

REVISTA DE

EDUCAÇÃO FÍSICA

Journal of Physical Education

Desde 1932

v. 86 n. 3 (set 2017)



Destaques:

- Composição corporal e consumo alimentar de praticantes de corridas de rua, iniciantes e avançados: um estudo transversal
- Diferenças na aptidão física de idosos participantes de jogos adaptados e sedentários: um estudo transversal
- Efeitos de campo operacional de instrução sobre aptidão física, dano muscular e controle autonômico de alunos do NPOR do Exército Brasileiro

EXÉRCITO BRASILEIRO

CORPO EDITORIAL

Editores-Chefes Honorários

General de Brigada Jorge Antonio Smicelato, Chefe do Centro de Capacitação Física do Exército
Alfredo de Andrade Bottino (Esp.), Centro de Capacitação Física do Exército

Coordenador Geral

Tenente Coronel Luciano Vieira (MS), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Editor-Chefe

Profa. Dra. Lilian C. X. Martins, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército e Centro de Capacitação Física do Exército

Editor-Chefe-Adjunto

Profa. Dra. Danielli Braga de Mello, Escola de Educação Física do Exército

Conselho Editorial

Alfredo de Andrade Bottino (Esp.), Centro de Capacitação Física do Exército

Tenente Coronel Luciano Vieira (MS), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Coronel Mauro Guaraldo Secco (MS), Centro de Capacitação Física do Exército

Profa. Dra. Cláudia de Mello Meirelles, Escola de Educação Física do Exército

Tenente Coronel Eduardo Borba Neves (Dr), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Prof^o. Dr. Rafael Guimarães Botelho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Adriane Mara de Souza Muniz, Instituto Federal de Roraima (IFRR), Brasil

Profa. Dra. Cíntia Mussi Alvim Stocchero, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil

Prof. Dr. Maicon Rodrigues Albuquerque, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil

Corpo Consultivo

Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

Prof. Dr. Marcelo Callegari Zanetti, Universidade São Judas Tadeu e Universidade paulista - São José do Rio Pardo, Brasil

Profa. MS Cíntia Ehlers Botton, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil

Prof^o. Dr. Rafael Guimarães Botelho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Profa. Dra. Izabela Mocaiber Freire, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil

Prof. Dr. Aldair José de Oliveira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFFRJ), Instituto de Educação, Departamento de Educação Física e Desportos, Brasil

Prof. Dr. Ricardo Martins de Souza, UniBrasil Centro Universitário, Brasil

Prof. Dr. Guilherme Rosa, Grupo de Pesquisas em Exercício Físico e Promoção da Saúde - Universidade Castelo Branco - UCB/RJ, Brasil

Major (MS) Samir Ezequiel da Rosa, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

Prof. MS Guilherme Bagni, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho - UNESP/Rio Claro, Brasil

Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário, Centro Universitário Augusto Motta, Brasil

Prof. MS. Michel Moraes Gonçalves, Brasil

Profa. Dra. Lucilene Ferreira, Universidade Sagrado Coração (USC), Brasil

Sra. MS Michela de Souza Cotian, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

Prof. MS Marco Antonio Muniz Lippert, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

Prof. Dr. Antonio Alias, Universidad de Almeria (UAL), Espanha

Prof. Dr. Marcos de Sá Rego Fortes, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

Profa. Dra. Miriam Raquel Meira Mainenti, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Brasil

Prof. Dr. Runer Augusto Marson, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

Profa. Dra. Ângela Nogueira Neves, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Brasil

Major Felipe Keese Diogo Campos (MS) Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil.

Grupo de Trabalho Especial para Inserção dos Números Antigos

Coordenadora

Maj Ana Clara da Silva Fonseca - Chefe da Seção de Projetos do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

Membros do Grupo de Trabalho

Cap João Guilherme Clós do Nascimento; Cap Andrea Rocha e Silva; 1º Ten Paula Fernandez Ferreira; e 2º Ten Grace Silva.

EXPEDIENTE

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* é uma publicação para divulgação científica do Exército Brasileiro, por meio do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) e da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).

Sua publicação é trimestral e de livre acesso sob licença *Creative Commons*, que permite a utilização dos textos desde que devidamente referenciados.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education

Centro de Capacitação Física do Exército

Av. João Luís Alves, S/Nº - Fortaleza de São João – Urca

CEP 22291-090 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education. Ano 1 nº 1 (1932)

Rio de Janeiro: CCFEx 2014

v.:II.

Trimestral.

Órgão oficial do: Exército Brasileiro

ISSN 2447-8946 (eletrônico)

ISSN 0102-8464 (impresso)

1. Educação Física – Periódicos.
2. Desportos.
3. Psicologia.
4. Cinesiologia/Biomecânica.
4. Epidemiologia da Atividade Física.
5. Saúde.
6. Metodologia em Treinamento Físico.
7. Medicina do Esporte e do Exercício.
8. Neurociência.
9. Nutrição.

<http://www.revistadeeducacaofisica.com/>

EDITORIAL

É com grande satisfação que apresentamos mais uma edição da **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education**. Cumprindo nossas metas de periodicidade, seguimos em nosso segundo ano, depois de implementado o processo de reestruturação, que incluiu novas tecnologias da informação, e composição de um *Conselho Editorial*, além de atualizar o *Corpo Consultivo*. O trabalho de todos exibe grande comprometimento com a produção da ciência e prosseguimos rumo ao objetivo de buscar sempre elevar a qualidade de nossas publicações.

Neste número apresentamos quatro estudos originais e um de revisão. O envelhecimento populacional é um fato que se relaciona à transição epidemiológica, levando a novos desafios em relação à promoção da saúde, à prevenção de doenças e à qualidade de vida. Nesse contexto, dois dos artigos originais publicados tratam dos benefícios da atividade física trazendo temas como a aptidão física e a autonomia funcional de idosos, comparando os participantes segundo diferentes níveis de atividade física.

Também em estudos originais, foram publicadas análises quanto a aspectos nutricionais de atletas de corrida de rua e quanto a alterações fisiológicas e de desempenho em atividades de treinamento operacional militar, contribuindo tanto com o conhecimento relativo ao desempenho esportivo quanto ao desempenho em atividades profissionais de militares e sua saúde.

Além desses, o estudo de revisão narrativa apresentado traz considerações quanto à aplicabilidade da neurociência na prática do treinamento esportivo orientado ao desempenho, assunto ainda pouco explorado na literatura nacional.

Agradecemos a colaboração de todos e desejamos-lhes uma boa leitura!

Lilian Martins – Profa. PhD

SUMÁRIO
v 86 n 3 (2017)

Fisiologia do Exercício

- Efeitos de campo operacional de instrução sobre aptidão física, dano muscular e controle autônomo de alunos do NPOR do Exército Brasileiro** 205
Effects of Operational Field of Instruction on physical fitness, muscle damage markers and autonomic control in NPOR students of Brazilian Army
Léo Dutra Cabistany, Victor Silveira Coswig, Marcelo Vaz, Fabrício Boscolo Del Vecchio

Atividade Física e Saúde

- Diferenças na aptidão física de idosos participantes de jogos adaptados e sedentários: um estudo transversal** 217
Differences in the physical fitness of elderly participants of adapted games and sedentary: a cross-sectional study
Fernanda Regina Rodrigues, Clarissa Biehl Printes, Rudnei Andrade, Ângelo José Gonçalves Bós

- Autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e insuficientemente ativas de uma cidade do centro sul cearense: um estudo seccional** 250
Functional Autonomy of Physically Active and Insufficiently Active Elderly Women in a City in the Cearense Middle South: A Cross-Sectional Study
Degilvânia Ferreira dos Santos, Micheli Lopes Diniz, Glêbia Alexa Cardoso, Danielli Braga de Mello, Rodrigo Gomes de Souza Vale, Estélio Henrique Martin Dantas

Neurociência Aplicada ao Treinamento Físico e ao Esporte

- A importância da neurociência para o esporte coletivo: uma revisão narrativa** 230
The Importance of Neuroscience for the Collective Sports: A Narrative Review
Francielly Ketully dos Santos Flor, Luvanor Santana Silva, Edil de Albuquerque Rodrigues Filho, Marcelo Tavares Viana, Iberê Caldas Souza Leão

Nutrição em Exercício e Saúde

- Composição corporal e consumo alimentar de praticantes de corridas de rua, iniciantes e avançados: um estudo transversal** 239
Food Intake and Body Composition of Beginner and Advanced Street Racers: A Cross-Sectional Study
Isabela Limaverde Gomes, Maria Rosimar Teixeira Matos, Paulo César de Almeida, Soraia Pinheiro Machado, Felipe Costa Lima Jataí, Lucas Sousa Lima



Artigo Original

Original Article

Efeitos de campo operacional de instrução sobre aptidão física, dano muscular e controle autonômico de alunos do NPOR do Exército Brasileiro

Effects of Operational Field of Instruction on Physical Fitness, Muscle Damage Markers and Autonomic Control in NPOR Students of Brazilian Army

Léo Dutra Cabistany^{1§} MS; Victor Silveira Coswig^{1,2} MS; Marcelo Vaz¹ MS; Fabrício Boscolo Del Vecchio¹ PhD

Recebido em: 16 de novembro de 2016. Aceito em: 12 de abril de 2017.
Publicado online em: 29 de agosto de 2017.

Resumo

Introdução: O Campo Operacional de Instrução (COI) demanda elevado esforço físico e mental.

Objetivo: Avaliar os efeitos das atividades de treinamento militar sobre indicadores de dano muscular periférico, de controle autonômico e de aptidão física em alunos do Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva (NPOR) de Pelotas.

Métodos: Este estudo longitudinal, avaliou 18 alunos do curso de formação do NPOR, antes e após uma semana de atividade em COI com exercícios físicos intensos. Mensuraram-se a concentração sanguínea de creatina quinase [CK], os indicadores da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e o desempenho dos participantes em testes de aptidão física. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados e os momentos foram comparados com teste *t* de Student para amostras dependentes e as correlações testadas com a prova de Pearson. O nível de confiança das análises foi de 95%.

Resultados: A potência de membros superiores e inferiores diminuiu ($p < 0,05$) e o desempenho em força isométrica máxima de preensão da mão esquerda ($p = 0,03$) e resistência abdominal ($p < 0,00$) aumentaram. Houve aumento na VFC ($p < 0,01$), e tamanho do efeito negativo em todos os casos. Entre as variáveis do domínio do tempo, LF teve tamanho do efeito igual a $-0,17$ e HF $-0,28$ ($p < 0,001$). Em [CK] não houve alteração. Houve alta correlação entre decréscimo em potência de membros inferiores (salto vertical com contramovimento) e [CK] ($p = 0,01$).

Conclusão: Os resultados em VFC sugerem que as atividades realizadas durante o COI promoveram respostas dos ramos simpático e parassimpático de forma significativa, e indicaram boa saúde cardíaca dos participantes devido ao aumento observado entre intervalos RR. Além disso, a diminuição de potência de membros inferiores (no salto vertical com contramovimento) e níveis de [CK] indicou que diferenças nos valores do desempenho, no salto vertical com contramovimento, pode ser, também, utilizado como marcador não invasivo de dano muscular.

Palavras-chave: treinamento físico, militares, saúde, desempenho, fisiologia do exercício.

Pontos-Chave Destaque

- Houve diminuição em potência de membros superiores e inferiores.
- Houve aumento em resistência abdominal e força isométrica de preensão da mão esquerda.
- Foi encontrada alta correlação entre a variação de potência de membros inferiores no salto contramovimento e [CK].

[§] Autor correspondente: Léo Dutra Cabistany – e-mail: leocabistany@gmail.com.

Afiliações: ¹Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas; ²Faculdade Anhanguera Pelotas.

Abstract

Introduction: The Operational Field of Instruction (OFI) demands high physical and mental effort.

Objective: To evaluate the effects of military training activities on indicators of peripheral muscle damage, autonomic control, and physical fitness in students of the Center for Reserve Officers Preparation (CROP) of Pelotas, before and after an OFI and to examine associations with muscle damage. on trainee students.

Methods: This longitudinal study evaluated 18 students of the NPOR training course, before and after one week of activity in IOC with intense physical exercises. The blood concentration of creatine kinase [CK], the indicators of heart rate variability (HRV) and the performance of participants in physical fitness tests were measured. The Shapiro-Wilk test was used to evaluate the normality of the data and the moments were compared with Student's t test for dependent samples and the correlations tested with the Pearson test. The confidence level of the analyzes was 95%.

Results: The power of the upper and lower limbs decreased ($p < 0.05$) and the performance in maximal isometric strength of the left hand ($p = 0.03$) and abdominal resistance ($p < 0.001$) increased. There was an increase in HRV ($p < 0.01$), and size of the negative effect in all cases. Among the variables of the time domain, LF had effect size equal to -0.17 and HF -0.28 ($p < 0.001$). In [CK] there was no change. There was a high correlation between decrease in power of lower limbs (vertical jump with countermovement) and [CK] ($p = 0.01$).

Conclusion: The HRV results suggest that the activities performed during the IOC promoted sympathetic and parasympathetic responses in a significant way and indicated good cardiac health of the participants due to the observed increase between RR intervals. In addition, lower limb power (in vertical jump with countermovement) and [CK] levels indicated that differences in vertical jump performance values with countermovement may also be used as a non-invasive marker of muscle damage. The abstract should not exceed 250 words and must summarize the work, giving a clear indication of the conclusions contained therein. It should be structured. The introduction should contextualize the problem.

Keypoints

- Upper and lower limbs power decreased.
- Abdominal resistance and isometric strength of the left hand increased.
- There was high correlation of variation of lower limb power in countermovement jump and [CK].

Keywords: physical training, military personnel, health, performance, exercise physiology.

Efeitos de campo operacional de instrução sobre aptidão física, dano muscular e controle autonômico de alunos do NPOR do Exército Brasileiro

Introdução

As rotinas de treinamento físico militar incluem diversos exercícios calistênicos, como flexões de cotovelos, puxadas na barra fixa, além de corridas, e outras atividades que, somadas, tem por intuito desenvolver aptidão física elevada(1). Um segmento específico do Exército Brasileiro é o Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva (NPOR), que tem por objetivo treinar jovens para contribuírem com o desenvolvimento militar em suas áreas de competência(2). O Exército Brasileiro tem a finalidade de proteger e assistir ao país e sua população(2), e para o desempenho das atribuições dos militares, um bom nível de

aptidão física é um dos requisitos fundamentais(3). Nesse contexto, o conhecimento do impacto do treinamento físico militar (TFM) no organismo é relevante para seu planejamento(4). Por outro lado, são escassas as informações sobre este modelo de treinamento e suas implicações sobre as variáveis fisiológicas que indicam desgaste orgânico(1,5).

Para avaliação de condicionamento e saúde dos militares, parâmetros como a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e a concentração sanguínea da enzima creatina quinase [CK] apresentam-se como indicativos quanto à aptidão física e estado de saúde cardiovascular

dos indivíduos(6). A VFC Por ser indicador autonômico, explicita a relação entre sistema nervoso e demais estruturas orgânicas, podendo ser um indicador de fadiga do sistema nervoso central(7).

Do ponto de vista periférico – muscular -, o indicador mais comumente relacionado ao dano muscular é a enzima creatina quinase(8). Ela é uma enzima catalisadora, presente em diversos tecidos orgânicos inclusive no tecido muscular esquelético, sendo afetada e proporcional ao volume de massa muscular do indivíduo. Além disso, a [CK] serve como indicador de dano muscular, visto ter sítio ativo intramuscular, lesões decorrentes de atividades e/ou exercícios físicos geram extravasamento desta enzima para corrente sanguínea, tornando possível sua detecção, mesmo em amostras pouco volumosas(9). Nesse contexto, considerar a associação entre estas duas variáveis torna-se relevante, pois, suas respostas podem se dar em tempos semelhantes.

Além das avaliações fisiológicas, existem outras avaliações, que por meio de desempenho, representam os níveis de aptidão física do indivíduo. Saltos e exercícios calistênicos resistidos, são empregados para avaliar estado físico de militares(1,5,10). Além da VFC e da [CK], estas variáveis refletem a condição muscular e ajudam na compreensão do estado físico, além de fornecerem informações sobre as cargas de trabalho impostas pelo TFM (1). Resultados de estudo prévio conduzido em alunos do NPOR (1) demonstrou que esses indivíduos apresentaram aptidão física intermediária e que os níveis de [CK] de repouso estavam próximos ao limite superior, provavelmente em função das rotinas de treinamento e os valores da VFC se mostraram dentro da normalidade. Alunos do NPOR quando submetidos a 13 semanas de TFM apresentaram melhora no condicionamento físico(5). No entanto, pouco se sabe como as atividades de um Campo Operacional de Instrução (COI) impactam o organismo de militares. O COI é composto por tarefas nas quais os alunos do curso de formação do NPOR têm oportunidade de planejar e executar diversas missões, em contexto de operações ofensivas e defensivas, conhecidas por proporcionarem desgastes

físicos e mentais elevados. Dessa forma, o estudo objetivou avaliar os efeitos das atividades de treinamento militar sobre indicadores de dano muscular periférico, de

Lista de Abreviaturas

[CK] – concentração sanguínea de creatina quinase

COI – campo operacional de instrução

FIPM - força isométrica de preensão manual

HF – high frequency: alta frequência

LF – low frequency: baixa frequência

MEDRR – média em milissegundos entre sístoles

ms – milissegundos

NPOR – Núcleo de Preparação para Oficiais da Reserva

PNN50 – porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms;

RMSSD – raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado;

SD1 – desvio padrão dos intervalos RR instantâneos (batimento a batimento)

SD2 – dispersão dos pontos ao longo da linha de identidade e representa a variabilidade da frequência cardíaca em registros de longa duração

SDNN – desvio padrão de todos os intervalos RR normais em dado intervalo de tempo

TE – tamanho do efeito

TFM – treinamento físico militar

VFC – variabilidade da frequência cardíaca

controle autonômico e de aptidão física em alunos do Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva (NPOR) de Pelotas.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional, longitudinal, para o qual foram convidados a participar todos os alunos do curso de formação do NPOR de Pelotas/RS, no ano de 2015 (N=18).

O critério de inclusão foi ser aluno do curso de formação e o critério de exclusão foi estar dispensado das rotinas do treinamento físico militar (TFM) diário.

Aspectos éticos

Após explanação sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo, todos concordaram em participar e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os preceitos que regem a pesquisa envolvendo seres humanos foram seguidos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, parecer 004/2012.

Variáveis desfecho

Controle autonômico

O controle autonômico é avaliado por meio da VFC, que é analisada em três domínios: i) domínio do tempo, que mede a partir de equações geométricas e índices estatísticos na unidade de tempo de milissegundos o intervalo RR entre batimentos cardíacos sucessivos – este intervalo acontece entre duas ondas R de batimentos sucessivos e corresponde à frequência de despolarização ventricular; ii) domínio da frequência, medido em hertz, podendo ser classificada como de alta (HF – do inglês: *high frequency*), baixa (LF – do inglês: *low frequency*) ou ainda muito baixa (VLF – do inglês, *very low frequency*) frequência; e iii) domínio não-linear. Por ser indicador autonômico, a VFC explicita a relação entre sistema nervoso e demais estruturas orgânicas, podendo ser utilizado como um indicador de fadiga do sistema nervoso central(7).

Dano muscular

A [CK] é um importante indicador de dano muscular periférico, e tem seu pico de extravasamento na corrente sanguínea aproximadamente 24 horas após a execução do exercício/esforço. Os níveis de [CK] foram avaliados nos momentos antes e depois do COI.

Indicadores de aptidão física

Os indicadores de aptidão física avaliados foram: força e potência de membros superiores e inferiores e resistência abdominal. A avaliação destes indicadores está descrita em detalhes na seção procedimentos de coleta de dados.

Variável de exposição

A variável de exposição foi o COI, rotina de atividades operacionais, composta de diversos tipos de exercícios físicos extenuantes e de tarefas cognitivas, desenvolvidas ao longo de seis dias.

Procedimentos de coleta de dados

Realizaram-se coletas das variáveis fisiológicas, antropométricas (massa corporal e estatura) e de aptidão física em dois momentos: imediatamente antes do início da rotina composta por operações militares de campo, componentes do COI e, 24 horas depois de retornarem do COI. O COI teve duração de 6 dias e envolveu atividades extenuantes, como caminhada de longas distâncias com equipamento militar, pesando aproximadamente 10 quilos, restrições de sono e de alimento, além de atividades de simulação de ataque e defesa com armas brancas e de fogo. Dois avaliadores, previamente treinados, foram responsáveis pelas rotinas repetidas nos dois momentos, e supervisionados de modo contínuo e proximal por pesquisador orientador.

Inicialmente, aconteceu coleta dos dados referentes à VFC, para avaliar o controle autonômico. Esta avaliação foi realizada utilizando-se o monitor cardíaco (Polar®, modelo RS800CX)(12). Para isto, os sujeitos permaneceram em silêncio e sentados por cinco minutos, período suficiente para verificação dos parâmetros da VFC(7). Após, os dados foram coletados com o monitor e transferidos por dispositivo infravermelho para computador pessoal. Inicialmente, os dados foram analisados por meio de inspeção visual no programa computacional Polar Pro-*Trainer* 5.0 e, quando necessário, aplicou-se filtro de correção de erros, com potência moderada e zona mínima de proteção de 6 bpm. Subsequentemente, exportou-se arquivo do tipo .txt, com todos os dados da VFC, o qual foi aberto no programa Kubios(13), no qual os dados foram analisados. Consideraram-se as frequências relativas ao domínio do tempo: SDNN, desvio padrão de todos os intervalos RR normais em dado intervalo de tempo; RMSSD, raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado; PNN50, porcentagem dos intervalos RR adjacentes

com diferença de duração maior que 50 milissegundos; MEDRR, média em milissegundos entre sístoles. No domínio da frequência cardíaca foram analisadas: HF e LF e a relação HF/LF. Para o domínio não-linear, empregaram-se SD1 (desvio padrão dos intervalos RR instantâneos) e SD2 (desvio padrão dos intervalos RR em longo prazo)(14).

