estágios sendo expressos em milímetros por mercúrio/ Hg (mmHg). Existe uma diferença significativa de $p < 0,05$ em todos os estágios pré, no estágio final e nos estágios 5' e 15' após a sessão de exercício físico.

Figura 5 - Resposta do Duplo Produto (DP) nos estágios pré, no final e após 5' e 15' do término do exercício físico agudo.



O eixo X do gráfico está representando os estágios 0 (pré exercício), final (logo após o idoso ter alcançado seu limite máximo no teste), 5' (após o término do exercício o idoso, era acomodado, passados cinco minutos depois do encerramento do teste era verificada a PAS), 15' (esta

mesma medida do DP era realizada quinze minutos depois do encerramento do teste). O eixo Y do gráfico está representando os valores do DP alcançados durante todos os estágios sendo expressos pelo cálculo da FC do estágio multiplicados pela PAD do mesmo estágio obtendo um valor absoluto. O teste t-student, mostrou diferença significativa $p < 0,05$ entre os grupos INA e IA.

Discussão

Inicialmente vamos discutir algumas características específicas e potenciais limitações do presente estudo. Diferente dos outros estudos da literatura, o grupo de INA foi composto por nove voluntárias e seis voluntários todos considerados idosos segundo Organização Mundial da Saúde. O conjunto da amostra demonstra que as mulheres frequentam mais as atividades que oferecem benefício através do exercício físico do que os homens [13]. Já o inverso acontece com o grupo de IA, tendo uma participação expressiva dos homens. Entretanto, a análise estatística descritiva pode demonstrar não haver diferença significativa nas variáveis antropométricas entre os grupos avaliados, tornando-os homogêneos.

Quando comparamos os valores médios da frequência cardíaca no estágio 0 demonstrou haver diferenças entre os grupos. A bradicardia foi observada em ambos os grupos, entretanto, o grupo de IA este fator foi mais expresso. O treinamento de *endurance* coloca o nódulo sinusal do coração sob uma maior influência da acetilcolina, hormônio parasimpático que torna mais lenta a Frequência Cardíaca de Repouso (FCR) [11], ao mesmo tempo, a atividade simpática em repouso diminui. Esta adaptação ao treinamento explica em partes as FCR mais baixas de muitos atletas de *endurance masters* [11,14].

Já no parâmetro FCM ambos os grupos tiveram comportamentos semelhantes durante o teste conforme a literatura [11]. Além disto, o grupo de IA apresentou ter maior resistência física durante o teste devido a possuírem um fluxo sanguíneo aumentado com a intensidade do exercício. O débito cardíaco voltava rapidamente durante a transição do repouso para o exercício físico. Provavelmente, fatores de influxo periféricos como quimiorreceptores, metaborreceptores, monitoram o estado físico e químico da musculatura envolvida no exercício [11]. Tais fatores são capazes de modificar o fluxo anterógrado vagal (parassimpático) ou simpático de forma a induzir respostas cardiovasculares apropriadas para as várias intensidades do exercício físico mesmo estando diminuído em idosos [15,16]. Os efeitos do envelhecimento no mecanismo de ativação dos metaborreceptores e quimiorreceptores são desconhecidos. Um melhor entendimento do controle destes mecanismos e de suas interações pode aumentar nosso conhecimento das limitações do exercício com envelhecimento.

A bradicardia observada em ambos os grupos, após o exercício físico, em condições de repouso é um resultado frequente, ocorrendo também na presente investigação [17-

19]. Isto evidencia que o teste físico utilizado constitui-se de exercício com intensidades variando de moderado a intenso e de longa duração. Pois nesta intensidade as respostas cardíacas diminuem logo após a sessão de treinamento, mesmo quando se utilizam exercícios aeróbios para membros superiores [17-21].

Outro aspecto que merece ênfase diz respeito à prescrição baseada na FCM para esta idade. No trabalho de Rondon *et al.* [20], observou-se que a prescrição de intensidades de exercícios físicos baseada na FCM mostra valores significativamente maiores que os valores obtidos a partir de testes submáximos. Desta forma, é possível que as prescrições indiretas baseadas em indivíduos jovens e de meia idade não se apliquem nos idosos.

