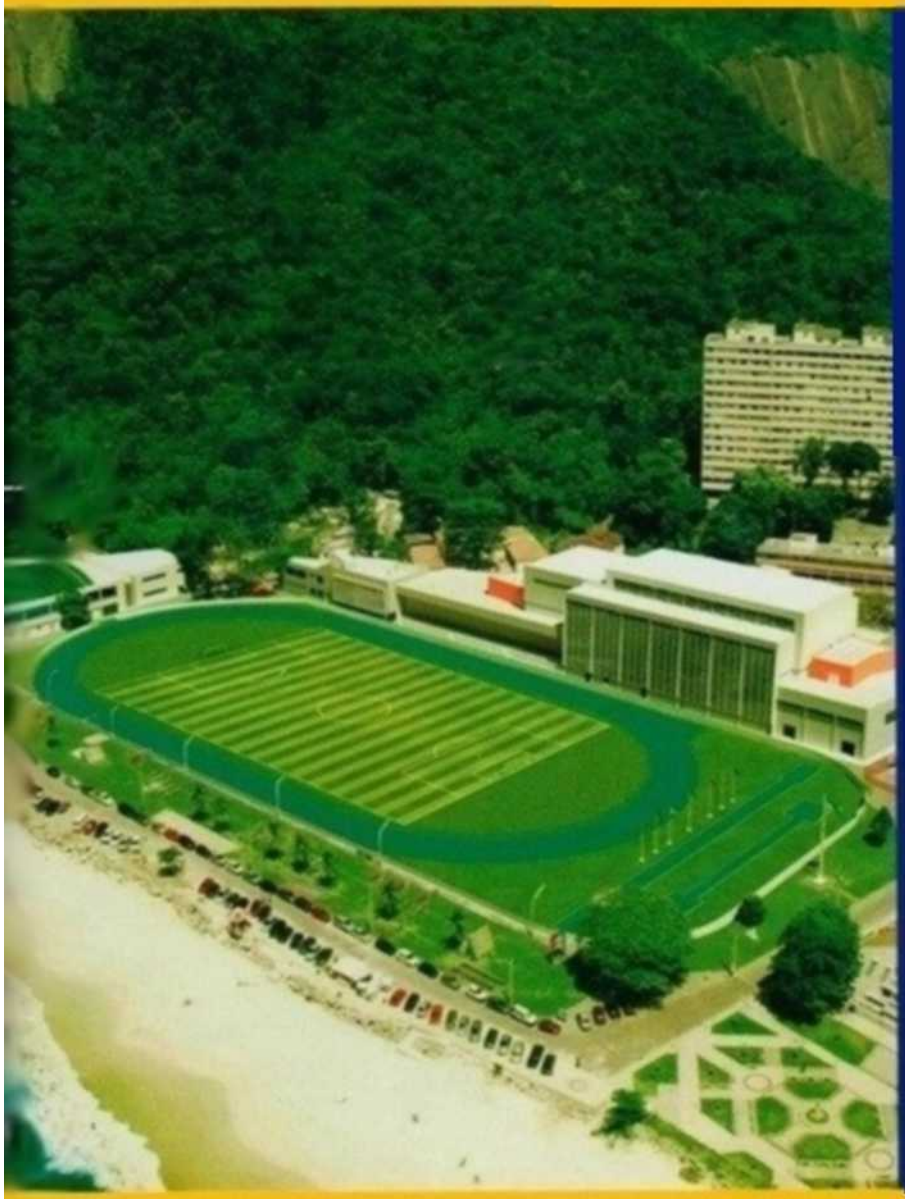
REVISTA DE
EDUCAÇÃO FÍSICA
Journal of Physical Education
Desde 1932

v. 86 n. 1 (mar 2017)



Destaques:

- Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica

- Assessment of physical activity: an important epidemiological issue

Crossfit, musculação e corrida: vício, lesões e vulnerabilidade imunológica

EXÉRCITO BRASILEIRO

REVISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Volume 86, Número 1 (2017)

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 em Capacitação Física do Exército e Centro de Capacitação Física do Exército

Editor-Chefe-Adjunto

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

REVISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
Journal of Physical Education
Volume 86, Número 1 (2017)

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. Joaõ 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.:Il.
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/

REVISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
Journal of Physical Education
Volume 86, Número 1 (2017)

EDITORIAL

Esta primeira edição de 2017 coroa o trabalho e o esforço de todo o *Corpo Editorial*, no sentido de vencer os muitos desafios que surgem para que seja mantida a periodicidade de nossas publicações. Graças a essa dedicação, fomos indexados à base de dados *Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*: **LATINDEX**, o que deverá nos conferir para o ano de 2016 a avaliação **B4** do **Qualis CAPES** (avaliação de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior), e prosseguimos em busca de outras importantes indexações e contamos com a colaboração dos pesquisadores para que submetam seus manuscritos, fruto de estudos bem delineados metodologicamente, a fim de elevarmos cada vez mais a qualidade científica de nossas publicações.