De modo subsequente à coleta da VFC, ocorreu determinação da atividade enzimática em [CK], a partir da análise de amostras sanguíneas de 50 µL, as quais foram coletadas do lobo da orelha com capilares heparinizados (Registro ANVISA 10287410157, Reflotron®), empregando punção com lancetas estéreis descartáveis (Accu-Chek Softclix). Imediatamente após a coleta, o sangue foi transferido para tiras próprias (Registro ANVISA 10287410157, Reflotron®) e analisado por procedimento de ensaio colorimétrico (Reflotron Analyser®, Boehringer-Mannheim, França).

A seguir, aplicaram-se os testes de aptidão física, na ordem descrita que se segue: A força de membros superiores foi avaliada pelo teste de força isométrica de preensão manual (FIPM, em kgf) e pelos testes de flexão e extensão de braços ao solo e na barra fixa, em dois momentos distintos. A FIPM foi mensurada com dinamômetro JAMAR™ (Sammons Preston, EUA), padrão ouro para esta mensuração, sendo que, para este teste, o indivíduo ficava sentado com cotovelo fletido em 90 graus e deveria aplicar força máxima em três momentos consecutivos, com 60s de intervalo entre eles(15). Coletaram-se os dados dos hemicorpos direito e esquerdo, nesta ordem, e o valor médio de cada um foi considerado nas análises. O método apresenta correlação intraclasse de 0,93 e alta reprodutibilidade(16).

Em seguida, avaliou-se a potência de membros inferiores a partir do salto com contramovimento (CMJ, em cm), realizado sobre tapete de contato (Jump System, CEFISE®, Nova Odessa) que registra o tempo de voo e mensura altura do salto que de acordo com estudo prévio, apresenta valor de r entre 0,83 e 0,99(17); além de salto horizontal, que consistiu em mensurar a distância do salto com fita métrica inelástica. Para isto, os avaliados se posicionaram atrás de marcação feita no

solo e, após comando verbal, o indivíduo saltava e mediu-se. Registrou-se a distância entre a linha de partida e a marca mais próxima desta deixada pelo avaliado. Foram realizadas três tentativas para cada tipo de salto, e a média do desempenho foi considerada nas análises.

Logo após, avaliou-se a força de membros inferiores pelo teste de meio agachamento, que consiste em realizar o número máximo de repetições em 2 minutos. A execução exigia angulação de membros inferiores de até 90° enquanto toda planta do pé deveria permanecer em contato com o solo.

Por fim, a resistência abdominal foi avaliada com os participantes em decúbito dorsal, com joelhos flexionados e pés apoiados no solo, com as mãos próximas ao pescoço deveriam elevar o tronco até encostar os cotovelos nos joelhos.

Análise estatística

Os efeitos do COI foram analisados quanto às suas alterações no pré e pós-atividade e, também, foram feitas análises quanto à associação. Após teste de normalidade de Shapiro-Wilk, foi realizado teste t de Student pareado para comparar os valores pré e pós COI. Além disso, foi calculada o coeficiente de variação ($\Delta\%$) entre os momentos (pós-pré). Para cálculo de tamanho de efeito (TE) foi aplicada equação: $TE = (Média\ pré - Média\ pós) / DP\ pós$, e interpretado do seguinte modo: 0,2 = pequeno, 0,5 = moderado e 0,8 = grande(18). Para análises de correlação entre os coeficientes de variação das variáveis em pré e pós COI, utilizou-se coeficiente de Pearson. O nível de confiança das análises foi de 95%. Empregou-se o programa computacional SPSS 17.0 para análise dos dados.

Resultados

Os resultados referentes ao desempenho em aptidão física no pré e pós COI apresentam-se na Tabela 1. Observa-se que a FIMP da mão direita, o teste de 2min de meio agachamentos e concentração de [CK] não mostraram alteração entre momentos ($p > 0,05$). Os valores pós-campo da força isométrica máxima de preensão da mão esquerda ($p = 0,03$), e de resistência abdominal ($p < 0,001$) foram melhores que os da situação pré-campo. Força

de membros inferiores (salto horizontal, $p=0,00$) e de membros superiores (repetições na barra fixa, $p=0,00$), salto com contramovimento ($p=0,01$) e número máximo de flexão de cotovelos ($p=0,00$) exibiram média geral diminuída.

Quanto à VFC, os dados são apresentados na Tabela 2. Com exceção da LF/HF, que aumentou mais de 350%, todas as variáveis apresentaram diminuições estatisticamente significativas. Todos os parâmetros da VFC mostraram TE de pequena magnitude. No domínio da frequência o tamanho do efeito foi negativo em todos os parâmetros ($p<0,01$), a saber: SDNN = -0,17; RMSSD = -0,21; PNN50 = -0,23; SD1 = -0,21; SD2 = -0,16 e MEDRR = -0,09. Entre as variáveis do domínio do tempo, LF teve tamanho do efeito igual a -0,17 e HF -0,28 ($p<0,01$). Não houve correlação significativa entre as variáveis da VFC e [CK].

O desempenho no teste de potência de membros inferiores (salto vertical com contramovimento) mostrou redução no momento pós COI ($p=0,01$). Houve forte correlação do delta de variação deste indicador com o delta percentual de [CK].

Discussão

O presente estudo investigou o impacto de seis dias no COI sobre a VFC, sobre indicadores de aptidão física e marcador de dano muscular [CK] em militares do NPOR. O principal achado do presente estudo foi a redução da potência de membros inferiores, inferida pelos saltos vertical com contramovimento e em distância, bem como diminuição de força e de potência de membros superiores. Destaca-se, ainda, diminuição estatisticamente significativa das variáveis representantes da variabilidade da frequência cardíaca, o que se associa com impacto elevado do COI no controle autônomo. A correlação entre a redução nos valores do salto vertical com contramovimento e alta [CK], indica que houve dano muscular nos militares participantes do COI. O extravasamento de [CK] se dá quando há ruptura de fibras musculares e do sarcolema, e que este tipo de lesão ocorre por estresse causado por ações musculares que podem também promover fadiga e ruptura de fibras periféricas(19).

Assim, as alterações nos níveis sanguíneos de [CK] podem ser explicadas pelo desgaste periférico, dano muscular, pois menor quantidade de fibras musculares seriam recrutadas, em função de ruptura e fadiga, diminuindo a potência de movimento no salto em questão (20).

A maioria dos indicadores de desempenho físico sofreram decréscimo que pode ser explicado por serem atividades que exigem recrutamento de grandes grupamentos musculares. Foi evidenciada redução do desempenho em indicadores de resistência de membros superiores e potência de membros superiores e inferiores, o que pode ser explicado por prejuízos na ativação muscular decorrente de fadiga resultante das atividades realizadas no COI, este que exigiu recrutamento de unidades motoras por longo período de tempo, causando fadiga muscular acentuada, pois, unidades contráteis recrutadas desde o início da atividade provavelmente apresentaram menor poder contrátil(21), além de fadiga mental e emocional.

Os participantes do estudo, apresentaram uma média de repetições no teste de flexão e extensão de braço ao solo (48,7) bem maior do que o encontrado por Ávila et al.(5) (33,6). Assim, ao considerarmos a força de membros superiores, o número de repetições foi bastante superior. Os alunos do NPOR do presente estudo apresentaram desempenho no teste de força de preensão manual um pouco menor (FMPM direita 46,62 kg e esquerda 45,30) do que o grupo de militares integrantes do Curso de Monitores da Escola de Educação Física do Exército, lado direito com $52,9 \pm 7,1$ Kgf e esquerdo com $51,0 \pm 6,5$ Kgf(10), e os valores aumentaram do momento pré COI para o pós-COI. Provavelmente, o aumento na força isométrica de preensão manual pode ser decorrente do baixo requerimento desse grupamento muscular específico durante os exercícios de campo, por envolver basicamente caminhadas com equipamentos, não fadigando os músculos envolvidos nesta tarefa. Por se tratar de teste que requer ativação de músculos pequenos, há menor impacto do desgaste de SNC não prejudicando atividade contrátil destes grupos musculares(21).

O teste de resistência abdominal mostrou diferença estatística entre momentos, com

aumento do número de repetições no momento pós-teste. Entendendo que a rotina exigiu mais resistência aeróbia, por se tratar de atividades de longa duração, o que não geraria fadiga nesta musculatura específica, e possivelmente, atuaria no sentido de melhorar do desempenho(22). Uma possível causa para esse aumento de desempenho pode, possivelmente, ser creditada à melhora na coordenação intramuscular e intermuscular. O incremento do desempenho em alguns testes neuromusculares pode ter ocorrido por aumento do nível de estimulação neural e, conseqüentemente, maior número de unidades motoras recrutadas, pois, uma maior quantidade de fibras musculares ativadas num mesmo período de tempo, eleva a capacidade de desempenho(23).

É plausível que os indivíduos, após campo operacional, apresentem modificações em seu funcionamento mental, tornando-se fortalecidos, pois, há indícios de que fatores psicológicos influenciam o desempenho físico de indivíduos quando estes são testados e sentem-se capazes para realização de determinadas atividades(24).

O estudo da [CK], como indicador de dano muscular periférico, pode ajudar a compreender melhor em que medida a carga de exercício é suficiente para ocasionar ajustes no perfil muscular (25). Valores de [CK] entre 300 e 500 U/L são tidas como aceitáveis em situação pós esforço (26), e a média em ambos os momentos avaliativos permaneceu dentro dessa margem. Além disso, a elevação dos níveis de [CK] foi pequena ($\Delta \sim 35\%$), pontuando a ideia de que as atividades, embora extenuantes, não ocasionaram dano muscular(26).

A correlação apresentada na Figura 1 indica que com maior [CK] menor foi o desempenho dos alunos no salto, devido a maior lesão muscular, diminuindo a capacidade de trabalho que demande geração de potência devido à queda na produção de velocidade e de força máxima(27). Um estudo em jogadores de futsal – esporte em que se realiza padrão de movimento baseado em ciclo encurtamento-alongamento, após quatro dias consecutivos de jogos, houve queda de performance(28). De forma análoga, acredita-se que o COI, por envolver períodos de longas caminhadas, pode

ter influência sobre o salto com contramovimento, evidenciando a fadiga muscular e provável dano muscular.

Quanto à VFC, Kaikkonen et al.(29), ao submeterem indivíduos (N=16) treinados em exercício de resistência a diferentes protocolos de treinamento: intensidade alta: 3km de corrida a 85% do volume máximo de consumo de oxigênio (VO_{2max}); moderada: 3km a 60% do VO_{2max} ; e esforço prolongado: 14km a 60% da VO_{2max} , encontraram menores da VFC após a realização dos 14km em comparação com a corrida de 3km. Da mesma forma, no presente estudo, os valores de todas as variáveis da VFC tiveram redução estatisticamente significativas após as atividades do COI. Havendo diferenças na VFC, há aumento em sua variabilidade que indica maior nível de treinamento(7) e estão relacionadas com melhora no desempenho central e periférico em atletas de *endurance*. Nesse sentido, os resultados sugerem que os alunos obtiveram melhoras no condicionamento entre os momentos de avaliação(30). Dentre as variáveis da VFC, HF é o indicador da atuação do nervo vago sobre a bomba cardíaca e LF sofre influência da ação conjunta dos ramos nervosos simpático e parassimpático; os quais apresentaram aumento estatisticamente significativo ($p=0,007$ e $p=0,004$, respectivamente). Aumentos na variabilidade indicam comportamento saudável do coração e boa adaptação a estímulo, inclusive de exercícios físicos(31). Os participantes do presente estudo apresentaram diminuição da atividade em ambas frequências (HF e LF) no segundo momento de registro, sendo que em HF a diminuição foi mais acentuada, exibindo diminuição da atividade simpática e indicando saúde cardíaca(7).

A razão HF/LF é utilizada para cálculo do balanço simpátovagal e, assim como em grupo de jovens adultos submetidos a dois diferentes protocolos de exercícios resistidos(32), no presente estudo houve aumento em TE (tamanho do efeito), indicador de maior atividade parassimpática, (responsável pela desaceleração e estabilidade elétrica cardíaca(7)). Tais resultados estão alinhados com estudo experimental prévio, no qual

Tabela 1 – Desempenho em aptidão física pré e pós-COI e correlação com indicador de dano muscular periférico[CK]

	PRE-COI		PÓS-COI		Teste <i>t P</i>	TE	Δ (%)	Correlação com [CK]	
	Média \pm DP		Média \pm DP					<i>r</i>	<i>P</i>
<i>FIPM</i>									
Direita (kgf)	44,78	$\pm 7,46$	46,62	$\pm 8,12$	0,15	0,25	4,93	0,04	0,86
Esquerda (kgf)	42,70	$\pm 7,26$	45,30	$\pm 8,20$	0,03	0,36	6,71	-0,21	0,38
<i>Potência de membros inferiores</i>									
Salto c/ contramovimento (cm)	29,57	$\pm 3,19$	27,85	$\pm 2,88$	0,01	0,53	-5,33	-0,54	0,01
Salto horizontal (cm)	197,39	$\pm 11,98$	172,75	$\pm 18,98$	0,00	2,05	-12,39	-0,03	0,88
<i>Força de membros inferiores</i>									
2-min Meio agachamentos (reps)	82,28	$\pm 13,39$	82,33	$\pm 16,06$	0,98	0,00	0,99	0,07	0,78
<i>Potência de membros superiores</i>									
2-min Flexões de Cotovelos (reps)	50,11	$\pm 13,00$	46,83	$\pm 14,24$	0,00	0,25	-5,13	0,06	0,79
<i>Força de membros superiores</i>									
Nº Máximo de Barras (reps)	10,72	$\pm 3,04$	8,47	$\pm 2,96$	0,00	0,73	-24,31	0,18	0,47
<i>Resistência abdominal</i>									
2-min de abdominais (reps)	48,89	$\pm 9,85$	100,06	$\pm 30,75$	0,00	5,20	112,79	0,13	0,60
<i>Indicador de dano muscular periférico</i>									
[CK] (U/L)	415,17	$\pm 403,62$	439,50	$\pm 207,42$	0,77	0,06	35,09	-	-

FIPM: Força isométrica de preensão manual **COI:** campo operacional de instrução; **[CK]:** concentração sanguínea de creatina quinase; **DP:** desvio padrão; **Teste *t P*:** p-valor resultado do teste *t* de Student pareado; **TE:** tamanho do efeito (Média pré – Média pós) / DP pós); Δ : coeficiente de variação; *r*: coeficiente de correlação.

Tabela 2 – Variáveis referentes aos domínios do tempo e da frequência da variabilidade da frequência cardíaca (n = 18)

	PRÉ-COI		PÓS-COI		TE	Δ (%)	Teste <i>t P</i>	Correlação com [CK]	
	Média	\pm DP	Média	\pm DP				<i>r</i> *	P
MEDRR (ms)	1858,14	\pm 4350,82	1432,53	\pm 3409,17	-0,09	200,17	<0,001	-0,14	0,56
SDNN (ms)	204,32	\pm 479,10	123,00	\pm 290,61	-0,17	41,52	<0,001	-0,11	0,65
RMSSD (ms)	164,31	\pm 386,10	82,81	\pm 194,79	-0,21	42,49	<0,001	0,00	0,99
PNN50 (unidades)	84,97	\pm 199,46	37,52	\pm 88,37	-0,23	24,97	<0,001	-0,14	0,56
LF (ms ²)	6903,68	\pm 16245,77	4026,46	\pm 9632,46	-0,17	1476,17	0,007	0,00	0,99
HF (ms ²)	5943,82	\pm 14259,23	1843,44	\pm 4359,58	-0,28	2188,39	0,004	0,13	0,60
LF/HF razão	1,74	\pm 1,52	3,64	\pm 3,01	1,25	351,59	0,040	0,04	0,87
SD1 (ms)	116,42	\pm 273,560	58,67	\pm 138,00	-0,21	30,10	<0,001	-0,002	0,99
SD2 (ms)	263,02	\pm 616,641	163,06	\pm 451,16	-0,16	50,78	<0,001	-0,13	0,59

ms – milissegundos. * Coeficiente de correlação entre variáveis selecionadas e [CK]. Δ (%): coeficiente de variação. **LF**: baixa frequência; **HF**: alta frequência; **TE**: tamanho do efeito;; **MEDRR**: média em milissegundos entre sístoles; **SDNN**: desvio padrão de todos os intervalos RR normais em dado intervalo de tempo; **RMSSD**: raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado; **PNN50**: Representa a porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; **SD1**: representa a dispersão dos pontos perpendiculares à linha de identidade batimento a batimento; **SD2**: dispersão dos pontos ao longo da linha de identidade e representa a VFC em registros de longa duração.

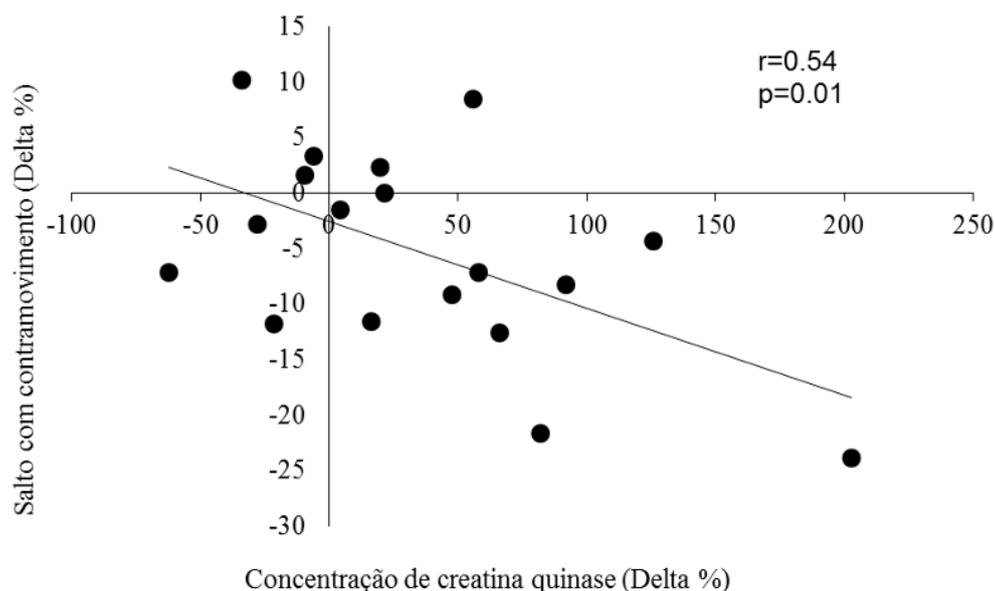


Figura 1 – Correlação entre delta % do salto com contramovimento e da [CK]

resultados semelhantes foram encontrados quanto aos efeitos do treino resistido sobre a VFC, sugerindo melhora na função parassimpática(31).

Pontos fortes e limitações do estudo

Os pontos fortes dizem respeito a compreensão do estresse envolvido nas rotinas de COI a que os indivíduos estão sujeitos durante o período de formação.

Como limitações estão que os testes eram de campo e as inferências são possíveis apenas para a parcela da população de militares que apresentem perfil semelhante ao desta amostra.

Conclusão

Os resultados apontaram que o COI gerou desgaste físico e implicou em queda de desempenho em potência de membros inferiores e superiores. Força isométrica máxima de preensão da mão esquerda e resistência abdominal apresentaram valores superiores após a atividade, embora as causas disto precisem ser investigadas, acredita-se que os indivíduos tenham ficado mais resilientes. Além disso, encontrou-se correlação importante entre $\Delta\%$ do salto com contramovimento e [CK], indicando que esta variável de desempenho físico pode também ser utilizada como marcador para dano muscular. Sugere-se que outros estudos confirmem esta hipótese.

Agradecimentos

Agradecemos ao Exército Brasileiro, em especial ao 9º Batalhão de Infantaria Motorizada de Pelotas/RS, por gentilmente nos terem acolhido e possibilitado a pesquisa.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Pesquisa não financiada.

Referências

1. Del Vecchio FB, Oliveira LF, Ferreira H, Barth J, Coswig VS. Relações entre aptidão física, concentração de creatina quinase e variabilidade da frequência cardíaca em alunos do NPOR de Pelotas/RS. *Pensar a Prática*. 2015; 18(2):278-293. <https://doi.org/10.5216/rpp.v18i2.34147>.
2. Brasil. Defesa e segurança: em tempos de paz, exército defende fronteiras nacionais. Disponível em: (<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2012/04/em-tempos-de-paz-exercito-defende-fronteiras-nacionais>). Acessado 11/08/215).