Neste estudo, avaliamos a frequência cardíaca de repouso pré e pós exercício, monitoramos também o comportamento das pressões arterial sistólica, média e diastólica, devidamente padronizadas durante a realização dos testes nos mesmos grupos de indivíduos, permitindo-nos avaliar o comportamento não só durante o exercício mais também nos períodos 5' e 15' que sucederam o teste.

Grande parte dos estudos [21,24,31] têm demonstrado que o exercício físico agudo aeróbio provoca queda duradora da pressão arterial no período de recuperação após exercício físico, e que podem ser diversos fatores que influenciam essa queda pressórica. Contudo, os mecanismos que determinam a diminuição da pressão arterial (PA) após uma única sessão de exercício físico ainda não estão completamente esclarecidos [17]. O aumento da excreção urinária de sódio e, conseqüentemente, a diminuição da atividade da renina plasmática [25] são respostas que estão sendo desenvolvidas para explicar a diminuição da PA após o exercício físico. Em nosso trabalho, os valores da PAS entre os grupos foram de 9 mmHg para o grupo INA e 12 mmHg para o grupo IA. No entanto, na PAD do INA não houve alteração, e no IA foi de 5 mmHg, ambos os grupos tiveram diminuídas as medidas descritas na literatura que estão entre 9 e 15 mmHg [25,26]. Entretanto, não encontramos subsídios científicos para sustentar nosso achado sobre a PAM que foi de 2 mmHg para o INA e 4 nos IA.

Os resultados para o DP apresentam uma similaridade quando comparada ao da FC em todos os estágios. Pode-se entender que a escala crescente apresentada da solicitação cardiovascular associada a cada estágio monitorado foi representado assim: (estag 0 < estag final < estag 5' < estag 15'). Outro ponto de interesse foi que encontramos valores superiores a 21000 do DP em ambos os grupos; valor muitas vezes aplicado em pacientes com sintomas de angina pectoris [27]. Contudo, não foi desencadeado desconforto por dores no peito durante a realização do teste. Além do mais, há evidências de que a relação entre oferta e demanda de oxigênio para o miocárdio seja alterada pela superposição de esforços estáticos e dinâmicos com menor depressão do segmento ST para um mesmo DP [28-31].

Conclusão

No presente estudo, os grupos analisados não apresentaram prevalência de altos níveis pressóricos, além de outros fatores de risco cardiovasculares, o que sugere a necessidade da adoção de medidas educativas, preventivas e terapêuticas em relação a doenças cardiovasculares para a população de idosos. É importante realçar a necessidade de mais estudos enfocando qual a intensidade que deve ser empregada para obter melhores benefícios no envelhecimento através do exercício físico. Tais benefícios devem ser aproveitados como tratamento inicial do hipertenso, visando assim, uma redução no consumo de medicamentos. O exercício físico deve ser incorporado para todas as idades não apenas para o idoso. Ambos os grupos tiveram redução significativa dos níveis pressóricos logo após o exercício, no entanto, o grupo de idosos atletas apresentou melhores respostas cardíacas do que o grupo de idosos não atletas. Neste estudo não nos preocupamos se os atletas tiveram esse desempenho por causa do exercício ou se isto é uma consequência genética descoberta tardiamente.

Agradecimento

Ao colega técnico administrativo, Inri José Mussi, que nos auxiliou com seu imenso conhecimento e na coleta dos dados.

Referências

1. Kim HS, Tanaka K. The assesment of functional age using activities of daily living performance tests: a study of korean women. *J Aging Phys Activity* 1995;(3):39-53.
2. Savioli NE, Ghorayeb N, Luiz CCC. *Atleta idoso*. In: Ghorayeb N, Barros T, ed. *O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu; 2000.
3. Fleg JL, Lakatta, EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂máx. *J Appl Physiol* 1988;65:1147-51.
4. Wilson MT, Tanaka H. Meta analysis the age-associated decline in maximal aerobic capacity in men. Relation to training status. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000;(278): H829-34.
5. Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med* 2004;164(10):1092-7.
6. Paterson DH, Govindasamy D, Vidmar M, Cunningham DA, Koval JJ. Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1632-8.
7. Rondon MUPB, Forjaz CLM, Nunes N, Amaral SL, Barreto ACP, Negrão CE. Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseada na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirometria. *Arq Bras Cardiol* 1998;70:159-66.
8. Henry WL, De Maria A, Gramiak R, et al. Report of the American Society of Echocardiography Committee on Nomenclature and Standards in Two-dimensional Echocardiography. *Circulation* 1980;62:212-8.