3. Lindquist CH, Bray RM. Trends in overweight and physical activity among U.S. military personnel, 1995-1998. *Preventive Medicine*. 2001; 1(32):57-65. doi: 10.1006/pmed.2000.0771.
4. Roschel H, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Revista Brasileira de Educação Física*. 2011; 25(spe): 53-65. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092011000500007>.
5. Avila JA, Lima Filho PDB, Páscoa MA, Tessutti LS. Efeito de 13 semanas de treinamento físico militar sobre a composição corporal e o desempenho físico dos alunos da escola preparatória de cadetes do exército. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2013; 19,(5):363-366. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922013000500013>.
6. Guzmán JEO, Romero DM, Calderón CA, Urbina A. Análisis de los componentes espectrales de la variabilidad cardíaca en hombres jóvenes entrenados: comparación del entrenamiento aeróbico y anaeróbico. *Apunts Medicina Del'Esporte*. 2012; 47(174):41 -47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.06.002>
7. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2009; 24(2):205-217. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382009000200018>
8. Coswig VS, Neves AHS, Del Vecchio FB. Respostas bioquímicas, hormonais e hematológicas a lutas de jiu-jitsu brasileiro. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2013 21(2):19-30. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v21n2p19-30>
9. Coelho DB, Morandi RF, de Melo MAA, Garcia ES. Cinética da creatina quinase em jogadores de futebol profissional em uma temporada competitiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2011; 13(3):189-194. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n3p189>.
10. Martins MEA, Santos FM, Arantes RP. Relação da performance na barra fixa com a força de preensão manual e tempo de sustentação na barra fixa. *Revista de Educação Física - Centro de Capacitação Física do Exército*. 2004;128:65-72.
11. Redkva PE, Vargas LM, da Luz R, Gomes EB, Ikaminagakura EI. A influência da composição corporal no teste de cooper e testes motores realizados no NPOR DO 13º BIB. *Revista de Educação Física - Centro de Capacitação Física do Exército*. 2010; 150:34-40.
12. Barth J, Del Vecchio FB. Efeitos da frequência ventilatória sobre os índices da variabilidade da frequência cardíaca. *Revista Ibero de Arritmia*. 2014; 5(1):185-193. doi: 10.5031/v5i1.RIA10245.
13. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Ranta-aho PO, Karjalainen PA. Kubios HRV — A Software for Advanced Heart Rate Variability Analysis. *4th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering*. 2009; 22 of the series IFMBE Proceedings: 1022-1025. doi: 10.1007/978-3-540-89208-3_243.
14. Oliveira RS, Pedro RE, Milanez VF, Bortolotti H, Costa MV, Nakamura FY. Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e aumento no desempenho físico em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2012; 6(14):713-722. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n6p713>.
15. Fernandes AA, Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia em Movimento*. 2011; 24(3):567-578. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000300021>.
16. Zanchet MA, Del Vecchio FB. Efeito da Kinesio Taping sobre força máxima e resistência de força em padelistas. *Fisioterapia em Movimento*. 2013; 26(1):115-121. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000100013>.

17. Castro-piñero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-rejón MJ, Mora J, Sjöström M, Ruiz JR. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 7(24):1810-1817. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d.
18. Rhea MR. Determining the Magnitude of Treatment Effects in Strength Training Research Through the Use of Effect Size. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2004; 18(4):918-920. doi: 10.1519/14403.1.
19. Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. Creatine kinase monitoring in sport medicine. *British Medical Bulletin*. 2007; 81(82):209–230. doi: 10.1093/bmb/ldm014.
20. Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. (2008) Skeletal muscle fatigue: cellular mechanisms. *Physiological Reviews* 2008, 88(1):287-332. doi: 10.1152/physrev.00015.2007.
21. Garland SJ, e Gossen ER. The muscular wisdom hypothesis in human muscle fatigue. *Exercise and Sport Science Reviews*. 2002; 30(1):45–49.
22. Nunes J, Rosa M, Del Vecchio FB . Treinamento de força com uso de correntes e potencialização pós-ativação do salto vertical. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2012; 34(4):1017-1033. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892012000400015>.
23. Maior AS, Alves AA contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. *Motriz*. 2003; 9(3):161-168.
24. McCormick A, Meijen C, Marcora, S. Psychological Determinants of Whole-Body Endurance Performance. *Sports Medicine*. 2015; 45(7):997-1015. doi: 10.1007/s40279-015-0319-6.
25. Bartone PT, Roland RR, Picano JJ, Williams TJ. Psychological hardiness predicts success in US Army Special Forces Candidates. *International Journal of Life Cycle Assessment*. 2008; 1(16):78-81. doi: 10.1111/j.1468-2389.2008.00412.x.
26. Mougios M. Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *Brazilian Journal of Sports Medicine*. 2007;41(10):674-8. doi: 10.1136/bjism.2006.034041.
27. Dal Pupo J, Detanico D, Santos SG. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2012 14(1):41-51. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n1p41>.
28. Freitas VH, Souza EA, Oliveira RS, Pereira LA, Nakamura FY et al. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal . *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2014; 28(1):23-30. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092014005000002>.
29. Kaikkonen P, Hynynen E, Mann T, Rusko H, Nummela A. Can HRV be used to evaluate training load in constant load exercises? *European Journal of Applied Physiology*. 2010; 108:435–442. doi: 10.1007/s00421-009-1240-1.
30. Hedelin R, Bjerle P, Larse'n KH. Heart rate variability in athletes: relationship with central and peripheral performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001; 33(8):1394-1398.
31. Lopes PFF, Oliveira MIB, Sousa S.M, Nascimento DLA, Silva CSS, Rebouças GM, et al. Clinical Applications of Heart Rate Variability. *Reviews in Neurociences*. 2013; 21(4):600-603.
32. Maior AS, Netto C F, Eichwald A, Druck G, Villaça G, Foschiera R. S et al. Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Resistido no Comportamento Autônômico Cardíaco. *Revista SOCERJ*. 2009; 22(4):201-209.



Original

Diferenças na aptidão física de idosos participantes de jogos adaptados e sedentários: um estudo transversal

Differences in the Physical Fitness of Elderly Participants of Adapted Games and Sedentary: A Cross-Sectional Study

Rodrigues et al.

Fernanda Regina Rodrigues, Clarissa Biehl Printes, Rudnei Andrade,
Ângelo José Gonçalves Bós

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education (2017) 86, 3, 217-228



Artigo Original

Original Article

Diferenças na aptidão física de idosos participantes de jogos adaptados e sedentários: um estudo transversal

Differences in the Physical Fitness of Elderly Participants of Adapted Games and Sedentary: A Cross-Sectional Study

Fernanda Regina Rodrigues¹ MS; Clarissa Biehl Printes^{§1} PhD; Rudnei Andrade² MS; Ângelo José Gonçalves Bós¹ PhD

Recebido em: 30 de maio de 2017. Aceito em: 15 de agosto de 2017.
Publicado online em: 29 de setembro de 2017.

Resumo

Introdução: A prática esportiva em idosos levar em consideração as modificações físicas mais importantes decorrentes do processo de envelhecimento.

Objetivo: Avaliar a aptidão física dos idosos participantes de uma equipe de jogos adaptados para a terceira idade (fisicamente ativos) e idosos sedentários.

Métodos: Estudo do tipo transversal para o qual 115 participantes idosos (> 60 anos de idade) das atividades da Universidade Aberta para Terceira Idade (UNATI) foram convidados para participar. Depois de aplicados os critérios de inclusão e de exclusão, foram divididos em Equipe Esportiva (EE) e Grupo Sedentário (GS). Para se avaliar a aptidão física foram utilizados: testes de força e resistência; velocidade, equilíbrio dinâmico; capacidade aeróbica; e flexibilidade do *Senior Fitness Test* (SFT). Realizou-se análise descritiva das variáveis antropométricas da altura e peso e analítica. As médias dos desempenhos nos testes foram comparadas pelo *t* Student com teste de Bartlett quanto à normalidade da distribuição dos dados.

Resultados: Fizeram parte das análises 53 idosos: 28 no grupo EE e 25 no GS. Em todas as avaliações físicas o desempenho dentro da faixa normal e acima do normal foi mais elevado nos idosos fisicamente ativos do que nos sedentários. Entretanto, houve diferença estatisticamente significativa somente em capacidade aeróbica, em flexibilidade de membro inferior esquerdo, flexibilidade de membros superiores e em velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico ($p < 0,05$).

Conclusão: Idosos fisicamente ativos e sedentários apresentaram aptidão física dentro das faixas de referência dos testes, mas os fisicamente ativos (que praticavam jogos adaptados) apresentaram melhores valores, indicando que o programa de atividades físicas para idosos tem contribuído para melhorar a aptidão física dos participantes regulares, com destaque para a capacidade aeróbica que se associa à prevenção de doenças cardiovasculares e de outras doenças crônicas.

Palavras-chave: esporte adaptado, idosos, aptidão física, desempenho físico.

Pontos-Chave Destaque

- Idosos fisicamente ativos apresentaram-se mais frequentemente acima do normal do que os sedentários.
- Idosos fisicamente ativos apresentaram maiores capacidade aeróbica, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico do que os sedentários.
- Idosos fisicamente ativos apresentaram maior flexibilidade de membros.

[§] Autor correspondente: Clarissa Biehl Printes – e-mail: clarissaprintes@hotmail.com.

Afiliações: ¹Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS, Porto Alegre, RS; ²Centro Universitário La Salle, Canoas, RS.

Abstract

Introduction: Sports practice in elderly must to consider and focuses the most important physical changes resulting from the aging process.

Objective: To evaluate the physical fitness of the elderly participants of a team of games adapted for the elderly (physically active) and sedentary elderly.

Methods: This was a cross-sectional study in which all 115 elderly participants (> 60 years of age) from the activities of the University for Third Age were invited to participate. After application of the criteria for inclusion and exclusion, participants were divided into Team Sports (TS) and Sedentary Group (SG). To evaluate the physical fitness were used: Strength and endurance tests; speed, dynamic balance; aerobic capacity; and flexibility of the Senior Fitness Test (SFT). A descriptive analysis of the anthropometric variables of height and weight and analytical was performed. The means of the performances in the tests were compared by the unpaired *t* Student with Bartlett's test regarding the normality of data distribution.

Results: Participated in this study 53 elderly, in the ST 28 and SG 25. In all physical evaluations performance within the normal and above normal range was higher in the physically active elderly than in the sedentary: 2-Minute Step Test (TS 95,1±26,62, SG 60,8±21,38) and the 8-Foot Up-and-Go (TS 0,05±0,008, SG 0,13±0,218).

Conclusion: Physically active and sedentary individuals presented physical fitness within the reference ranges of the tests, but the physically active (who practiced adapted games) presented better values, indicating that the physical activity program for the elderly has contributed to improve the physical fitness of the participants and highlighted the aerobic capacity associated with the prevention of cardiovascular diseases and other chronic diseases.

Keywords: adapted sport, elderly, physical fitness, physical performance.

Keypoints

- Physically active elderly were more frequently above normal than sedentary individuals.

- Physically active elderly presented greater aerobic capacity, speed, agility and dynamic balance than the sedentary ones.

- Physically active elderly showed greater limb flexibility.

Diferenças na aptidão física de idosos participantes de jogos adaptados e sedentários: um estudo transversal

Introdução

No Brasil, a classificação quanto à idade cronológica adotada pelos órgãos governamentais é a constante no Estatuto do Idoso, que considera idoso o indivíduo com idade acima dos 60 anos(1). Segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira possui cerca de 26 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, o que representa aproximadamente 12,5% do total. O envelhecimento populacional trata-se de uma realidade. As previsões do IBGE apontam, ainda, que de 2000 a 2060 a quantidade de idosos no país aumentará em 417%(2). Nesse contexto, o aumento da expectativa de vida traz consigo a preocupação com a saúde, pois as doenças ligadas ao processo de

envelhecimento podem levar ao aumento dos custos assistenciais de saúde (3).

Segundo Corazza(4), os objetivos de um programa de exercícios para pessoas idosas devem estar diretamente relacionados com benefícios às modificações físicas mais importantes decorrentes do processo de envelhecimento. Sob essa perspectiva, o objetivo principal do treinamento físico deve ser o desenvolvimento e aperfeiçoamento das capacidades físico-motoras (condicionais e coordenativas) do praticante, necessárias para obter bons níveis de rendimento físico(5) para a faixa etária.

Hoje, o esporte na terceira idade é uma realidade, desempenhando um papel importante na prevenção de doenças e na promoção da saúde, contribuindo para um envelhecimento com mais qualidade de vida.

Os Jogos de Integração do Idoso são jogos coletivos alterados para terceira idade. O jogo adaptado é o jogo de quadra ou de salão, que teve suas regras normais alteradas, com o intuito de permitir aos atletas condições de participação através da redução da intensidade do jogo. A adaptação do jogo para o idoso permite sua participação, independente de sua aptidão física ou habilidades motoras(6). As regras desses jogos foram aprimoradas por meio da prática e são consenso entre representantes dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, formalizadas nas reuniões do fórum da Região Sul(6). Os Jogos de Integração do Idoso apresentam-se como alternativa para a inclusão do idoso na política de esporte e lazer, que segundo a Política Nacional do Idoso(7), é um dos direitos sociais das pessoas com mais de 60 anos. Estes jogos são realizados em muitos municípios do Brasil, normalmente no mês do idoso em outubro, como também, em novembro, para promover a integração.

No Estado do Rio Grande do Sul, entidades governamentais têm oferecido a prática desses jogos à população desde 1998 (6). A prática pelo idoso de jogos adaptados é uma das intervenções importantes no processo do envelhecimento, por suas características lúdicas, socializantes, de variedade de movimentos e exigências posturais e de decisão. Os jogos com bola exigem atenção constante, tanto para acompanhar a trajetória da bola como para adaptar-se rapidamente à jogada, além de memorização de regras(6).

Esta modalidade de atividade física, além de benefícios na capacidade aeróbica, na flexibilidade e na mobilidade oportuniza ao idoso o aprendizado ou a manutenção de habilidades motoras, gerando consequências importantes no comportamento motor, agindo sobre o bem-estar físico, o bem-estar psicológico, a funcionalidade, o social e cognitivo (6).

O objetivo deste estudo foi comparar o nível de aptidão física de idosos participantes de uma equipe esportiva de jogos adaptados para a terceira idade com idosos sedentários.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Este estudo caracteriza-se como transversal e analítico para o qual foram convidados para participar os 115 alunos da Universidade Aberta para Terceira Idade (UNATI) do Centro Universitário La Salle (UNILASALLE), em Canoas RS. UNATI é um programa gratuito de extensão comunitária voltado para a terceira idade(8). Os critérios de inclusão foram participar das atividades da UNILASALLE e ter idade igual ou acima de 60 anos. Para ser incluído no grupo Equipe Esportiva (EE) o critério foi praticar os jogos adaptados duas vezes por semana (fisicamente ativos), há pelo menos 6 meses. A amostra do Grupo Sedentário (GS) foi realizada por convite pessoal a participantes das oficinas na UNILASALLE, com mais de 60 anos que estavam presentes nos dias disponíveis para avaliação e que não realizavam nenhuma atividade física habitualmente, nem na UNILASALLE nem em outro local. Os critérios de exclusão foram, para a EE, apresentar baixa assiduidade (menos de dois terços de presença) e para ambos os grupos estar impossibilitado de realizar as avaliações por problemas de saúde nos dias de coleta

Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNILASALLE, sob número 5307/2013, seguiu as atualizações da Declaração de Helsinque e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos participantes.

Jogos de Integração do Idoso

Os jogos ministrados aos participantes da UNATI-LASALLE foram o Câmbio Competitivo e o Basquete Relógio com Deslocamento, descritos a seguir.

Câmbio Competitivo

O Câmbio Competitivo, ou simplesmente Câmbio, trata-se de voleibol adaptado para a terceira idade no qual participam equipes com 12 jogadores, sendo 9 titulares e 3 reservas. O jogo é realizado em 2 tempos de 15 minutos. Para o desenvolvimento do jogo precisa-se de quadra de voleibol, bola de voleibol e rede em altura de 2,24m para equipes femininas e

2,43m para equipes masculinas. Cada equipe ocupa meia quadra. Os nove jogadores de cada equipe dispostos na meia quadra, de frente para a rede, ocupam os espaços demarcados em posições predeterminadas.

Após o sorteio da posse de bola, o início do jogo é dado pelo jogador da posição 8 (no centro da quadra), quando esse lançar a bola por cima da rede dando a ordem de "Câmbio!".

O saque deverá ser arremessado com a bola presa em uma ou as duas mãos por cima da rede e a recepção através de bola presa, devendo ser executados no máximo 5 passes sendo o 5º passe para o jogador do centro (posição 8) que ao arremessar a bola para o lado adversário dará a ordem de "Câmbio!", para que ocorra a rotação do time que arremessou a bola.

O rodízio se dá após o jogador passar a bola para a quadra adversária quando todos os jogadores da sua equipe trocam de lugar, no sentido horário em posição numérica crescente. Após o rodízio, sai o jogador da posição 9 e entra o jogador da posição 10 da fileira de reserva para a posição 1. A reversão da bola acontecerá quando o saque não ultrapassar a rede, ou quando for arremessada para fora da quadra, na situação de saque. Será permitido um pique de bola no chão na recepção do saque.

É executada a pontuação em "*Tie Break*" somando ao final do tempo o maior número de pontos obtidos. Dá ponto para a equipe adversária quem deixar a bola cair no chão, deixar a bola picar mais de uma vez no chão quando da recepção do saque, não executar corretamente o rodízio, errar o número de passes, errar a posição do arremesso (posição oito), arremessar a bola para a quadra adversária de modo que esta não ultrapasse por sobre a rede, não executar o máximo de 5 passes.

Além dos jogadores são necessários dois técnicos, sendo um para cada time, para auxiliar o desenvolvimento do jogo e quatro facilitadores com as funções de árbitro, mesário e um auxiliar em cada meia quadra com a função de ajudar no rodízio(6).

Basquete Relógio com Deslocamento

O Basquete Relógio Deslocamento, ou simplesmente Basquete Relógio, como o nome

indica, é uma adaptação da modalidade basquetebol. Para sua realização, é necessária uma quadra de basquetebol com 2 tabelas e 2 bolas oficiais, sendo uma cesta e uma bola para cada equipe. Cada equipe é composta de nove jogadores que formarão duas fileiras em frente à cesta, atrás do círculo do garrafão (ou a 5 metros da tabela) defrontando-se a uma distância de 3 metros entre si. Os jogadores da fileira da esquerda, de frente para a tabela, ocuparão as posições de números ímpares, sendo que o primeiro jogador da fila estará ocupando a posição 1 e o último a posição 9. Os jogadores da fileira da direita, de frente para a tabela, ocuparão as posições de números pares, de 2 a 8, sendo a posição 2 a do primeiro jogador da fila e a posição de número 8 a do último. O jogo obedece aos fundamentos do basquete. Estando os jogadores posicionados em fileiras, de frente um para o outro, o jogo inicia com a bola de posse do jogador da posição 9 que a passará para o jogador da posição 8 e assim sucessivamente, sendo a bola passada alternadamente (ou em *zig-zag*) entre as duas fileiras até chegar ao jogador da posição 1. O deslocamento tem início com a passagem de bola do jogador da posição 9 para o jogador da posição 8, que mudará de posição seguindo o movimento da bola. O mesmo acontece com os jogadores de todas as posições, que se deslocarão após passarem a bola. O jogador da posição 1, ao receber a bola, se deslocará picando a bola em direção à cesta e executará o arremesso. Após o arremesso deve pegar a bola e conduzi-la picando até o final da sua fileira, passando pela esquerda ou por fora das fileiras, até chegar a posição 9, dando continuidade ao jogo com a passagem da bola para o jogador da posição 8(6).

Senior physical test (SFT) e procedimentos de coleta de dados

Previamente, foi realizada uma breve apresentação do estudo e respectivos objetivos e descrição dos procedimentos a serem realizados durante a avaliação e, após o aceite em participar da pesquisa foi solicitada a assinatura do TCLE, sendo uma via entregue ao participante.

Para se avaliar a aptidão física dos participantes, utilizou-se um conjunto de testes integrantes do *Senior Fitness Test* (SFT) elaborada por Rikli e Jones(9). Foram

selecionadas as seguintes testes : força e resistência de membros inferiores e superiores, capacidade aeróbica, flexibilidade dos membros inferiores e dos membros superiores e velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

A força e resistência de membros inferiores (Teste 1), foi avaliada com o teste de sentar e levantar da cadeira (30-*Second Chair Stand*), pelo número de vezes que o participante levou para levantar e sentar de uma cadeira no período de 30 segundos. A avaliação de força e resistência de membro superior (Teste 2), foi avaliado pelo teste de flexão do braço (*Arm Curl*), medido pelo número de vezes em que o participante conseguiu flexionar o braço dominante segurando um peso de 2 kg ajustados dos (2,27Kg) para mulheres e 4kg ajustados dos (3,63kg) para homens conforme as referências do protocolo SFT, também em 30 segundos. A avaliação da capacidade aeróbica (Teste 3) foi avaliada pelo teste da marcha estacionária (2-*Minute Step Test*), em que se conta o número de passos que o participante consegue realizar durante uma marcha estacionária de 2 minutos. Na sequência, avaliou-se a flexibilidade dos membros inferiores (Teste 4), com o teste de sentar e alcançar ao pé (*Chair Sit And Reach*); o participante parte de uma posição sentada para frente da cadeira, com a perna estendida e mãos sobrepostas mede-se a distância atingida dos dedos das mãos e pés em cm: (+ou-) entre os dedos estendidos e ponta dos dedos do pé durante 2 segundos. O zero da régua foi direcionado ao pé registrou-se a média entre duas medições. Para se avaliar a flexibilidade dos membros superiores (Teste 5), utilizou-se o teste de alcançar as costas (*Back Scratch*), foi realizada com o participante em posição ortostática com o braço dominante elevado em flexão e com a palma da mão voltada para o centro das costas e o outro por baixo e atrás das costas durante 2 segundos. Mediu-se a distância em cm (+ou-) entre os dedos médios registrando a média entre as duas medições. Finalmente, para avaliar velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico (Teste 6), utilizou-se o teste de levantar e caminhar (8-*Foot Up and Go*), com o participante sentado, solicitou se que o mesmo levantasse, caminhasse 2,44 m e retornasse a cadeira. O melhor tempo para

realizar essa tarefa em duas tentativas foi registrado e usado como avaliação(9).

A EE foi avaliada na sala de ginástica do poliesportivo, e o GS em uma sala de aula na UNILASALLE. A equipe de avaliação que avaliou ambos os grupos EE e GS era formada por um professor de Educação Física e três estagiários acadêmicos em Educação Física, todos foram treinados para padronização das técnicas de mensuração. O protocolo de avaliação para ambos os grupos EE e GS se deu pela montagem de um circuito composto pelos testes (1 a 6). Para a realização dos testes foi utilizado um cronômetro, régua de 50 centímetros, cone, cadeira, halteres de 2kg para mulheres e 4kg para homens. Segundo os critérios de classificação da bateria SFT os grupos foram divididos em faixas de desempenho de aptidão física: normal, acima do normal e abaixo do normal. Conforme a descrição das autoras a atribuição da faixa normal ocorre quando o intervalo de normalidade num respectivo teste for obtido por 50% dos participantes(10). Aqueles com médias inferiores são considerados abaixo e para os com médias superiores são considerados acima.

Todas as dúvidas foram esclarecidas antes e durante a aplicação das avaliações. Para uma melhor compreensão, cada avaliação foi previamente demonstrada e uma experiência de familiarização foi executada por parte de cada participante antes do momento de avaliação.

Análise estatística

Realizou-se análise descritiva das variáveis antropométricas da altura e peso e analítica quanto à aptidão física composta de força e resistência de membros inferiores, força e resistência de membro superior, capacidade aeróbica, flexibilidade de membros inferiores, flexibilidade de membros superiores, agilidade, entre os grupos EE e GS. O percentual para faixa de normalidade foi calculado para os seis, conforme prescrito na metodologia do SFT(9,10). As médias dos desempenhos nos testes foram comparadas entre os dois grupos e testadas pelo *t* de Student não pareado e teste de Bartlett quanto à normalidade na distribuição dos dados. A distribuição percentual dos homens e mulheres participantes nos grupos foi testada pelo teste

exato de Fischer, visto que o número de homens esperado em cada grupo foi menor que cinco. O nível de confiança adotado foi de 95% em todas as análises. Utilizou-se o programa estatístico Epi Info™ 7 para realizar as análises.

Resultados

Depois de aplicados os critérios de exclusão, participaram do estudo 53 pessoas. A Tabela 1 mostra a distribuição dos participantes do estudo segundo sexo nos grupos EE e GS.

Tabela 1 – Distribuição segundo sexo nos grupos Equipe Esportiva (EE) e grupo sedentário (GS) dos idosos da UNATI UNILASALLE (N=53)

Sexo	EE		GS		P
	n	%	n	%	
Masculino	5	(18%)	2	(8%)	0,426
Feminino	23	(82%)	23	(92%)	
Total	28	(53%)	25	(47%)	

P: p-valor resultado do teste de Fischer.

Conforme observa-se na Tabela 2, não houve diferença estatística entre os dois grupos quanto à idade, estatura e peso.

O desempenho nos testes de aptidão física foi melhor na EE comparando-se com o GS, sendo que houve diferença significativa em flexibilidade de membros superiores (alcance das costas e flexão dos braços), agilidade e equilíbrio dinâmico (levantar e caminhar), capacidade aeróbica (marcha estacionária) e flexibilidade dos membros inferiores, principalmente à esquerda.

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados dos testes segundo a classificação preconizada pelo SFT(9,10): “Normal”, “Acima do Normal” e “Abaixo do Normal”.

Os resultados demonstram que ao somar a faixa normal com a faixa acima do normal, observam-se níveis ainda mais elevados de desempenho físico na EE em comparação com o GS: Em relação à força e resistência de membros inferiores observou-se que 89,3% em EE estavam nas faixas normal e acima do normal e 72% em GS nessas mesmas faixas. Em força e resistência de membro superior, 67,8% em EE e 64% em GS. Quanto à capacidade aeróbica, nessas faixas, estavam 78,5% em EE 24% em GS, destaca-se que 76% foram classificados em GS como abaixo do

normal. A diferença estatisticamente significativa entre os desempenhos de EE e GS nos Testes 1, 2 e 3, mostrou-se somente na marcha estacionária (Teste 3) ($p < 0,001$).

Na Figura 2, observa-se diferenças entre EE e GS nos testes 4, 5 e 6. O percentual de desempenho dentro da faixa considerada normal e acima do normal foi maior para a EE. Ao somar a faixa normal com a faixa acima do normal obtemos resultados ainda maiores para EE. Nos testes 4 e 5 que avaliam a flexibilidade a EE mostra medidas em sentar e alcançar até os pés esquerdo e direito entre 85,7% e 89,3% respectivamente, enquanto que o GS teve 68% e 64% respectivamente. No teste 6 de levantar e caminhar, na EE somando-se a faixa normal e acima do normal resultou em: 100% dos participantes e o GS: 56%. Houve diferença estatisticamente significativa nos três testes: flexibilidade de membro inferior esquerdo (Teste 4) ($p = 0,012$), nos membros superiores (Teste 5) (E $p = 0,0029$) e (D $p = 0,0081$) e na velocidade, agilidade/equilíbrio dinâmico (teste 6) ($p = 0,042$).

Discussão

O presente trabalho buscou comparar o nível de aptidão física entre participantes do programa de atividades físicas para a terceira idade (Jogos de Integração para Idosos) e idosos sedentários. Em todas as avaliações físicas, o desempenho normal e acima do normal foi mais elevado nos idosos fisicamente ativos em comparação aos idosos sedentários. Estudo prévio, em idosos fisicamente ativos, praticantes de hidroginástica apresentaram resultados semelhantes aos da EE, ainda assim com menores percentuais, exceto no teste flexão do braço em que obtiveram percentuais superiores (77,78%)(11). Destacam-se as evidências significativas obtidas pela marcha estacionária em que 78,5% dos participantes EE mostraram melhor capacidade aeróbica que os GS ao completarem uma média de 95 passos em comparação a média de 60 passos do GS, respectivamente. Estes achados estão alinhados com a literatura quanto aos benefícios da prática de atividade física para a melhoria do condicionamento cardiorrespiratório(6). Segundo Jones e Rikli(10), valores inferiores a 65 passos são

Tabela 2 – Distribuição segundo sexo nos grupos Equipe Esportiva (EE) e grupo sedentário (GS) dos idosos da UNATI UNILASALLE (N=53)

Característica / Avaliação	EE Média±DP	GS Média±DP	P**
Idade (anos)	66,5 ± 4,51	68,4 ± 5,33	0,1568
Peso (Kg)	68,7 ± 14,41	71,2 ± 13,62	0,5301
Altura (m)	1,58 ± 0,07	1,55 ± 0,08	0,2249
Força e Resistência MI (Teste 1)			
Levantar da Cadeira (rep)	13,42 ± 2,28	12,44 ± 3,30	0,2070
(Teste 2) Força e Resistência MS			
Flexão do Braço Dominante	19,28 ± 4,36	18,36 ± 5,43	0,2050
(Teste 3) Capacidade aeróbica			
Marcha Estacionária (rep)	95,10 ± 26,62	60,80 ± 21,38	<,0001
(Teste 4) Flexibilidade MI			
Sentar e Alcançar os Pés E (cm)	3,42 ± 7,76	-2,80 ± 9,62	0,0120
Sentar e Alcançar os Pés D (cm)	1,78 ± 7,74	-2,80 ± 9,97	0,0659
(Teste 5) Flexibilidade MS			
Alcançar as Costas E (cm)	-6,92 ± 10,42	-16,84 ± 12,63	0,0029
Alcançar as Costas D (cm)	-3,89 ± 10,92	-13,16 ± 13,52	0,0081
(Teste 6) Velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico			
Levantar e Caminhar (seg)	0,05 ± 0,00	0,13 ± 0,21	0,0428

Descrição das características físicas antropométricas e resultados dos testes físicos da bateria *Senior Fitness Test* da Equipe Esportiva (EE) e do Grupo Sedentário (GS). Força e Resistência Membros Inferiores (MI), Força e Resistência Membros Superiores (MS), Flexibilidade Membros Inferiores (MI), Flexibilidade Membros Superiores (MS), rep. = repetições, seg. = segundos, DP: desvio padrão, D: direito(a), E=esquerdo(a), P: p-valor resultados do teste *t* de Student.

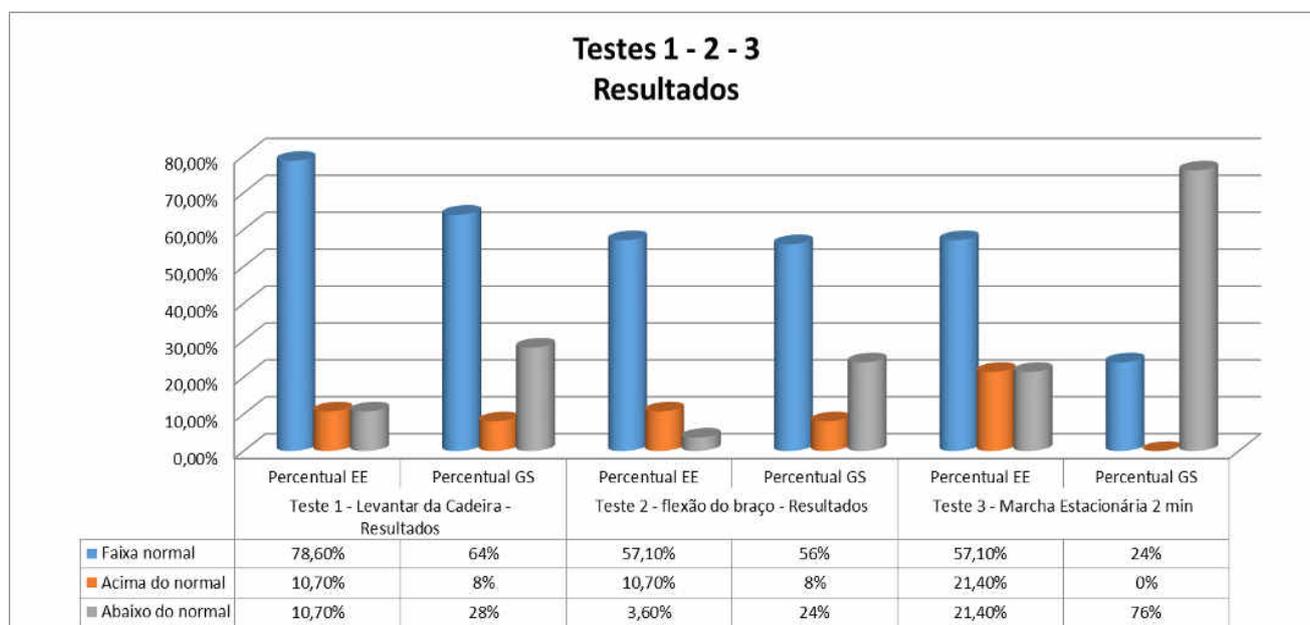


Figura 1 – Teste 1 levantar e sentar da cadeira (força e resistência de membros inferiores), Teste 2 flexão do braço (força e resistência de membro superior) e Teste 3 marcha estacionária (capacidade aeróbica). Percentual da classificação para normalidade da capacidade funcional. Percentagem da Equipe Esportiva (EE), Grupo Sedentário (GS) e faixa de normalidade igual a 50%.

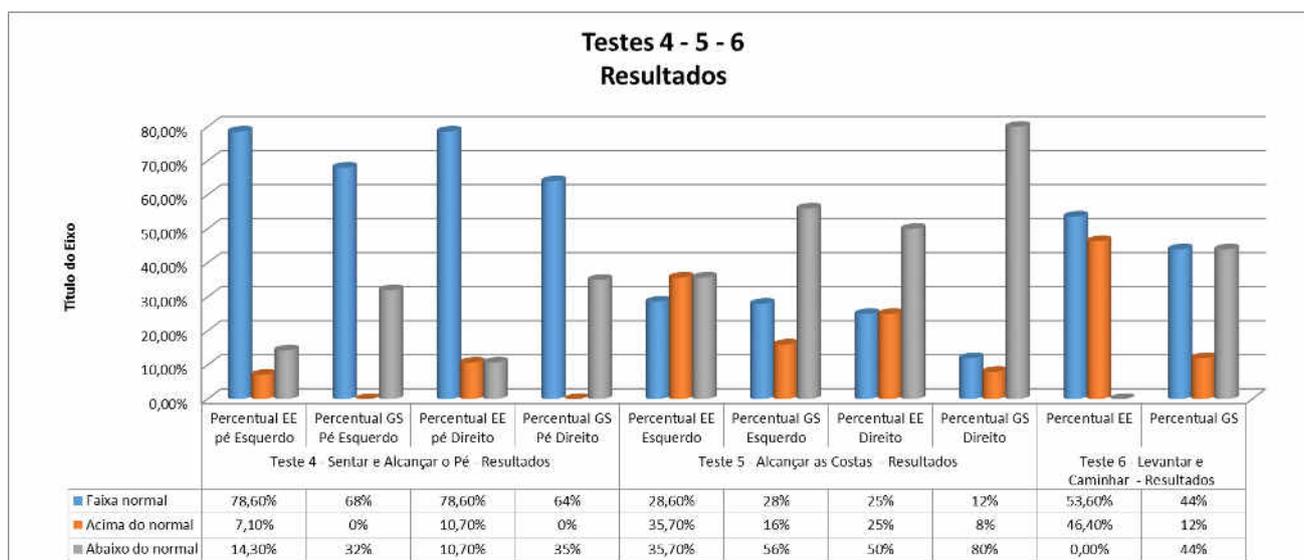


Figura 2 - Teste 4 – Sentar e alcançar o pé (flexibilidade de membros inferiores), Teste 5 – Alcançar as costas (flexibilidade de membros superiores) e Teste 6 – Levantar e caminhar (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico). Percentual da classificação para normalidade da capacidade funcional. Percentagem da equipe esportiva (EE), grupo sedentário (GS) e faixa de normalidade 50%.

representativos de entrada em zona de risco para esta condição funcional em pessoas idosas. O mesmo se aplica para a velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico em que a diferença significativa para a EE mostrou que 100% dos idosos ativos tem este nível de desempenho melhor que o GS. A EE ao completar em média 0,05 seg não se encontra em zona de risco para esta capacidade funcional contrariando os 0,13 seg do GS que não deveria ultrapassar 0,9 seg (10).

Rikli e Jones(9) apontam que, em aptidão física, a manutenção da força muscular deve ser a prioridade com idosos, pois, o declínio da força muscular pode acompanhar a sarcopenia após os 50 anos. Essa perda ocorre entre 15 a 20% por década(12,13). A diminuição da função muscular, associada ao avançar da idade, pode produzir efeitos negativos na capacidade de desempenho de atividades cotidianas, como subir degraus, caminhar, levantar da cadeira entre outras(13-15). Preservar a força também é importante para a redução dos riscos de quedas e suas lesões relacionadas(16,17). No contexto de manutenção da força muscular, essencial durante o processo de envelhecimento, a mensuração deste componente da aptidão física assume um papel importante na elaboração de programas de atividade física

para idosos. Os idosos praticantes de jogos adaptados da equipe esportiva mostraram melhor desempenho nos testes que avaliaram a aptidão física dos membros inferiores em comparação com os idosos sedentários da UNATI. A força e resistência ainda que não tenha tido uma diferença significativa foi mais expressiva na equipe esportiva em que 89,3% tiveram melhor aptidão dos membros inferiores que 72% no grupo sedentário. Além disso o grupo sedentário mostrou mais que o dobro de idosos abaixo da normalidade 28% resultado que expressa declínio no padrão de força. Medidas abaixo da normalidade estão associadas a maiores riscos para a saúde(9).

Quanto à força muscular de membros superiores, a maioria dos participantes do estudo apresentaram normal ou acima do normal (67,8% EE e 64,0% GS) (Figura 1) resultados semelhantes ao do estudo de Elias et al. (11), no qual 77,78% dos participantes apresentaram na faixa normal. A pequena diferença no desempenho da EE e do GS foi estatisticamente significativa que pode ser atribuída à consistência e especificidade do conteúdo do treinamento esportivo, que não contemplava tarefas dos indivíduos que não praticavam atividade física com regularidade.

Quanto à capacidade aeróbica, importante capacidade para que as pessoas consigam

realizar as tarefas do dia a dia como: caminhar, fazer compras, participar de atividades esportivas ou recreativas, houve diferença significativa (Figura 1) entre a EE (78,5%) a o GS (24,0%). Se comparados com o estudo de Elias et al.(11) que encontraram 55,56% entre os praticantes de hidroginástica, identifica-se uma correspondência bastante mais elevada de percentual com a equipe esportiva pelos jogos adaptados. Nesse contexto, a literatura mostra que o aumento do nível de atividade física pode levar a melhoras substanciais da capacidade aeróbica de idosos(13).

Quanto à flexibilidade, foi possível observar diferenças significativas tanto nos membros superiores como nos membros inferiores a favor da equipe esportiva. Estas diferenças resultam dos exercícios específicos realizados na prática das modalidades Câmbio e Basquete Relógio, que estimulam maior mobilidade e amplitude articular do ombro e flexibilidade da passada. A flexibilidade é um componente neuromotor indispensável nos programas de exercício para pessoas idosas(13).

Agilidade combinada (velocidade e coordenação) e equilíbrio dinâmico (manutenção da estabilidade postural durante o movimento) são aspectos importantes para várias tarefas comuns de mobilidade que exigem manobras rápidas, como subir e descer de ônibus de maneira satisfatória, desviar de um carro ou de outro objeto em movimento, levantar-se a tempo para atender ao telefone, ir ao banheiro ou fazer algo na cozinha. Além disso, estas qualidades físicas são necessárias para a participação segura em muitos esportes e jogos recreativos. Embora alguns possam argumentar que agilidade/equilíbrio dinâmico representem dois componentes diferentes da aptidão física e que devem ser avaliados separadamente, para Rikli e Jones(9) essas valências são tratadas como medida composta, uma vez que devem trabalhar em conjunto para desempenho satisfatório de muitas atividades diárias, como as mencionadas anteriormente.

No teste levantar e caminhar, contrariamente ao grupo sedentário todos os participantes da equipe esportiva apresentaram-se na faixa normal e acima do normal. O resultado pode ser explicado devido às características dos jogos adaptados: Basquete Relógio e Câmbio). Possivelmente as atividades desenvolvidas

com a equipe proporcionam estímulos músculos esqueléticos e proprioceptivos, que juntos contribuem para um melhor controle postural, podendo desenvolver força e especialmente agilidade, evidenciado nos resultados dos testes de aptidão física.

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram conhecer o nível de aptidão física dos alunos participantes de uma equipe esportiva de jogos adaptados para a terceira idade. Estas evidências indicam que idosos de tais níveis funcionais podem conservar reservas funcionais fisiológicas e manter um bom nível de capacidade física motora e funcional, independente da idade cronológica.

Pontos fortes e limitações do estudo

Dentre os pontos fortes do estudo, destacam-se três. O primeiro refere-se ao tempo de prática. O tempo de participação em um programa e os resultados obtidos reforça a ideia de que a prática sistemática de exercício físico na terceira idade, ao longo do tempo, promove o desempenho das tarefas associadas às valências físicas.

O segundo refere-se à especificidade do treino, o efeito do treinamento se mantém no idoso e as capacidades avaliadas são essenciais no desempenho dos jogos, nas atividades da vida diária, na prevenção de acidentes como as quedas por exemplo.

O terceiro está relacionado ao processo de declínio das capacidades no envelhecimento. A participação em um programa de exercícios físicos não só melhora as capacidades físicas, mas também pode prevenir as perdas físicas do processo natural do envelhecimento.