9. Sahn DJ, De Maria A, Kisslo J, Weyman A. The Committee on M- Mode Standardization of the American Society of Echocardiography. Recommendations regarding quantitation in M-mode Echocardiography: Results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58:1072-83.
10. Bruce RA. Exercise testing of patients with coronary artery disease. *Ann Clin Res* 1971; (3):323-32.
11. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano. 5th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
12. Kawamura T. Avaliação da capacidade física e teste ergométrico. *Rev Socesp* 2001;11(3): 659-69.
13. Fontoura AS, Feijó C, Trucollo A, Antoniazzi R, Ramos M. Efeitos de um programa de caminhada orientada em mulheres hipertensas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(4):79-84.
14. Huang G, Shi X, Davis-Brezette JA, Osness WH, Resting heart rate changes after endurance training in older adults: A meta-Analysis. *Med Sci Sport Exerc* 2005;37(8):1381-6.
15. Houssiere A, Najem B, Pathak A, Xhaët O, Naeije R, Van de Borne P. Chemoreflex and metaboreflex responses to static hypoxic exercise in aging humans. *Med Sci Sport Exerc* 2006;38(2):305-12.
16. Poulin MJ, Cunningham DA, Paterson DH, Kowalchuk JM, Smith WD. Ventilatory sensitivity to CO₂ in hyperoxia and hypoxia in older aged humans. *J Appl Physiol* 1993;75: 2209-16.
17. Haddad S, Silva PRS, Barreto AC, Ferrareto I. Efeito do treinamento físico de membros superiores aeróbio de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. *Arq Bras Cardiol* 1997;69(3):169-73.
18. Gallo Junior L, Maciel BC, Marin Neto JÁ, et al. Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. *Braz J Med Res* 1989;22:631-43.
19. Katona PG, McLean M, Dighton DH, et al. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes and nonathletes at rest. *J Appl Physiol* 1982;52:1652-7.
20. Rondon MUP, Forjaz CLM, Nunes N, Amaral SL, Barreto CP, Negrão CE. Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseada na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirométrica. *Arq Bras Cardiol* 1998;70(3):159-66.
21. Bermudes AMLM, Vassallo DV, Vasquez CE, Lima EG. Monitoração ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistidos e aeróbios. *Arq Bras Cardiol* 2003;82(1):57-64.
22. Kenney MJ, Seals DR, Post exercise hypotension – key features, mechanisms and clinical significance. *Hypertension* 1993;22:653-4.
23. Forjaz CLM, Matsudaira Y, Rodrigues FB, et al. Post exercise changes in blood pressure, heart rate and pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res* 1998;31:1247-55.
24. Forjaz CLM, Santaella DF, Rezende LO, Barreto ACP, Negrão CE. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós – exercício. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70(2):99-104.
25. Seals DR, Hagberg JM, The effects exercise training on human hypertensive: A review. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16:207-15.
26. Arrol B, Beaglehole R. Does physical activity lower blood pressure? A critical review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol* 1992;45: 439-47.
27. Farinatti PTV, Assis BFCB. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 2000;5(2):5-16.
28. Bertagnoli K, Hanson P, Ward A, Attenuation of exercise-induced ST depression during combined isometric and dynamic exercise in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990;(65):314-7.
29. Franklin BA, Bonzheim K, Gordon S, Timmis GC. Resistance training in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil* 1991;(11):99-107.
30. McCartney N, McKelvine RS, Martin J, Sale DG, McDougall JD. Weight-training induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. *J Appl Physiol* 1993;(47):1056-60.
31. Monteiro ME, Filho DS. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(6):513-6.