Sob essa perspectiva, um programa que atenda o quadro completo do envelhecimento tem como característica procurar intervir sobre a aptidão física funcional, função cognitiva e sócio afetiva das pessoas idosas. Nesse sentido, os programas com jogos adaptados, como é o caso do Câmbio e do Basquete Relógio, incluem-se no paradigma “*dual task*” (dupla tarefa) em que há um envolvimento físico e mental estimulante que desafia em simultâneo as capacidades físicas (condicionais e coordenativas) junto com habilidades mentais que neles se destacam: a atenção, velocidade de reação, memória e tomada de decisão (funções executivas),

indispensáveis na prática de jogos coletivos. Assim sendo, a ausência do controle de variáveis cognitivas neste estudo aparece como uma limitação que merece ser discutida. Os jogos em equipe que buscam um mesmo objetivo levam a ativar o uso de diversas habilidades cognitivas, destacam-se a atenção visuo-espacial, seletiva, dividida, a velocidade comportamental (velocidade de processamento informacional), e um maior empenho da flexibilidade mental como, organização, execução, capacidade decisional (funções executivas). No entanto, ainda são poucos os estudos realizados utilizando os jogos coletivos, que exploram este campo integrado de análises. Sobre os efeitos positivos de modalidades esportivas na cognição de pessoas idosas, Spirduso demonstrou associação positiva entre prática esportiva (tênis e handebol) e velocidade de processamento informacional(18). Recentemente um outro estudo mostrou a contribuição dos efeitos de jogos tradicionais e cognitivos na saúde mental de idosos (19). Esta combinação de capacidades é essencial nas atividades físicas e mentais necessárias as exigências motoras e cognitivas do dia-a-dia. Numa perspectiva preventiva e de promoção da independência, autonomia, segurança e saúde, vários autores sugerem os procedimentos de dupla-tarefa em programas de atividade física visando a prevenção de quedas(20-25).

Conclusão

Este estudo buscou estimar os benefícios da prática de atividade para a aptidão física em idosos da UNATI UNILASALLE, que participaram de um programa de jogos adaptados. Os resultados mostraram que aqueles que apresentaram frequência de pelo menos duas vezes por semana, mostraram melhores níveis de aptidão física que os idosos sedentários. Estes achados indicam que o programa de atividades físicas para idosos tem contribuído para melhorar a aptidão física dos participantes regulares.

Recomenda-se que sejam identificadas as necessidades individuais ou de um grupo, para que cada componente da aptidão física seja acompanhado e planejado em jogos adaptados, atividades recreativas, atividades da vida diária

entre outras para que todas as capacidades sejam desenvolvidas.

Sugere-se explorar habilidades cognitivas em estudos futuros. Adicionalmente, mais informações sobre os benefícios deste tipo de programa podem ser exploradas nas dimensões sócio emocionais, relacionais e autoestima.

Agradecimentos

Os autores agradecem à coordenadora da UNATI La Salle, Professora MS Juliana Ludwig Justo e aos alunos da UNATI.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento para o presente estudo.

Referências

1. Brasil, *Lei 10741/03 Estatuto do Idoso*. [Internet]. Brasil 2016. [Acesso em 28 Oct. 2016] <http://www.presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/98301/estatuto-do-idoso-lei-10741-03>
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Projeção de População, revisão 2013*. [Internet]. Brasil 2016. [Acesso em 2 Aug. 2017] <http://www.ibge.gov.br>
3. Papalia DE, Olds SW, Feldman RD. *Desenvolvimento humano*. 10ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2009.
4. Corazza MA. *Terceira idade e atividade física* 2ª ed. Local: Phorte Editora Ltda., 2006.
5. Barbanti VJ. *Teoria e prática do treinamento esportivo* 2ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda; 1997.
6. SEL: Secretaria Estadual do Esporte e do Lazer do Rio Grande do Sul. *Regulamento oficial do XV Jogos de Integração do Idoso do RS, ano 2013*. [Internet]. Brasil 2016. [Acesso em 28 Oct. 2016] http://www.sel.rs.gov.br/upload/13778683_27_Regulamento%20oficial%20%20XV%20Jogos%20de%20Integracao%20do%20I

- doso%20do%20RS%202013%2030-08-2013.
7. Brasil, *Lei 8842/94. Política nacional do idoso*. [Internet]. Brasil 2016. [Acesso em 28Oct.2016]
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8842.htm
 8. UNILASALLE. *UNATI*. [Internet]. Brasil 2016. [Acesso em 28 Oct. 2016]
<http://www.unilasalle.edu.br/canoas/unati/>
 9. Rikli R, Jones J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999;7:129-161. doi.org/10.1123/japa.7.2.129
 10. Jones CJ, Rikli RE. Measurin funcional. *Journal on Active Aging*. 2002; 25–30.
 11. Elias RMG, Gonçalves ECA, Moreira ACF, Formaggio C, Fernandes CAM. Aptidão Física funcional de idosos praticantes de hidroginástica. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. [Online] 2012;15 (1): 79-86
 12. Ribeiro LHM, Neri AL. Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*. 2012; 17 (8): 2169-2180. doi.org/10.1590/S1413-81232012000800027
 13. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. [Online] 2011;43(7): 1334–1359. Doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb
 14. Kaneko M, Morimoto Y, Kimura M, Fuchimoto K, Fuchimoto T. A kinematic analysis of walking and physical fitness testing in elderly women. *Canadian Journal of Sports Sciences*. [Online] 1991;16: 223-228.
 15. Millington PJ, Myklebust BM, Shambes GM. Biomechanical analysis of the sit-to-stand motion in elderly persons. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1992;73:609-617.
 16. Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M. The effects of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. [Online] 1995;43:1198-1206.
 17. Streit IA, Mazo GZ, Virtuoso JF, Menezes EC, Gonçalves E. Aptidão física e ocorrência de quedas em idosos praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2011; 16 (4): 346-352. doi.org/10.12820/rbafs.v.16n4p346-352
 18. Spirduso WW. Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. *Journal of Gerontology*. [Online] 1975;30(4), 435-340.
 19. Pinheiro S. *O impacto de um programa de jogos tradicionais e de um programa de jogos cognitivos nas funções cognitivas, na qualidade de vida e nas relações sociais de idosos*. Repositório UTAD. Dissertação de Mestrado.URI: <http://hdl.handle.net/10348/7489>. 2017.
 20. Pellecchia GL. Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of Motor Behaviour*. [Online] 2005;37(3), 239-246. Available from: doi.org/10.3200/JMBR.37.3.239-246
 21. Robertson MC, Gillespie LD. Fall prevention in community-dwelling older adults. *JAMA*. [Online] 2013;309(13):1406-1407. doi:10.1001/jama.2013.3130.
 22. Soares GS, Peyré LA. Parkinson's disease and physical exercise: a literature review. *Ciência em Movimento*. 2010;24:69-83.
 23. Vaillant J, Vuillerme N, Martigné P, Caillat-Miousse JL, Parisot J, Nougier V, Juvin R. Balance, aging, and osteoporosis: effects of cognitive exercises combined with physiotherapy. *Joint Bone Spine*. 2006;73(4):414-418. doi.org/10.1016/j.jbspin.2005.07.003

24. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou LS, Mayr U, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in double-blind, randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009;90(3):381-387.
doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.559.
25. Pesce C, Cereatti L, Casella R, Baldari C, Capranica L. Preservation of visual attention in older expert orienteers at rest and under physical effort. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007;29:78- 99.



Revisão

Review

A importância da neurociência para o esporte coletivo: uma revisão narrativa

The Importance of Neuroscience for the Collective Sports: A Narrative Review

Francielly Ketully dos Santos Flor¹; Luvanor Santana Silva^{§1}; Edil de Albuquerque Rodrigues Filho¹ MS; Marcelo Tavares Viana¹ PhD; Iberê Caldas Souza Leão¹ PhD

Recebido em: 21 de julho de 2017. Aceito em: 31 de agosto de 2017.
Publicado online em: 29 de setembro de 2017.

Resumo

Introdução: A neurociência investiga o sistema nervoso central em relação a diversos aspectos do comportamento e da fisiologia humanos. Aplicada à prática esportiva, favorece o desenvolvimento de ferramentas didáticas em métodos de ensino-aprendizagem-treinamento contribuindo para que os objetivos de desempenho sejam alcançados.

Objetivo: Descrever a importância da interface neurociência para a prática de modalidades esportivas coletivas (MEC). **Métodos:** Estudo narrativo, exploratório, descritivo e qualitativo, uma pesquisa bibliográfica. Foram utilizados livros em português e artigos científicos nacionais e internacionais pesquisados nas bases de dados Scielo, Mediline e Pubmed, dos últimos 15 anos (2000 a 2015).

Resultados e Discussão: Situações-problema no esporte coletivo são basilares e o treinador deve estimular a inteligência do atleta durante o processo ensino-aprendizagem-treinamento (E-A-T).

Conclusão: A partir dos relatos descritos dos estudos vinculados a interface neurociência e as MEC, conclui-se que a aplicação de conhecimentos em neurociência na manipulação do ambiente de treino pode contribuir para melhorar o desempenho esportivo. Tal benefício está intimamente relacionado ao conhecimento que o treinador/professor possui e, ao mesmo tempo, à importância dada à sua aplicação ao utilizar uma metodologia de treinamento adequada às faixas etárias trabalhadas, segundo a qual os métodos utilizados enfatizem ainda mais as funções executivas dos atletas. Nesse contexto, o comportamento técnico-tático pode ser modificado e boas decisões ocorrerão em prol do sucesso na competição.

Pontos-Chave Destaque

- A neurociência pode contribuir para o desempenho em modalidades esportivas coletivas.
- A aplicabilidade ainda é pouco documentada na literatura.
- A aplicabilidade prática depende do conhecimento e da importância dada à interface neurociência no planejamento e em sua execução por parte dos técnicos / professores.

Palavras-chave: neurociência, processos cognitivos, esportes coletivos, desempenho esportivo.

Abstract

Introduction: Neuroscience is understood as a set of sciences whose object to be investigated is the central nervous system itself. Applied to sports practice, it favors the development of didactic tools in teaching-learning-training methods, contributing to the attainment of performance objectives.

Objective: To describe the importance of the neuroscience interface and the practice of collective sports modalities (CSM).

[§] Autor correspondente: Luvanor Santana da Silva e luvanor10@gmail.com.

Afiliações: ¹Núcleo de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, CAV-Vitória-PE, Brasil.

Methods: Exploratory, narrative, descriptive and qualitative study, a bibliographic research. Portuguese - language books and national and international scientific articles were searched in the Scielo, Mediline and Pubmed databases of the last 15 years (2000 to 2015).

Results and Discussion: Situations problems in collective sport are fundamental and the coach should stimulate the athlete's intelligence in teaching-learning-training (TLT).

Conclusion: From the reports described in the studies linked to neuroscience interface and MEC, it is concluded that the application of knowledge in neuroscience in the manipulation of the training environment can contribute to improve sports performance. This benefit is closely related to the knowledge that the trainer / teacher has and, at the same time, to the importance given to its application by using a training methodology appropriate to the age groups worked, according to which the methods used emphasize even more the executive functions of the athletes. In this context, technical-tactical behavior can be modified and good decisions will be made for success in the competition.

Keypoints

- *Neuroscience can contribute to performance in collective sports modalities.*
- *The applicability is still poorly documented in the literature.*
- *The practical applicability depends on the knowledge and importance given to the interface neuroscience in the planning and its execution by the technicians / teachers.*

Keywords: neuroscience, cognitive processes, collective sports, sports performance.

A importância da neurociência para o esporte coletivo: uma revisão narrativa

Introdução

As modalidades esportivas coletivas (MEC) constituem-se de ações de cooperação, situações de oposição, invasão do campo adversário, ambientes variáveis e aspectos tático-estratégicos. Na execução das MEC, as equipes atuam de forma particular, buscando um objetivo (vencer), vivenciando momentos de ataque e defesa(1). Nesse contexto, um dos temas de grande interesse em ciências do esporte é a busca quanto às ferramentas metodológicas que o treinador pode utilizar, a fim de prescrever um treino de qualidade orientado ao alto desempenho dos atletas em MEC. Aspectos que cada vez mais têm sido foco de estudos, são os que concernem ao envolvimento das funções executivas, entendimento da neurociência, aspectos técnicos, táticos e fisiológicos, como também, possam avaliar o desempenho dos atletas(2).

Conceitualmente a neurociência diz respeito ao estudo do sistema nervoso central (SNC), este em seu estado normal ou patológico; o SNC é composto pelo encéfalo e pela medula espinhal, e a cada dia aumenta o interesse das ciências do esporte em entender como as atividades cerebrais se articulam para

promover mecanismos de aprendizagem e condutas do individuo(2).

O estudo da neurociência é fundamental para que o treinador entenda os aspectos corticais provenientes do compêndio bio-operacional (trabalho do encéfalo referente à coordenação e aos aspectos cognitivos – percepção, antecipação, tomada de decisão, etc.) e bio-estrutural (adaptações fisiológicas agudas ou crônicas do treinamento), relacionadas com o aspecto físico do atleta(3). O conhecimento dessas funções cognitivas e seu desenvolvimento podem ajudar na compreensão dos resultados das capacidades técnico-táticas na atuação de um atleta, uma vez que, gestos esportivos (arremesso, saque, etc.) implicam em uma função cognitiva(4).

Existem formas metodológicas e testes que se propõem a examinar as habilidades perceptuais, cognitivas e motoras dos atletas, que podem auxiliar os treinadores a solucionarem questões referentes ao planejamento do treinamento das MEC. Todavia, a materialização da aplicação do estudo da neurociência à prática esportiva acontece com o desenvolvimento de metodologias adequadas de ensino e de treinamento na prática das MEC(5).

A aprendizagem de uma tarefa motora (gesto esportivo) aumenta o agrupamento de neurônios e desencadeia uma maior sincronização das unidades motoras no praticante. Dessa forma, a tomada de decisão ocorre em um modelo no qual o processamento de informação pode ser realizado em conjunto, isto é, as operações mentais ocorrem simultaneamente à aprendizagem do gesto esportivo(6). Dessa forma, o SNC possui a capacidade de modificar algumas das suas propriedades morfológicas e funcionais em resposta às estruturas do ambiente e do tipo de treinamento de habilidades motoras chamada de plasticidade neural. Adkins et al.(7) concluíram que, conforme o treinamento, existe uma adaptação cortical específica para cada atividade.

Jensen et al.(8) relatam que os métodos ou estratégias que podem ser utilizados exercem papéis relevantes no processo de ensino-aprendizagem-treinamento (E-A-T) e consequentemente no desempenho do atleta é o treinamento de Imagética Motora (IM). Segundo Jensen et al. a IM pode ser definida como um estado dinâmico durante o qual são ensaiados mentalmente gestos motores sem que qualquer manifestação real esteja sendo executada durante a aprendizagem(8). Um estudo mostrou que a imaginação mental da cesta de um ponto somada pela excitação auditiva por ritmos musicais preferidos dos basquetebolistas acarretou em mais acertos no lance livre(9).

No processo em que se inicia a aprendizagem da tarefa motora, áreas corticais como o córtex pré-frontal, pré-motor, somatossensorial, parietal e occipital são ativadas. À medida que as ações são executadas e repetidas, gradativamente vão tornando-se automatizadas e criam-se redes neurais de novas células ganglionares da base e do cerebelo. Solidificando-se a execução da tarefa, os gânglios da base ficam responsáveis pela periodicidade do movimento, posição corporal e postura, ao passo que o cerebelo estabelece a velocidade necessária para a execução do movimento(10).

Assim, observa-se que a experiência é muito importante para o desenvolvimento motor. Devido às diversas situações que lhe são impostas no jogo, o atleta de MEC utiliza as

habilidades de formas diferentes, contribuindo para a ampliação do seu repertório motor(11). Sendo assim, momentos antes da execução de uma ação motora, um efetivo processo cognitivo (tomada de decisão, por exemplo - que inclui antecipação, reconhecimento de padrões e sinais relevantes) contribui para o sucesso na realização do comportamento motor orientado ao objetivo e, em última análise, ao alto desempenho esportivo(12). O sucesso no esporte diz respeito a atletas de elite (talentosos / experientes), os quais são capazes de gerenciar estratégias baseadas em uma maior quantidade de informações para antecipar suas ações, analisam e processam informações com qualidade e mais rapidamente do que seus adversários; reconhecem e recordam padrões estruturais de jogo; possivelmente eliminam eventos ditos improváveis e anexos em uma hierarquia de probabilidades dos eventos restantes; possuem melhor seleção dos sinais relevantes; planejam ações; e possuem maior capacidade de adaptação as novas situações(13,14).

Nesse sentido, os conteúdos situacionais do jogo, nas aulas ou treinos; exigem cuidados didáticos na garantia de um ambiente divergente, fazendo com que particularidades pedagógicas (planejamentos, objetivos e conteúdos) sejam orientados pela natureza do próprio jogo. Não seria dizer “o jogar por jogar”, mas sim, garantir que haja uma real aprendizagem(15). Essa aprendizagem sofre influência de processos cognitivos como percepção, atenção, antecipação, memória, pensamento, inteligência, tomada de decisão entre outros, permitindo uma boa interpretação do jogo juntamente com conhecimento que foi armazenado na memória, favorecendo assim uma boa tomada de decisão de acordo com as situações que surgem no jogo(16).

A memória pode ser classificada como memória de procedimento (implícita) ou declarativa (explícita), com base em como a informação é armazenada e recuperada(17). A memória declarativa manifesta-se no “o que fazer”, no pensamento tático(18). Enquanto que a memória de procedimento participa no “como fazer”, na execução da técnica esportiva(19). As estruturas nervosas envolvidas na memória declarativa são compostas pelo hipocampo, córtex entorrinal,

córtex perirrinal e córtex para-hipocampal(20). Tendo sua atuação na retenção de fatos e eventos do passado, ou seja, é o conteúdo consciente da informação(21).

Para um treinador elaborar um plano de treinamento esportivo e controlar as variáveis técnico-táticas envolvidas, o mesmo deverá utilizar-se de métodos de ensino que tenham práticas priorizadas na aquisição e melhora de ações cognitivas motoras(22). Os métodos de ensino denominados ativos ou contemporâneos (Iniciação Esportiva Universal, Jogos Desportivos Coletivos e Método Situacional), estudados há algum tempo, enfatizam os processos cognitivos e eventos ligados ao SNC, dando um maior suporte à manipulação do ambiente de treino, de forma que a aprendizagem das ações técnicas, táticas e situacionais ocorram dentro de situações muito próximas da realidade das MEC(23,24,25).

O objetivo do estudo foi descrever a importância da interface neurociência para a prática de MEC.

Métodos

O estudo foi do tipo revisão narrativa, de caráter exploratório, descritivo e qualitativo, realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, que envolveu localizar, analisar, sintetizar e interpretar a investigação prévia (revistas científicas, livros, atas de congressos, resumos, etc.) relacionada com a neurociência, ensino-aprendizagem-treinamento e esporte coletivo, referente aos trabalhos já publicados sobre o tema(26). Foram utilizados livros, que abordaram a temática, em idioma português e artigos científicos nacionais e em inglês; esses foram acessados nas bases de dados do Google acadêmico, Scielo, Medline e Pubmed, publicados nos últimos 15 anos (2000 a 2015). Os seguintes descritores foram aplicados: em inglês: “*neuroscience*”, “*cognitive processes*”, “*sports*” and “*methods*”; e em português: “*neurociência*”, “*processos cognitivos*”, “*esportes*” e “*métodos*”.

Como critérios de inclusão foram consideradas as referências que abordaram a prática esportiva, a neurociência e metodologia científica de treinamento esportivo. O critério de exclusão foi não atender à temática. A coleta de dados seguiu-se da seguinte

premissa: leitura exploratória por título de todo o material selecionado; leitura seletiva dos capítulos dos livros e dos resumos dos artigos pertinentes ao tema e leitura por completo dos artigos pertinentes com o tema em questão.

A apresentação dos resultados foi realizada com a análise e discussão dos artigos remanescentes.

Resultados e Discussão

Depois de realizada a busca, foram identificados 70 artigos. A leitura exploratória por título mostrou que 7 artigos não se enquadravam na temática. Depois da leitura seletiva dos 63 capítulos dos livros e resumos dos artigos, foram retirados das análises 31 títulos, também pelo critério de exclusão. Assim, fizeram parte desta revisão 32 artigos.

A literatura exhibe estudos em neurociência aplicada no âmbito esportivo, mas, ainda não está muito claro, como aplicar esse conhecimento na prática do treinamento esportivo, melhorando as intervenções dos treinadores/professores no processo de E-A-T, de aquisição de habilidades motoras e nos mecanismos cognitivos (percepção, tomada de decisão, aprendizagem, memória, antecipação, atenção, entre outros)(27).

Para se entender o SNC, é preciso conhecer também um pouco sobre cognição. Dentre os processos cognitivos, existe um de alta complexidade que é a tomada de decisão. Existem quatro níveis de competência da tomada de decisão tática que traz para os atletas diferentes focos quanto ao conteúdo de ensino. O primeiro está em si e na execução de uma habilidade; o segundo em si e nos colegas de equipe; o terceiro em si, nos colegas de equipe e nos oponentes; o quarto foco está em si, nos colegas de equipe, nos oponentes e na situação de jogo(28). Assim, a partir da compreensão dos focos que compõem este processo cognitivo que é a tomada de decisão, o indivíduo poderá incluir em seu repertório mental, outros processos cognitivos como: percepção, atenção, antecipação, recordação e reconhecimento de padrões e sinais relevantes; estes contribuem para o sucesso no esporte(29).

Na linha de treino, neurociência aplicada à metodologia científica de treinamento esportivo aplicada às MEC, Ali e Khor(30)

identificaram que atletas com maior processamento mental do hemisfério esquerdo são mais desenvolvidos para atividades intelectuais, verbais, racionais e analíticas, fazendo com que o treinamento tenha um processo de condução verbal. Em contrapartida, o atleta que tem um maior processamento mental no hemisfério direito apresenta mais desenvoltura para tarefas motoras. Isso diz respeito também a como o treinador vai passar o conhecimento aos seus atletas: apenas verbalizando, demonstrando ou utilizando essas e outras formas de ensinar para seus atletas/alunos(31,32).

Nessa perspectiva, faz-se necessário para o treinador/professor, compreender a manipulação do ambiente de treino (conhecimento da modalidade, planejamento e controle de cargas), que é diretamente dependente da relação desse profissional com os métodos de ensino que enfatizam a cognição, metodologia intimamente ligada ao ser humano em movimento(33).

Um estudo realizado com goleiros de futebol, expostos a cenários de vídeo em tamanho real, verificaram que os sujeitos mais propensos a adotarem comportamentos de antecipação, iniciando as suas ações mais precocemente, obtiveram piores taxas de sucesso na precisão e adequação das suas respostas motoras. Inversamente, os goleiros mais bem-sucedidos foram os que esperaram mais tempo, obtendo mais informação do envolvimento. Portanto, neste caso, uma antecipação demasiada e precoce tenderá a ser prejudicial para o desempenho(33). A antecipação diz respeito à memória (experiências passadas), cujas informações passam pelo filtro da atenção. Tais processos cognitivos são primordiais para o processo de aprendizagem. Por conseguinte, as estratégias pedagógicas aplicadas no treino devem empregar vários recursos que atendam os processos multissensoriais, fazendo assim com que haja ativação de múltiplas redes neuronais, que se solidificam e associam entre si(34).

Ao recordar e reconhecer alguns estímulos ligados à prática esportiva, algumas áreas sub-corticais (hipocampo, estação ativadora das memórias por exemplo) são, também, ativadas, enviando informações eferentes para a execução de algumas habilidades técnicas e

resoluções de situações-problema inerentes ao jogo. Essas situações devem ser treinadas desde a iniciação e serão lembradas no treino ou na competição na categoria adulta(35).

Para o atleta resolver as situações-problema na prática do esporte coletivo, é fundamental também que o treinador/professor estimule individualmente a inteligência e a criatividade do seu atleta/aluno dentro do processo de E-A-T da equipe, observando suas diferentes potencialidades, limitações e habilidades encontradas em cada um, usando diferentes métodos de ensino, possibilitando uma efetiva aprendizagem. Diferentes estímulos podem elevar a motivação, fazendo surgir momentos específicos que podem desencadear um novo processo de aprender(36).

A privação de estímulos que envolvam experiências sensoriais, perceptivas, motoras e motivacionais essenciais, pode ser prejudicial ao funcionamento e reorganização do sistema nervoso central do atleta/aluno, interferindo em suas respostas motoras e no processo de aprendizagem (37).

Por outro lado, quando a sobrecarga informacional é excessiva, a atenção seletiva orienta os limitados recursos perceptivos para o conjunto de informações mais relevantes, circunscrevendo o número de indicadores a serem processados pela memória de trabalho em cada momento, para cada situação que ocorre no jogo. A memória de trabalho permite que uma quantidade limitada de informação seja mantida num estado prontamente acessível, de rápida consulta. Tarefas pouco complexas, nas quais o contexto apela de modo reduzido à tomada de decisão, induzem a maior foco interno, maior concentração nos aspectos inerentes à realização dos movimentos(38).

Exemplificando uma MEC (handebol), a Figura 1 nos mostra uma situação problema de ataque e defesa que envolve aspectos fisiológicos, técnicos e táticos por meio de comandos de áreas cerebrais ativadas e processos cognitivos como percepção, tomada de decisão, antecipação, memória, recordação, reconhecimento e aprendizagem; essa situação pode ser utilizada desde a iniciação até os mais altos níveis competitivos da modalidade.

Percebe-se uma íntima relação entre a precisão da TD e o tempo necessário para

cumpri-la relação relevante no esporte. Por quanto tempo é exigido um grau ótimo de precisão, mas com uma adequada rapidez da resposta? Teoricamente, o desempenho no esporte, nomeadamente nas MEC, se

beneficiaria da utilização de estratégias de antecipação, especialmente em situações muito rápidas, com ritmo elevado.

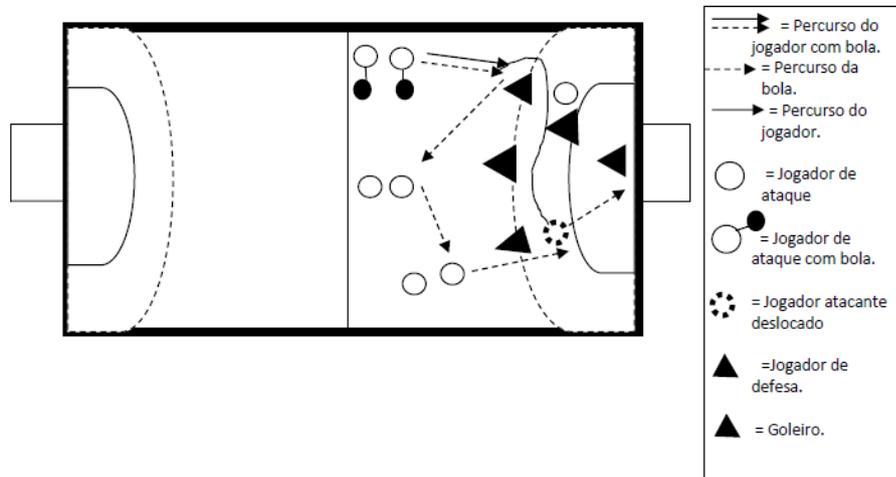


Figura 1 – Situação de treino (4x4), dentro dos sistemas de ataque e defesa 3:3, utilizando o método de ensino situacional no handebol.

A adoção de tais estratégias é possível quando existe uma adequada metodologia de ensino para os indicadores mais relevantes do jogo, servindo-se o atleta de determinadas informações que emergem relativamente cedo no ambiente e que, permitem prever o resultado da ação(39). Nesse contexto, se houve estímulos ocorrerão respostas. Para se avaliar se as foram adequadas, ou as desejadas em relação às situações que surgem no jogo, isso vai depender da metodologia de ensino aplicada. Se propiciar plasticidade ao comportamento (adaptações) dos indivíduos e, a partir dessa aplicabilidade, surgirem boas decisões aumentando a eficiência, provavelmente estaremos traçando um novo caminho para prática do esporte.

Pontos fortes e limitações do estudo

Os pontos fortes do estudo referem-se à relevância de agregar conhecimento quanto à aplicação da neurociência na prática do planejamento esportivo visando desempenho. Nesse sentido, o foco em MEC contribuiu para a compreensão do problema. O entendimento dos fenômenos relacionados ao funcionamento cerebral e suas estruturas – lobo frontal (início

do processamento da informação), occipital (visão), temporal (linguagem e audição), somatossensorial (interpretação das informações) e cerebelo (equilíbrio e postura), que exercem funções determinantes na cognição e ações motoras dos indivíduos, são muito importantes para a prática esportiva de atletas iniciantes ou de alto rendimento. A compreensão dos processos de percepção, tomada de decisão e aprendizagem são fundamentais para haja um adequado processo de ensino e treino.

Uma limitação do estudo foi que o desenho da revisão não favoreceu a metanálise, não sendo possível examinar de modo quantitativo os benefícios da neurociência na prática esportiva presentes na literatura.

Conclusão

A partir dos relatos descritos dos estudos vinculados à interface neurociência e às MEC, conclui-se que a aplicação de conhecimentos em neurociência na manipulação do ambiente de treino pode contribuir para melhorar o desempenho esportivo. Tal benefício está intimamente relacionado ao conhecimento que

o treinador/professor possui e, ao mesmo tempo, à importância dada à sua aplicação ao utilizar uma metodologia de treinamento adequada às faixas etárias trabalhadas, segundo a qual os métodos utilizados enfatizem ainda mais as funções executivas dos atletas. Nesse contexto, o comportamento técnico-tático pode ser modificado e boas decisões ocorrerão em prol do sucesso na competição.

Agradecimentos

Agradeço aos membros pesquisadores pelo apoio e participação na construção do estudo.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento para construção do artigo.

Referências

- Garganta J. O treino da tática e da técnica nos jogos desportivos à luz do compromisso cognição-ação. In: Barbanti V, Bento J, Marques A, Amadio A. (ed.) *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida*. São Paulo: Manole, 2002. p. 281-306.
- Caldas I, Almeida M, Matos R, Viana T, Greco P, Sougey E. Processos cognitivos envolvidos na prática do handebol: Aspectos importantes para formação de atletas de alto rendimento. *Neurobiologia*. 2012; 75(1-2) 183-191.
- Da Silva V. Aprendizagem neural. In: Beltrão F, Beresford H, Macário N. (Orgs.).(eds.) *Produção em ciência da motricidade humana*. Shape; 2002. p.3-70.
- Matias CJ, Greco PJ. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimentos*. 2009; 5, (1): p. 61-80.
- Dantas LE, Manoel EJ. Conhecimento no desempenho de habilidades motoras: (ed.) *O problema do especialista motor. Comportamento motor: Aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 295-313.
- Herreras E. Cognitive Neuroscience; The Biology Of The Mind. *Cuadernos de neuropsicología*. 2010; 4, (1): p. 87-90.
- Azzouz R. Dynamic Spatiotemporal Synaptic Integration in Cortical Neurons: Neuronal Gain, Revisited. *Journal Neurophysiology*. 2005; 94: 2785–2796. doi:10.1152/jn.00542.2005.
- Jensen JL, Marstrand PC, Nielsen JB. Motor skill training and strength training are associated with different plastic changes in the central nervous system. *Journal of Applied Physiology*. 2005;99(4):1558-68. doi:10.1152/jappphysiol.01408.2004.
- Almeida M, Rocha M, Arêas N, Bezerra K, Furtado V. Efeitos da imagética associado à música na melhora do arremesso de lance livre no basquetebol: comparativo entre dois grupos etários. *Fitness & Performance Journal*. 2008;7 (6):380-385. doi:10.3900/fpj.7.6.380.p .
- Williams M, Hodges N. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*.2005; 23 (6):637-50. Available from: doi: 10.1080/02640410400021328.
- Gazzaniga S. The Split-brain: Rooting consciousness in biology. *Commentary*. 2014; 111 (51): 18093-18094. doi: 10.1073/pnas.1417892111.
- Gallahue D, Ozmum J. (eds.) *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 3. Ed. São Paulo: Phorte; 2001. p. 19-26.
- Matias CJ, Greco PJ. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimentos*. 2009; 5, (1): p. 61-80.

14. Ali A. Measuring soccer skill performance: a review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2010; 21 (2): 170-183. Available from: doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01256.x.
15. Scaglia A, Reverdito R, Leonardo L, Lizana C. O ensino dos jogos esportivos coletivos: as competências essenciais e a lógica do jogo em meio ao processo de organizacional sistêmico. *Movimento*. 2013; 19 (4): 227-249. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=115328881011>.
16. Giacomini D, Silva E, Greco P. Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Brasileira Ciência Esporte*. 2011; 33 (2): p.445-463.
17. Lombroso, P. Aprendizado e memória. *Revista Brasileira Psiquiatria*. 2004; 26 (3): 207-10.
18. Greco P. Conhecimento tático-técnico: eixo pendular da ação tática (criativa) nos jogos esportivos coletivos.(eds.) XI Congresso Ciências do Desporto e Educação Física dos países de língua portuguesa. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. Anais eletrônicos... São Paulo: *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2006. 20: p.210-12.
19. Giacomini D, Greco P. Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2008; 8 (1): 126-36.
20. Bear M, Connors B, Paradiso M. (eds.) *Neurociências: Desvendando o sistema nervoso*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 739-807.
21. Helene A, Xavier G. A construção da atenção a partir da memória. *Revista Brasileira Psiquiatria*. 2003; 25 (2): 12-20.
22. Marques J. Um modelo de jogo para o voleibol na areia. *Conexões, Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2008; 6 (3): 13-26.
23. Morales JCP, Greco PJ. A influência de diferentes metodologias de ensino-aprendizagem-treinamento no basquetebol sobre o nível de conhecimento tático processual. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2007; 21(4): 291-299.
24. Corrêa UC, Sabino SA, Paroli R. Efeitos de diferentes métodos de ensino na aprendizagem do futebol de salão. *Motriz Revista de Educação Física*. 2007; UNESP 10 (2):79-88.
25. Silva TAF, De Rose JD. Iniciação nas modalidades esportivas coletivas: a importância da dimensão tática. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009; 4 (4): 71-93.
26. Bento A. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. *Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)*. 2012; VII (65): 42-44.
27. Caldas I, Almeida M, Matos R, Viana T, Greco P, Sougey E. Processos cognitivos envolvidos na prática do handebol: Aspectos importantes para formação de atletas de alto rendimento. *Neurobiologia*. 2012; 75(1-2) 183-191.
28. Gazzaniga S, Ivry B, Mangun R. (eds.) *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed; 2006.p.123-145.
29. Memmert D. Inattention blindness to unexpected events in 8 - 15 years old. *Cognitive Development*.2014;32: 103-109. doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.09.002.
30. Ali A, Kor L. Association between brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphics calculator for mathematics. *Eurasian Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2007; 3(2):127- 131.

31. Pagnano-richardson K, Henninger L. A model for developing and assessing tactical decision-making competency in game play. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*.2008; 79 (3):24-9. doi.org/10.1080/07303084.2008.10598145.
31. Elfering-gemser E, Visscher C, Lemmink K, Mulder T. Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*. 2004;(22):11-12. doi.org/10.1080/02640410410001729991. [Accessed 13th september 2017]
33. Savelsbergh G, Williams M, Van der kamp J, Ward P. Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*. 2002;20 (3): 279-287. Available from: doi.org/10.1080/026404102317284826.
34. Guerra L. O diálogo entre a neurociência e a educação: Da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocuções*. 2011;4(4):74-91.
35. Memmert D. Inattention blindness to unexpected events in 8 - 15 years old. *Cognitive Development*.2014;32: 103-109. doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.09.002.
36. Sternberg J, Grigorenko L. (ed.) *Inteligência plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
37. Rotta T, Ohlweiler L, Dos Santos RR. (ed.) *Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Bookman, 2007.
38. Coch D, Ansari D. Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*. 2006; 10(4): 146-151. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007.
39. Conde E, Filgueiras A, Lameira A. (ed.) *Tempo de reação no futebol: A tarefa de Compatibilidade Estimulo-Resposta (CER) como estratégia de treinamento*. Coleção Pesquisa em Educação Física. Editora Fontoura. 2009; (5):199-204.



Original

Composição corporal e consumo alimentar de praticantes de corridas de rua, iniciantes e avançados: um estudo transversal

Food Intake and Body Composition of Beginner and Advanced Street Racers: A Cross-Sectional study

Gomes et al.



Revista de Educação Física

Journal of Physical Education

Home page: www.revistadeeducacaofisica.com



Artigo Original

Original Article

Composição corporal e consumo alimentar de praticantes de corridas de rua, iniciantes e avançados: um estudo transversal

Food Intake and Body Composition of Beginner and Advanced Street Racers: A Cross-Sectional Study

Isabela Limaverde Gomes^{§1} MS; Maria Rosimar Teixeira Matos² PhD; Paulo César de Almeida² PhD; Soraia Pinheiro Machado Arruda² PhD; Felipe Costa Lima Jataí²; Lucas Sousa Lima²

Recebido em: 20 de junho de 2017. Aceito em: 12 de setembro de 2017.
Publicado online em: 29 de setembro de 2017.

Resumo

Introdução: Os praticantes de exercício físico devem ter hábitos alimentares saudáveis com a finalidade não somente de manter a saúde, mas também de proporcionar um melhor rendimento no exercício.

Objetivo: Avaliar a adequação da composição corporal e dos nutrientes ingeridos de praticantes de corrida de corrida iniciantes e avançados, de ambos os sexos e estimar as diferenças existentes entre os grupos.

Métodos: Estudo observacional, transversal do qual participaram 177 corredores de rua de ambos os sexos, por amostragem não probabilística. Foram aplicados inquéritos alimentares e coletados dados antropométricos para cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC), relação cintura quadril (RCQ) e percentual de gordura. As associações entre as variáveis foram avaliadas pelo teste χ^2 e de razão de verossimilhança (para a RCQ), sendo considerado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados: Nos grupos estudados de ambos os sexos, houve diferenças significativas nas médias de IMC e de percentual de gordura; em que a maioria dos praticantes avançados apresentou eutrofia. Houve diferenças no consumo energético e nos nutrientes proteína, cálcio, potássio e fósforo, em ambos os grupos femininos, e para os valores de lipídeos, proteína, vitamina E e sódio, em ambos os grupos masculinos.

Conclusão: A maioria dos participantes dos grupos estudados apresentou inadequações no consumo de nutrientes necessitando, portanto, de orientação nutricional adequada.

Palavras-chave: ingestão alimentar, composição corporal, corridas de rua.

Abstract

Introduction: The apprentices of physical activity should have healthy eating habits not only to maintain their health, but also to provide better exercise performances.

Objective: To evaluate the adequacy of the body composition and ingested nutrients of beginners and advanced race runners of both sexes and estimate the differences between the groups.

Methods: A cross-sectional observational study involving 177 street corridors of both sexes, by non-probabilistic sampling. Food surveys were applied and anthropometric data were collected for the calculation of Body Mass

Pontos-Chave Destaque

- Houve diferença no IMC e no percentual de gordura.
- A maioria dos corredores avançados apresentava eutrofia.
- Houve diferença em consumo energético e de nutrientes entre grupos de corrida e segundo sexo.

[§] Autor correspondente: Isabela Limaverde Gomes – e-mail: isabelalimaverde@gmail.com.

Afilições: ¹ Faculdade Metropolitana de Fortaleza-FAMETRO, CE; ² Universidade Estadual do Ceará, CE.

Index (BMI), waist ratio (WHR) and percentage of fat. The associations between the variables were evaluated by the X² test and the likelihood ratio (for the WHR), considering the significance level of 5% ($p < 0.05$).

Results: In the studied groups of both sexes, there were significant differences in the average of BMI and percentage of fat; in which the majority of advanced practitioners presented eutrophy. There were differences in energy intake and protein, calcium, potassium and phosphorus intake in both groups of women and for lipid, protein, vitamin E and sodium in both groups.

Conclusion: Most of the participants of the studied groups presented inadequacies in the nutrient consumption, therefore, needing adequate nutritional orientation.

Keywords: *food intake, body composition, street race.*

Keypoints

- *There was difference in BMI and fat percentage.*

- *The majority of advanced runners had eutrophy.*

- *There were differences in energy and nutrient intake between groups and sex male and female.*

Composição corporal e consumo alimentar de praticantes de corridas de rua, iniciantes e avançados: um estudo seccional

Introdução

A prática sistemática de exercícios físicos, conjugada com uma alimentação adequada, proporciona benefícios a nível físico e psicológico. Entre os benefícios físicos está a melhoria do metabolismo, o aumento da massa magra e a redução da massa gorda – aspectos que contribuem para a redução de incidência de doenças crônicas não transmissíveis(1,2). Além disso, o convívio social, assim como manutenção de comportamentos preventivos de doenças e controle de estresse que, também, estão relacionados com a prática de exercícios físicos, são importantes para manter um estilo de vida saudável e equilibrado(3).

Para promoção e manutenção da saúde, os adultos necessitam praticar exercícios aeróbicos de intensidade moderada por no mínimo trinta minutos, cinco vezes na semana ou exercícios intensos por no mínimo vinte minutos, três vezes na semana(4). Além da realização dos exercícios na intensidade ideal, o consumo energético (cálculo da ingesta em quilocalorias: kcal) e de macro nutrientes (elementos componentes da ingesta) na dieta deve ser adequado, pois influencia de forma positiva o desempenho desportivo(5).

Os praticantes de exercício físico devem ter hábitos alimentares saudáveis com a finalidade não somente de manter a saúde, mas também de proporcionar um melhor rendimento no

exercício, controlar o peso e a composição corporal, e alcançar melhores resultados nas competições(6).

Existe uma diferença quantitativa entre os requerimentos nutricionais de indivíduos sedentários e praticantes de exercícios leves (baixo gasto energético) em relação aos mais fisicamente ativos (alto consumo energético). Para os dois primeiros tipos, uma dieta equilibrada, que atenda às recomendações nutricionais sugeridas para a população em geral, é suficiente para manter a saúde e a atividade física relaciona às tarefas diárias do cotidiano. Porém, para os praticantes de atividade intensa, há necessidade de adequação de acordo com o aumento de gasto energético gerado pela intensidade e volume da atividade física(7,8).

A prática de corrida de rua, que se iniciou na Inglaterra no século XVIII, tem se expandido significativamente nos últimos quarenta anos, juntamente com o número de grupos de corredores e de provas competitivas(9). Destaca-se entre as modalidades desportivas por ser praticada em função dos benefícios para a saúde, ser de fácil execução e baixo custo econômico(10). A maioria dos praticantes de corridas de rua é considerada amadora, e treina de forma constante para buscar uma melhor qualidade de vida, recorrendo normalmente a aconselhamento profissional(11).

A realização da avaliação física e o acompanhamento nutricional de forma adequada são de fundamental importância para os praticantes de corridas. Como esse acompanhamento é um processo demorado e complexo, a coleta de dados deve ser realizada de forma criteriosa e interpretados de forma correta(12), no intuito de diagnosticar o estado nutricional e definir a adequação na ingestão de macro e micronutrientes.

Tornam-se relevantes e necessários, portanto, mais estudos sobre o perfil antropométrico e nutricional de praticantes de corridas de rua, no sentido de favorecer a realização dessa prática de forma adequada e saudável.

Este estudo teve como objetivo avaliar a adequação de dados antropométricos e de consumo de nutrientes, bem como comparar as médias de praticantes de corridas de rua iniciantes e avançados, de ambos os sexos.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Este foi um estudo transversal, analítico com fins comparativos e abordagem quantitativa, com amostragem não probabilística. Foram convidados para participar do estudo pessoas matriculadas em uma Assessoria Esportiva de corridas, em Fortaleza-CE. Não foram incluídos na pesquisa os indivíduos que possuíam alguma doença crônica ou que não estavam realizando os treinos de corrida regularmente.

Depois de aplicados os critérios de exclusão, a amostra constituiu-se de 177 praticantes de corridas de rua adultos (20 a 60 anos). A coleta de dados foi realizada entre janeiro de 2015 a julho de 2015.

Os participantes foram divididos em dois grupos: iniciantes (n=108), composto por 55 mulheres e 53 homens, os que realizavam corridas leves/trotes há menos de um ano, com volume de treino máximo de 18 Km/semana e nunca realizaram uma meia maratona; e avançados (n=69), constituído por 21 mulheres e 48 homens, os que praticavam há mais de um ano, com volume de treino mínimo de 30 Km/semana e realizaram pelo menos uma meia maratona.

Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará, protocolo CEP número 984769 e todos os participantes concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, antes de sua inclusão na amostra.

Coleta de dados

Para determinação do peso, os pesquisadores utilizaram balança Filizola de plataforma previamente calibrada, com capacidade máxima de 150 Kg e graduação mínima de 100 g e para a estatura, utilizou-se um estadiômetro portátil, com escala em centímetros e precisão de um milímetro. A partir destes dados, calculou-se o IMC (Índice de Massa Corporal). Foram utilizados como parâmetros para a classificação do IMC os critérios preconizados pela Organização Mundial da Saúde(13), com valores ideais entre a faixa de 18,5 a 24,9.

Para aferir as circunferências da cintura e do quadril, foi utilizada fita métrica de fibra de vidro, inelástica e flexível com escala de 0-150 cm e resolução de 0,1 cm. A relação cintura/quadril (RCQ) foi classificada de acordo com Heyward e Stolarczyk(14), com valores ideais para mulheres inferiores a 0,76 e para homens, inferiores a 0,91.

Foram medidas as seguintes dobras cutâneas: subescapular, tricípital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa, tanto para os homens como para as mulheres, com um adipômetro da marca Lange. Os percentuais de gordura foram calculados por equações específicas(15,16,17) e analisados segundo a classificação de Pollock e Wilmore(18), que considera valores ideais de no máximo 25% para mulheres e no máximo 19% para os homens.

O consumo alimentar foi obtido através da aplicação de registros alimentares de três dias não consecutivos, incluindo um dia de final de semana. A partir das médias dos três registros, foi feita a avaliação do consumo de bebidas e alimentos pelo software Avanutri® - versão 3.1.1. Foram realizados os cálculos médios da Necessidade Energética Estimada e do consumo de macro nutrientes, avaliados de acordo com as recomendações do *Institute of Medicine*(19). A análise do consumo de micronutrientes foi efetuada com base nas

Dietary Reference Intake (DRIs) para adultos(20).

Os dados foram tabulados em frequência simples e percentual. Foram calculadas as médias e desvios padrão das variáveis quantitativas. As associações entre as variáveis foram avaliadas pelo teste χ^2 e de razão de verossimilhança, sendo considerado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os dados foram processados no Programa SPSS 20.0.

Resultados

Os corredores de rua, participantes deste estudo, tinham média de idade de $XX \pm DP$ e X% eram do sexo masculino.

Entre os praticantes iniciantes e avançados de corridas de rua, foi possível observar diferenças significativas para IMC (Tabela 1), percentual de gordura e consumo de proteína por quilo de peso para ambos os sexos. A partir da análise de adequação, é possível afirmar que a maioria dos praticantes iniciantes apresentou percentual de gordura excessivo, e os avançados com predomínio de IMC acima do normal.

Nos parâmetros antropométricos, os resultados de percentual de gordura avaliados dos desportistas permitiu caracterizar estados nutricionais distintos entre os grupos iniciantes e avançados. A maioria dos iniciantes e avançados apresentou percentuais de gordura excessivos e adequados, respectivamente.

O percentual de gordura dos praticantes de ambos os sexos apresentou diferenças significativas ($p < 0,001$) entre os grupos iniciantes e avançados. Para o IMC, diferenças significativas ($p < 0,001$) do valor médio absoluto foram encontradas apenas entre os grupos femininos. A maioria das mulheres (72,2%) e homens (62,4%) iniciantes e a minoria dos praticantes avançados de ambos os sexos (33-43%) apresentou IMC adequado (eutrofia). O percentual de gordura estava adequado predominantemente entre os praticantes avançados, sendo 80,9% do sexo feminino e 62,5% do sexo masculino. A maior parte dos participantes de ambos os grupos apresentou relação cintura quadril dentro dos padrões normais.

Os resultados encontrados para o consumo energético e macro nutrientes estão apresentados na Tabela 2. Entre as praticantes

iniciantes e avançadas observaram-se diferenças significativas na ingestão de energia ($p = 0,01$) e de proteína por quilo de peso ($p < 0,0001$), com predomínio de consumo normal e excessivo, respectivamente. Para os demais parâmetros (consumo de carboidratos e lipídeos em percentuais), não se verificou diferença significativa, já que a maioria das participantes de ambos os grupos apresentou consumo normal.

Em relação aos grupos masculinos, foram encontradas diferenças significativas entre os iniciantes e avançados para o consumo em percentual de lipídeos ($p < 0,0001$) e de proteína por quilo de peso ($p = 0,001$), observando predomínio dos avançados com consumo adequado (68,8%) de lipídeos e acima do limite máximo recomendado de proteínas (1,4g de proteína por quilo de peso). A maioria dos praticantes do sexo masculino apresentou consumo adequado de energia e carboidratos.

A análise comparativa do consumo de vitaminas e minerais antioxidantes entre os grupos iniciantes e avançados (Tabela 4) permitiu identificar diferenças significativas ($p < 0,0001$) nos valores absolutos do consumo de vitamina E apenas entre os praticantes do sexo masculino. O consumo de vitamina A, vitamina E e zinco mostrou-se insuficiente para a maior parte dos indivíduos, enquanto o consumo de vitamina C foi considerado adequado pela maioria, com exceção dos iniciantes masculinos.

Na Tabela 3, é possível identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) no consumo médio de cálcio, potássio e fósforo dos dois grupos femininos, com nenhuma das participantes com consumo adequado de potássio. Para os grupos masculinos, diferenças significativas ($p = 0,002$) foram observadas apenas para os valores de sódio. A maioria nos grupos masculinos e femininos apresentou consumo adequado de fósforo, enquanto a minoria apresentou consumo adequado em magnésio. Em relação ao cálcio, potássio e sódio, apenas a maioria no grupo dos praticantes avançados do sexo masculino apresentou um consumo adequado.

Os resultados de percentual de gordura avaliados nos desportistas permitiram caracterizar estados nutricionais distintos entre os grupos iniciantes e avançados. A maioria

dos iniciantes e avançados apresentou percentuais de gordura excessivos e adequados, respectivamente.

A análise da ingesta alimentar quanto ao consumo energético e de macro nutrientes (Tabela 2), nos grupos femininos, houve diferenças estatisticamente significativas em consumo energético, cálcio, fósforo e potássio entre corredoras iniciantes e avançadas. Nos grupos masculinos, houve diferenças no consumo de lipídeos, vitamina E e sódio. A maioria apresentou consumo excessivo de proteína por quilo de peso, e insuficiente de micronutrientes.

Discussão

O presente estudo procurou avaliar e analisar a composição corporal e o estado nutricional de corredores de rua. Foi observado um predomínio de valores de IMC acima do recomendado na maioria dos corredores avançados e normal na maioria dos iniciantes, reforçando a interpretação deste índice muitas vezes errônea deste parâmetro, principalmente quando aplicado em indivíduos com massa magra mais acentuada, como frequentemente ocorre em atletas e em praticantes avançados.

A análise do índice de Massa Corporal deve ser feita de forma criteriosa e preferencialmente junto a outras medidas antropométricas, pois, trata-se de uma estimativa não faz distinção entre peso associado ao músculo ou gordura corpórea. Por esse motivo, é importante a análise de várias medidas antropométricas, que permitam um diagnóstico mais preciso.

Outra pesquisa, também realizada em praticantes de corridas, encontrou predomínio de sobrepeso, de acordo com o IMC(21). Em contrapartida, estudo com corredores recreacionais adultos obteve a maioria dos participantes com IMC normal(22). Isso demonstra que quanto menor for o nível de condição física e desportiva de um indivíduo, mais este se aproxima da população sedentária em geral, para a qual o cálculo do IMC tem validade epidemiológica e nutricional.

O percentual de gordura excessivo por parte dos praticantes iniciantes era esperado, pois, a prática da corrida é um exercício predominantemente aeróbico e, portanto,

contribui para redução do percentual de gordura dos indivíduos. A baixa quantidade de gordura corporal é desejável para o bom desempenho, em quase todas as modalidades esportivas, pelo fato de existir, na maioria dos estudos, correlações negativas entre o percentual de gordura corporal e o desempenho físico(24,25). Contrariando o resultado deste estudo, uma pesquisa realizada com 30 homens apresentou média de percentual de gordura elevado tanto para os praticantes de corridas leves quanto para os de corridas intensas(23), isso pode ter acontecido devido ao alto consumo de alimentos calóricos pelos desportistas, diferentemente dos achados do presente estudo, em que os corredores obtiveram percentuais de gordura adequados.

A relação cintura quadril e os demais parâmetros antropométricos constituem informações importantes para avaliação de impacto na saúde e qualidade de vida, além disso a adequação desses dados em conjunto com o volume e a intensidade de treinamento, podem favorecer o desempenho nos treinos(26).

No presente estudo, observou-se predomínio de inadequações no consumo de micronutrientes em todos os grupos. Estes achados estão alinhados com a literatura. Outros estudos em praticantes de corridas, também, retrataram altos percentuais de inadequações no consumo de vitaminas e minerais(27,28). As vitaminas e minerais são importantes e devem ser consumidas em quantidades adequadas na alimentação de praticantes de exercício físico, pois participam de processos celulares relacionados ao metabolismo energético; contração, reparação e crescimento muscular; defesa antioxidante; e resposta imune(1). As inadequações no consumo de nutrientes pelos participantes deste estudo destacam a necessidade de orientação nutricional para praticantes de corrida de rua, pois, é importante que a dieta seja adequada, visando não apenas o desempenho esportivo como, também, a manutenção da saúde. Ressalta-se que o consumo adequado de todos os nutrientes em variedade, moderação e proporcionalidade no contexto de um estilo de vida saudável pode tornar desnecessário o uso de suplementos(29).

Tabela 1 – Estado nutricional e características antropométricas da amostra (N=177)

Variável	Feminino		P	Masculino		P
	Iniciantes (n=55)	Avançados (n=21)		Iniciantes (n=53)	Avançados (n=48)	
IMC (kg/m²)			<0,001			0,009
Média±DP	26,0 ± 3,4	22,5 ± 1,5		27,5 ± 2,8	26,1 ± 2,6	
Percentual de eutrofia (%)	72,2	43				
% de Gordura Corporal			<0,001			<0,001
Média±DP	28,9 ± 4,3	19,8 ± 3,3		21,7 ± 3,7	16,6 ± 5,3	
Percentual de eutrofia (%)	20	80,9		9,4	62,5	
RCQ			0,120			0,130
Média±DP	0,7 ± 0,06	0,7 ± 0,04		0,9 ± 0,06	0,9 ± 0,08	
Percentual de eutrofia (%)	96,4	95,2		100	100	

DP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal (valores absolutos); RCQ: razão cintura/quadril; P: p-valor resultado do teste estatístico aplicado

Tabela 2 – Distribuição de consumo adequado de energia e de macronutrientes nos grupos iniciantes e avançados segundo sexo (N=177)

Variável	Feminino		P	Masculino		P
	Iniciantes (n=55)	Avançados (n=21)		Iniciantes (n=53)	Avançados (n=48)	
Consumo energético (Kcal)			0,010			0,540
Média±DP	1742,6 ± 376,6	1981,5 ± 410,9		2637,5 ± 683,7	2574,6 ± 252,9	
Percentual de consumo adequado (%)	96,4	95,2		92,5	93,7	
Carboidratos (%)			0,770			0,090
Média±DP	51,2 ± 6,8	51,7 ± 6,6		52,9 ± 12,1	49,6 ± 6,4	
Percentual de consumo adequado (%)	83,7	80,9		54,8	81,2	
Lipídeos (%):			0,540			<0,0001
Média ±DP	25,5 ± 6,7	24,4 ± 8,4		19,7 ± 8,3	30,3 ± 6,8	
Percentual de consumo adequado (%)	69,1	71,4		39,6	68,8	
Proteína (%):			<0,0001			0,001
Média±DP	1,5±0,6	2,2±0,8		2,2±0,9	1,6±0,5	
Percentual de consumo adequado (%)	3,6	14,2		0	27,2	

DP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal (valores absolutos); RCQ: razão cintura/quadril; P: p-valor resultado do teste estatístico aplicado

Tabela 3 – Distribuição de consumo adequado de vitaminas e minerais nos grupos iniciantes e avançados, segundo sexo (N=177)

Variável	Feminino		P	Masculino		P
	Iniciantes (n=55)	Avançados (n=21)		Iniciantes (n=53)	Avançados (n=48)	
Vitaminas						
Vitamina A (µg/dia)			0,640			0,810
Média±DP	560,6±639,9	632,7±486,6		508,8±472,1	530,7±484,2	
Percentual de consumo adequado (%)	32,7	47,6		15,1	18,8	
Vitamina C (mg/dia)			0,090			0,510
Média±DP	85,7±76,5	168±338,2		275,9±398,2	232,4±251,9	
Percentual de consumo adequado (%)	50,9	66,7		47,2	68,8	
Vitamina E (mg/dia)			0,910			<0,0001
Média±DP	6,5±5,6	6,6±6,1		6,1±7,3	13,3±11,8	
Percentual de consumo adequado (%)	10,9	9,5		9,4	29,2	
Minerais antioxidantes						
Zinco			0,550			0,210
Média±DP	7,4±6,9	6,50±3,9		10,2±5,6	11,7±5,6	
Percentual de consumo adequado (%)	23,6	32,1		14,3	43,8	
Cálcio (mg/dia)			0,010			0,100
Média±DP	533,1±259,6	720,7±390,7		716,9±402,2	828,9±237,7	
Percentual de consumo adequado (%)	1,8	7,5		9,5	95,8	
Fósforo (mg/dia)			0,010			0,820
Média±DP	1055,6±393,1	1331,2±472,8		1407,5±707,9	1382,9±340,2	
Percentual de consumo médio (%)	92,7	94,3		95,2	100	
Magnésio (mg/dia)			0,910			0,980
Média±DP	138±45,9	153,3±51,9		200,0±92,2	200,3±42,3	
Percentual de consumo médio (%)	0	7,5		0	0	
Potássio (mg/dia)			0,006			0,850
Média±DP	1631,4±548,2	2060,5±700,1		2315,5±1055,9	2346,5±597,0	
Percentual de consumo médio (%)	0	0		0	100	
Sódio (mg/dia)			0,350			0,02
Média±DP	1531,5±697,2	1725,7±974,7		1944,8±967,8	2488,8±708,4	
Percentual de consumo médio (%)	5,4	17		14,3	100	

DP: desvio padrão ; P: p-valor resultado do teste estatístico aplicado

A maioria dos participantes obteve adequação na RCQ. Estes resultados retratam os benefícios do exercício físico na prevenção de doenças crônicas, evidenciando o baixo risco para doença coronariana (30).

Pontos fortes e limitações do estudo

O estudo fornece importantes informações sobre consumo alimentar e dados antropométricos de praticantes de corrida de grupos que realizam o esporte em intensidades diferentes, o que favorece o conhecimento sobre o perfil nutricional nessa modalidade de esporte de forma mais aprofundada. As limitações do estudo estão relacionadas às informações fornecidas pelos indivíduos em relação ao consumo alimentar, que nem sempre condizem com a realidade.

Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram irregularidades nutricionais em corredores de rua tanto em nível iniciante quanto avançado relacionados principalmente ao consumo alimentar e, em menor proporção às características antropométricas, por isso, recomenda-se aos grupos estudados um acompanhamento nutricional individualizado, realizado por profissional nutricionista, com o intuito de garantir uma educação alimentar que favoreça bons hábitos alimentares, corrija os excessos ou insuficiências nutricionais, previna doenças crônicas não transmissíveis e melhore o desempenho atlético, repercutindo, também, na melhoria da qualidade de vida.

Agradecimentos

Agradeço a todos os pesquisadores que contribuíram com esse estudo e aos praticantes de corridas, que, gentilmente, aceitaram participar da coleta de dados.

Declaração de conflito de interesses

Não existe nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento recebido para a pesquisa.

Referências

1. Rosenberger ME, Haskell WL, Albinali F, Mota S, Nawyn J, Intille S. Estimating Activity and Sedentary Behavior From an Accelerometer on the Hip or Wrist. *Medicine and science in sports and exercise*. [Online] 2013;45(5): 964–975. Available from: doi:10.1249/MSS.0b013e31827f0d9c
2. Gama C, Campagnolo P, Petkowicz R. *adequação da ingestão dietética de atletas adolescentes de 4 modalidades esportivas (cev)*. [Online] Available from: <http://cev.org.br/biblioteca/adequacao-ingestao-dietetica-atletas-adolescentes-4-modalidades-esportivas/> [Accessed: 21st September 2017]
3. Moore DR. Nutrition to Support Recovery from Endurance Exercise: Optimal Carbohydrate and Protein Replacement. *Current Sports Medicine Reports*. [Online] 2015;14(4): 294–300. Available from: doi:10.1249/JSR.0000000000000180
4. Deldicque L, Francaux M. Recommendations for Healthy Nutrition in Female Endurance Runners: An Update. *Frontiers in Nutrition*. [Online] 2015;2: 17. Available from: doi:10.3389/fnut.2015.00017
5. Hernandez A, Nahas R. Dietary changes, water replacement, food supplements and drugs: evidence of ergogenic action and potential health risks. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2009;15(3): 2–12. Available from: doi:10.1590/S1517-86922009000400001
6. Pedro MAD. *Corridas de rua: Estratégias de marketing de empresas organizadoras de evento* [mestrado]. [Online] Available from: http://esportes.universoef.com.br/containter/gerenciador_de_arquivos/arquivos/78/corridas-rua-estrategias.pdf [Accessed: 21st September 2017]

7. Boing L, Guimarães AC de A, Araujo C da CR de, Bertuol C, Hammes JF, Pazin J, et al. Physical activity associated with urban environmental characteristics: A correlational study of active women of high socioeconomic status from Brazilian cities of Santa Catarina. *Motriz: Revista de Educação Física*. [Online] 2015;21(4): 393–402. Available from: doi:10.1590/S1980-65742015000400008
8. Silva MDS, Sousa MDS. O papel das assessorias esportivas no crescimento das corridas de rua no Brasil. *FIEP Bulletin On-line*. [Online] 2013;83(1). Available from: <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2952> [Accessed: 21st September 2017]
9. Shriver LH, Betts NM, Wollenberg G. Dietary intakes and eating habits of college athletes: are female college athletes following the current sports nutrition standards? *Journal of American college health: J of ACH*. [Online] 2013;61(1): 10–16. Available from: doi:10.1080/07448481.2012.747526
10. WHO. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry : Report of a WHO Expert Committee*. Geneva, SW: World Health Organization; 1995. 452 p.
11. Heyward VH. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo, SP: MANOLE; 2000. 241 p.
12. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *The British journal of nutrition*. 1978;40(3): 497–504.
13. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1980;12(3): 175–181.
14. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*. 1993;9(5): 480-491; discussion 480, 492.
15. Pollock ML. *Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. Rio de Janeiro, RJ: Medsi; 1993. 718 p.
16. Institute of Medicine I. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC: National Academies Press; 2005. 1358 p.
17. Institute of Medicine I. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC: National Academies Press; 2000. 530 p.
18. Brandão DC, Silva CAB da. Investigação do perfil antropométrico dos praticantes de caminhada/corrida. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2012;6(36): 552–559.
19. Hespanhol Junior L, Costa L, Carvalho A, Lopes A. Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. [Online] 2012;16(1): 46–53. Available from: doi:10.1590/S1413-35552012000100009
20. Nybo L, Rasmussen P, Sawka MN. Performance in the heat-physiological factors of importance for hyperthermia-induced fatigue. *Comprehensive Physiology*. [Online] 2014;4(2): 657–689. Available from: doi:10.1002/cphy.c130012
21. Tirapegui J. *Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física*. São Paulo, SP: Atheneu; 2005. 351 p.

22. Nielsen RO, Videbaek S, Hansen M, Parner ET, Rasmussen S, Langberg H. Does running with or without diet changes reduce fat mass in novice runners? A 1-year prospective study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2016;56(1–2): 105–113.
23. Knechtle B, Stiefel M, Rosemann T, Rüst C, Zingg M. [Running and the association with anthropometric and training characteristics]. *Therapeutische Umschau. Revue Therapeutique*. [Online] 2015;72(5): 343–355. Available from: doi:10.1024/0040-5930/a000685
24. Ferreira VR, Bento APN, Silva MR, Ferreira VR, Bento APN, Silva MR. Food intake, anthropometric profile, and nutrition knowledge of street runners. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2015;21(6): 457–461. Available from: doi:10.1590/1517-869220152106138411
25. Streicher I, Sousa M. Avaliação da ingestão alimentar e perfil antropométrico de corredores recreativos. *Revista Mineira de Educação Física*. 2013;1: 220–259.
26. Freeland-Graves JH, Nitzke S, Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the academy of nutrition and dietetics: total diet approach to healthy eating. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. [Online] 2013;113(2): 307–317. Available from: doi:10.1016/j.jand.2012.12.013
27. Goulart F. Doenças crônicas não transmissíveis: estratégias de controle e desafios para os sistemas de saúde. *Organização Panamericana da Saúde/Organização Mundial da Saúde*. [Online] 2011; Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0080-6234201400050081100001&lng=en [Accessed: 21st September 2017]



Artigo Original

Original Article

Autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e insuficientemente ativas de uma cidade do centro sul cearense: um estudo seccional

Functional Autonomy of Elderly Physically Active and Insufficiently Active Elderly Women in a City in the Cearense Middle South: A Cross-Sectional Study

Degilvânia Ferreira dos Santos¹; Micheli Lopes Diniz¹ Esp; Glêbia Alexa Cardoso^{1,2} MS; Danielli Braga de Mello³ PhD; Rodrigo Gomes de Souza Vale^{4,5,6} PhD; Estélio Henrique Martin Dantas^{6,7} PhD

Recebido em: 21 de junho de 2017. Aceito em: 30 de agosto de 2017.
Publicado online em: 29 de setembro de 2017.

Resumo

Introdução: Estudos têm sido desenvolvidos de modo a contribuir para a melhoria da qualidade de vida na terceira idade e um dos aspectos a essa relacionados é a autonomia funcional, que pode ser beneficiada pela prática de atividade física.

Objetivo: Comparar a autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e insuficientemente ativas de uma cidade centro sul cearense.

Métodos: Estudo observacional, do tipo seccional, para o qual foram convidadas a participar mulheres idosas (>60 anos de idade), aleatoriamente, em diversos locais da cidade de Iguatu-CE. A autonomia funcional foi avaliada por meio do protocolo de autonomia GDLAM.

Resultados: Participaram 30 mulheres idosas (60 a 83 anos) foram divididas em dois grupos: G1 (n=15) composto de praticantes de exercícios físicos (66 ± 5,01 anos) e G2 (n=15) de mulheres insuficientemente ativas (67 ± 6,17 anos). A única diferença entre os grupos G1 e G2 foi no teste de vestir e tirar uma camiseta (14,19 ± 4,13s vs 18,24 ± 12,51s). Os valores dos dois grupos ficaram bem próximos. O G1 demonstrou um melhor desempenho, com um resultado bom, e o G2 demorou na execução das atividades, com um resultado regular.

Conclusão: Mulheres idosas praticantes de exercícios físicos apresentaram maior autonomia funcional significativa no teste de vestir e tirar a camiseta quando comparada a mulheres insuficientemente ativas, demonstrando que a prática de exercício físico pode contribuir para maior autonomia.

Palavras-chave: atividade física, idoso, envelhecimento, qualidade de vida.

Pontos-Chave Destaque

- Participaram do estudo idosas que foram capazes de realizar os testes do protocolo GDLAM para autonomia funcional.
- O G2 (insuficientemente ativas fisicamente) realizou as tarefas sempre em tempo maior do que o G1.
- Houve diferença estatisticamente significativa somente no teste de vestir e tirar uma camiseta.

⁵ Autor correspondente: Rodrigo Gomes de Souza Vale – e-mail: rodrigovale@globocom.com.

Afilições: ¹Universidade Regional do Cariri-URCA-Iguatu,CE; ² Universidade Federal da Paraíba-UFPB; ³Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/Brasil); ⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); ⁵Laboratório de Fisiologia do Exercício, Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, Rio de Janeiro; ⁶LABIMH, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); ⁷Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH), Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Abstract

Introduction: Studies have been developed in order to contribute to the improvement of quality of life in the third age. One of the aspects related to it is the functional autonomy, which physical activity can benefit.

Objective: To compare the functional autonomy of physical active and insufficiently active elderly women in a city center at south of Ceará.

Methods: This was a cross-sectional, observational study. In several locations in the city of Iguatu-CE, elderly women (> 60 years of age) were randomly invited to participate. The functional autonomy was evaluated through the GDLAM autonomy protocol.

Results: Thirty elderly women (60 to 83 years) were divided into two groups: G1 (n = 15) composed of physical exercise practitioners (66 ± 5.01 years) and G2 (n = 15) of insufficiently active women (67 ± 6.17 years). The only difference between groups G1 and G2 was in the in the dressing and undressing a T-shirt test (14.19 ± 4.13 s vs 18.24 ± 12.51 s). The values of the two groups were very close. The G1 showed a better performance with a good result, and the G2 took a long time to complete the activities, with a regular result.

Conclusion: Older women practicing physical exercise presented significant higher functional autonomy in the dressing and undressing a T-shirt test when compared to insufficiently active women, demonstrating that the practice of physical exercise can contribute to greater autonomy.

Keywords: physical activity, elderly, aging, quality of life.

Keypoints

- Elderly women who were able to perform the GDLAM protocols for functional autonomy participated in the study.
- G2 (insufficiently physically active) performed the tasks always longer than G1.
- There was a statistically significant difference only in the dressing and undressing a T-shirt test.

Autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e insuficientemente ativas de uma cidade do centro sul cearense: um estudo seccional

Introdução

A população brasileira está em processo de envelhecimento, por conseguinte, é crescente a preocupação de pesquisadores em investigar meios para favorecer uma qualidade de vida satisfatória dessa população(1). Para isso, são necessários estudos voltados para a avaliação da aptidão física, pois, sua manutenção pode prevenir doenças e melhorar capacidades físicas, proporcionando mais independência ao idoso(2).

A prática de exercícios físicos pode prevenir o sedentarismo, ajudando de maneira significativa na manutenção da aptidão física do idoso, contribuindo positivamente nas capacidades funcionais(3). Dependendo do estilo de vida dessas pessoas em suas atividades da vida diária, as respostas em sua autonomia funcional serão diferenciadas (6)(4). A literatura mostra que o exercício físico realizado de forma regular após os 50

anos de idade e a mudança para um estilo de vida ativo causa impacto real na saúde e na longevidade(5), isto porque contribui para melhorar capacidade funcional, conseqüentemente, torna o idoso mais independente para decidir e atuar em sua vida e em seu cotidiano(6).

A classificação de terceira idade inclui indivíduos diferenciados entre si, tanto do ponto de vista socioeconômico como epidemiológico(7). O estilo de vida que a pessoa apresenta, afeta diretamente sua saúde. Há crescentes aumentos na quantidade de pessoas idosas que praticam esportes, ginástica, danças e outras atividades que proporcionam alegria(8). Com isso, estudos relacionados ao exercício físico e a autonomia funcional nesta população são importantes, para que os idosos se tornem mais independentes fisicamente, e conseqüentemente melhorem os níveis de

atividade física e a percepção da qualidade de vida.

Este estudo teve como objetivo comparar a autonomia funcional de idosas praticantes de exercícios físicos com idosas insuficientemente ativas numa cidade localizada no centro sul cearense do Brasil.

Métodos

Desenho do estudo e amostra

Estudo do tipo observacional, seccional, para o qual foram convidadas mulheres idosas. As voluntárias foram recrutadas nas praças de caminhadas, grupo de convivência do Serviço Social do Comércio de Iguatu e academias da cidade, através de convite e distribuição de panfletos. Os critérios de inclusão foram que a participante deveria ter idade superior a 60 anos, não apresentar lesões ou doenças incapacitantes que impedissem de realizar os testes (aparentemente saudáveis). O critério de exclusão foi não conseguirem realizar todos os testes do protocolo.

As voluntárias foram divididas em dois grupos: Grupo 1 (G1): praticantes de exercício físico regular – que apresentassem frequência de semanal mínima de 3 vezes por mais de seis meses; e Grupo 2 (G2): insuficientemente ativas – que apresentassem menos de 150 minutos/semana de exercício regular(9).

Aspectos éticos

O estudo foi norteado pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, submetido ao Comitê de Ética em da Universidade Regional do Cariri e aprovado sob o número de protocolo nº 54291016.80000.5055. Além disso, todas as voluntárias receberam e assinaram um termo de consentimento livre esclarecido – TCLE.

Procedimentos de coleta de dados

Todos os voluntários da pesquisa foram orientados quanto a realização dos testes e a vestimenta adequada para realizá-los. Foi preenchida uma ficha de anamnese contendo dados pessoais (nome, idade, endereço), histórico de atividade física, histórico de dor/desconforto. Em seguida, foi solicitado a realização dos testes, orientados por

profissionais treinados com o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) superior a 0,90.

Protocolo dos testes

Para avaliação da autonomia funcional, foi utilizado o protocolo (GDLAM) para avaliação da autonomia funcional do idoso(10,11).

Este protocolo considera a aplicação de algumas atividades da vida diária como, caminhar 10m (C10m) o mais rápido possível, levantar-se da posição sentada cinco vezes consecutivas (LPS), levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC), vestir e tirar uma camiseta (VTC), levantar-se da posição de decúbito ventral o mais rápido possível (LPDV). Todos os testes foram realizados duas vezes com um intervalo mínimo de cinco minutos. O melhor tempo de execução de cada teste, aferido em segundos, foi considerado. A partir dos tempos de realização dos testes, o índice geral de autonomia (IG) foi calculado com valores expressos em escores.

O local de realização do processo avaliativo aconteceu, na academia Fitness Clube da cidade de Iguatu/CE.

Análise estatística

Para classificação dos dados em regular, bom e muito bom, foi utilizado a fórmula do protocolo GDLAM de autonomia a seguir, $IG = [(((C10m + LPS + LPDV + VTC) \times 2) + LCLC) \div 4]$ para se obter a definição do índice geral (IG) de todo o desempenho. Aplicou-se estatística descritiva de tendência central (valores médios, máximos e mínimos, desvio padrão e distribuição de frequência). Foi aplicado o teste t de Student para identificar possíveis diferenças entre as variáveis. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Toda a análise estatística foi realizada através do programa estatístico SPSS versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Resultados

Das 36 idosas elegíveis para participar do estudo, seis foram retiradas das análises pelo critério de exclusão. Assim, fizeram parte da amostra 30 mulheres idosas, G1: n=15 e G2: n=15. Com relação à idade, as mulheres ativas apresentaram uma média de $66,86 \pm 5,01$ anos, enquanto que as mulheres sedentárias tiveram uma média de idade de $66,33 \pm 6,17$ anos (Tabela 1). A única variável que apresentou

diferença estatisticamente significativa foi no teste de vestir e tirar a uma camisa em favor do Grupo ativo (G1).

Tabela 1 – Resultados do protocolo de avaliação da autonomia funcional do idoso GDLAM

Variáveis	GDLAM		P
	G1	G2	
	Média±DP	Média±DP	
Idade	66,86±5,01	66,33±6,17	0,64
C10M	6,89±1,45	7,98±2,39	0,06
LPS	13,69±4,04	14,77±4,36	0,69
LCLC	20,01±3,24	23,33±7,54	0,06
VTC	14,19±4,13	18,24±12,51	0,01
LPDV	6,06±3,39	7,65±4,69	0,32
IG	25,42±8,55	30,15±8,00	0,07

Os testes no protocolo GDLAM são mensurados em segundos. **C10m**: caminhar 10m; **LPS**: levantar-se da posição sentada cinco vezes consecutivas; **LCLC**: levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa; **VTC**: vestir e tirar uma camiseta; **LPDV**: levantar-se da posição de decúbito ventral o mais rápido possível. **DP**: desvio padrão; **P**: p-valor resultado do teste *t* de Student, não pareado.

Discussão

Pesquisas na última década têm demonstrado a importância dos exercícios físicos para autonomia funcional em idosos(12,13), pois, além de promover fortalecimento, principalmente de membros inferiores, contribuindo para prevenir quedas, pode estimular, também, o sistema neuromuscular para uma maior propriocepção e, conseqüentemente, maior equilíbrio nas atividades da vida diária(6).

Estudos demonstraram que idosos fisicamente ativos apresentam maior autonomia funcional quando comparados aos idosos sedentários(10,11). Dentre todas as variáveis relacionadas ao protocolo do grupo de desenvolvimento latino-americano para a maturidade (Protocolo GDLAM), apenas uma foi estatisticamente significativa quando comparada entre os dois grupos, que foi o movimento de vestir e tirar a camisa. Outro estudo não encontrou diferenças significativas entre idosas fisicamente ativas ou sedentárias(14). No presente estudo não houve diferença nos outros testes do protocolo GDLAM entre idosos fisicamente ativos e insuficientemente ativos. É plausível que a diferença do nível de prática de atividade física fosse pequena devido ao nível de

independência funcional da amostra e, por conseguinte, não foi observada diferença quanto ao nível de autonomia funcional nos testes de C10M, LPS, LCLC e LPDV.

Intensidade, duração ou até tipo de exercício que as idosas praticavam poderiam influenciar as respostas esperadas, entretanto, os resultados nos testes do protocolo GDLAM, exibiram níveis semelhantes. Assim, é possível que os exercícios físicos e as atividades da vida diária realizados proporcionem estabilidade quanto aos componentes da aptidão física(15), mantendo os níveis de resistência cardiovascular, flexibilidade, força, equilíbrio, velocidade, que são importantes para a autonomia funcional(16).

Embora não se tenha observado diferenças significativas nas demais variáveis de estudo, as mulheres do G1, realizaram os testes em um tempo menor do que as do G2. Isso mostra uma tendência em que mulheres consideradas insuficientemente ativas (G2) demoraram um pouco mais para realizar as tarefas relacionadas a atividades do dia-a-dia, porém, mesmo assim conseguiram um tempo regular de execução. Isso pode ter ocorrido pelo fato de não serem completamente sedentárias, mantendo o desempenho de suas funções cotidianas, o que favorece a manutenção da autonomia funcional por um período mais prolongado do que idosas sedentárias, adiando, desta forma, os riscos de declínio funcional(17).

As práticas das atividades diárias podem influenciar um nível de aptidão física semelhante ao de pessoas que praticam atividade física regular, sendo este um pré-requisito para um envelhecimento saudável(18). Outro trabalho publicado relata a importância do exercício resistido nessa fase. Por isso, a musculação tem sido recomendada para idades mais avançadas, pois melhoram as habilidades funcionais, a força muscular, o estado geral de saúde, a qualidade de vida e a independência da pessoa idosa(11). Dessa forma, promover a autonomia funcional do idoso requer estratégias que favoreçam escolhas responsáveis em seu modo de viver. Isso tem implicações práticas no cotidiano do serviço de saúde, que deve promover o resgate da dimensão social do usuário e estabelecer

novos modos de relação entre profissionais e idosos(19).

Pontos fortes e limitações do estudo

Um ponto forte do estudo é que com o processo de envelhecimento populacional em andamento, torna-se cada vez mais relevante a investigação científica respeito de aspectos relacionados à qualidade de vida de idosos.

Os resultados encontrados sugerem que o desempenho das atividades da vida diária dos idosos participantes está relacionado com as características de vida, hábitos e costumes da região. No entanto, no presente estudo, não foi observado o tipo de exercício físico que elas faziam, assim como a intensidade e volume de treinamento. Com isso, não se sabe ao certo, se os exercícios que as idosas fisicamente ativas praticavam eram suficientes intensos para melhorar as respostas nos testes de autonomia funcional.

Conclusão

Mulheres idosas praticantes de atividade física alcançaram resultados melhores apenas no teste de vestir e tirar a camisa e mostraram uma tendência de melhor desempenho nas atividades da vida diária quando comparadas às mulheres insuficientemente ativas. Dessa forma, o exercício físico pode contribuir para a melhoria da capacidade funcional de idosos, sobretudo se houver controle da intensidade e duração dos exercícios físicos em suas diferentes formas de aplicação.

Assim, sugere-se que novos estudos sejam realizados de forma longitudinal, observando o tipo de atividade física, a frequência semanal, a intensidade e volume do exercício, assim como a forma de ajuste destas variáveis, e ainda suas possíveis influências sobre os aspectos emocionais e a cognição.

Agradecimentos

A todos os voluntários que participaram da pesquisa e a Academia Fitness Club, Iguatu, CE-Brasil.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses referente ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Os autores declaram que não houve financiamento para a realização da presente pesquisa.

Referências

1. Silva HO e, Carvalho MJAD de, Lima FEL de, Rodrigues LV. Epidemiologic profile of elderly members of community groups in the city of Iguatu, Ceará. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. [Online] 2011;14(1): 123–133. Available from: doi:10.1590/S1809-98232011000100013
2. Rodrigues F, Trichês P. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência do treinamento de força. *EFDeportes.com - Revista Digital*. 2012;17(174): 1.
3. Gomes LE, Costa S da S, Andrade MJ de, Batista RR, Batista ITS. Efeito do projeto “hidroginástica para a saúde” no perfil antropométrico e físico de seus participantes: uma análise preliminar. *EXTRAMUROS - Revista de Extensão da Univasf*. 2015;3(1): 171–174.
4. Souza L, Coelho B, Freire B, Delevatti R, Roncada C, Tiggemann C, et al. Comparação dos níveis de força e equilíbrio entre idosos praticantes de musculação e de hidroginástica. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. [Online] 2014;19(5): 647–655. Available from: doi:10.12820/rbafs.v.19n5p647
5. Guedes DV, Silva KCA, Banhato EFC, Mota MMPE da. Fatores associados à capacidade funcional de idosos da comunidade. *HU Revista*. 2008;33(4): 105–111.
6. Barbosa BR, Almeida JM de, Barbosa MR, Rossi-Barbosa LAR. Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. [Online] 2014;19(8): 3317–3325. Available from: doi:10.1590/1413-81232014198.06322013

7. Lopes FAM, Montanholi LL, Silva JML da, Oliveira FA de. Perfil epistemológico em idosos assistidos pela estratégia saúde da família. *Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde*. [Online] 2014;3(1): 84–94. Available from: doi:10.18554/
8. Pereira AA da S, Couto VVD, Scorsolini-Comin F. Motivações de idosos para participação no programa Universidade Aberta à Terceira Idade. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*. 2015;16(2): 207–217.
9. US D o. H a. HS. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. To the Secretary of Health and Human Services*. [Online] Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=19178654
10. Dantas EHM, Emygdio R, Vale R. Functional Autonomy GDLAM Protocol Classification Pattern in Elderly Women. *Indian Journal of Applied Research*. [Online] 2014;3(7): 262–266. Available from: doi:10.15373/2249555X
11. Andrade LE, Vale R, Lessa K, Lima M, Dantas E. Avaliação do nível de autonomia funcional de idosos, a partir da aplicação de bateria de testes do protocolo GDLAM: revisando a literatura. *Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT*. 2015;3(1): 61–72.
12. Fidelis LT, Patrizzi LJ, Walsh IAP de. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. [Online] 2013;16(1): 109–116. Available from: doi:10.1590/S1809-98232013000100011
13. Streit IA, Mazo GZ, Virtuoso JF, Menezes EC, Gonçalves E. Aptidão física e ocorrências de quedas em idosos praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. [Online] 2012;16(4): 346–352. Available from: doi:10.12820/rbafs.v.16n4p346-352
14. Bêta FCO, Dias IBF, Brown AF, Araújo CO, Simão RF. Comparação dos efeitos do treinamento resistido e da hidroginástica na autonomia de indivíduos idosos. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2016;10(58): 220–224.
15. Seemann T, Schmitt CW, Guimarães AC de A, Korn S, Simas JPN, Souza M de C, et al. Trainability and reversibility in physical fitness among elderly persons taking part in an intervention program. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. [Online] 2016;19(1): 129–137. Available from: doi:10.1590/1809-9823.2016.15099
16. Silva NSL da, Venturini GR de O, Damasceno J, Farinatti P de TV. Influência do treinamento resistido sobre a aptidão cardiorrespiratória em idosos. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2016;10(60): 486–496.
17. Moreira RM, Teixeira RM, Novaes KO. Contribuições da atividade física na promoção da saúde, autonomia e independência de idosos. *Revista Kairós: Gerontologia*. 2014;17(1): 201–217.
18. Oliveira D, Araújo A, Bertolini SMMG. Capacidade funcional e cognitiva de idosos praticantes de diferentes modalidades de exercícios físicos. *Revista Rene*. 2015;16(6): 872–880.
19. Machado A, Vieira MCU. Impacto de fatores socioeconômicos na funcionalidade da pessoa idosa portadora de condições crônicas. *Revista de Enfermagem da UFSM*. [Online] 2015;5(1): 81–91. Available from: doi:10.5902/2179769213703

Portal de Portales
latindex



SBB
BRAZILIAN SOCIETY
OF BIOMECHANICS



ABEPEEX

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS EM PSICOLOGIA DO ESPORTE E DO EXERCÍCIO

EXÉRCITO BRASILEIRO

Braço Forte – Mão Amiga



**Centro de Capacitação Física do Exército
(CCFEx)**



2015

<http://www.revistadeeducacaofisica.com/>