Importante ressaltar alguns pontos positivos quanto aos atributos da ***Revista de Educação Física / Journal of Physical Education***. Em primeiro lugar, esta publicação do Exército Brasileiro conta com o valioso trabalho voluntário dos *Editores*, bem como de todo o *Corpo Consultivo*; e no processo editorial cumpre-se a revisão por pares (*peer review*), o que nos confere confiabilidade e credibilidade perante o meio acadêmico-científico. Assim, a Revista figura entre os periódicos que oferecem o trabalho editorial e publicação de forma inteiramente gratuita, qualidade cada dia mais difícil de encontrar. Segundo, o período de tempo da submissão até a publicação é, em média, de 4 (quatro) meses, considerado bastante célere. Além disso, a **Revista** aceita artigos em português, inglês e, em breve, passará a receber, também, em espanhol. Nessa perspectiva, a ***Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*** apresenta-se como uma boa opção para a publicação de qualidade e com maior visibilidade tanto em âmbito nacional quanto internacional.

Neste número apresentam-se artigos nas áreas de *Aspectos Metodológicos do Treinamento Físico, Atividade Física e Saúde e* de *Epidemiologia da Atividade Física.* Em *Atividade Física e Saúde*, exibe-se um artigo sobre variações hemodinâmicas em idosas praticantes de hidroginástica que contribuiu para esclarecer a relação entre esse tipo de exercício e a situação aguda no pós-exercício; e em *Epidemiologia da Atividade Física*, destaca-se o *Comentário* contendo uma análise metodológica sobre a quantificação da atividade física apontando importantes questões a serem consideradas pelos pesquisadores ao investigar o tema – esse trabalho foi apresentado nas versões em inglês e português.

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

Lilian Martins – Profa. PhD

SUMÁRIO

v 86 n 1 (2017)

Aspectos Metodológicos do Treinamento Físico e Esportivo

Potência anaeróbica e distâncias percorridas durante jogos em jovens atletas de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17 1
Anaerobic power and distances during games in young soccer athletes in the Sub-15 and Sub-17 categories
Leandro Lima Silva, Dailson Paulucio, Dailson Paulucio, Fernando A. M. S. Pompeu, Fernando A. M. S. Pompeu, Luciano Alonso, Luciano Alonso, Erik Salum de Godoy, Erik Salum de Godoy, Lucas Bezerra, Lucas Bezerra, Vicente Lima, Vicente Lima, Rodrigo Vale, Rodrigo Vale, Rodolfo Alkmim Nunes, Rodolfo Alkmim Nunes

Atividade física e Saúde

***Crossfit*, musculação e corrida: vício, lesões e vulnerabilidade imunológica** 8
Crossfit, Weight Training and Running: Addiction, Injuries and Immunological Vulnerability
Thiago Guimarães, Marcos Carvalho, William Santos, Ercole Rubini, Wagner Coelho

Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica 18
Hemodynamic Variations in Elderly before and after Exercises in Hydrogymnastics
Vicente Pinheiro Lima, Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes, Juliana Brandão Pinto de Castro, Cainã da Costa Souza, Fernando Augusto Barros Rodrigues, Rodrigo Gomes de Souza Vale

Epidemiologia da Atividade Física

Assessment of physical activity: an important epidemiological issue 25
Quantificação de atividade física: uma importante questão epidemiológica
Lilian C. X. Martins, Paulo de Tarso Farinatti

Prevalência de lesões em praticantes de Jiu-Jitsu: um estudo descritivo 31
Prevalence of Injury in Jiu-Jitsu Practitioners: a descriptive study
Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes, Christian Cândido Ribeiro, Lidiane Rosa Alves, Igor Leandro da Silva Carvalho, Rodrigo Gomes de Souza Vale

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Artigo Original

Original Article

Potência anaeróbica e distâncias percorridas durante jogos em jovens atletas de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17

Anaerobic power and distances during games in young soccer athletes in the Sub-15 and Sub-17 categories

Leandro de Lima e Silva[2,3,5] Esp; Dailson Paulucio[1,3,4] MS; Fernando A. M. S. Pompeu[1,3,4] PhD; Luciano Alonso[1,3,4] PhD; Erik Salum de Godoy[2,3,5] MS; Lucas O. Bezerra[2,3,5] MS; Vicente Lima[2,3,5] MS; Rodrigo G. S. Vale[2,3,5] PhD; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes[2,3,5] PhD.

Recebido em: 14 de novembro de 2016. Aceito em: 10 de março de 2017.
Publicado online em: 15 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O desenvolvimento dos aspectos fisiológicos do desempenho de atletas de futebol é importante para os treinadores e cientistas, que devem ter compreensão sobre as interações complexas de múltiplos fatores.
Objetivo: Comparar as intensidades de deslocamento do jogo de futebol e os resultados do teste de potência anaeróbica entre atletas jovens de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17.
Métodos: Foram avaliados 31 atletas (14 atletas da Sub-15 e 17 da Sub-17). As distâncias percorridas nos jogos foram mensuradas pelo sistema de posicionamento global (GPS-QSTARZ-5Hz) e a potência anaeróbica foi avaliada pelo teste de Yo-yo Recovery 2. A maturação sexual foi avaliada utilizando metodologia de autoanálise.
Resultados: Os atletas Sub-17 obtiveram melhores resultados nas distâncias percorridas em diferentes velocidades: DP>10km/h (1891,57m + 591,38m vs 2626,52m + 889,49m; p=0,013); DP≤10km/h (5738,00m + 825,37m vs 6334,47m + 710,17m; p=0,039); DTP (7629,57m + 1088,69m vs 8961,00m + 1143,30m; p=0,003) e na potência aeróbica (448,57m + 118,63m vs 767,05m+240,92m; p<0,001). Não houve diferença maturacional entre os grupos (p=0,10).
Conclusão: De modo geral, os atletas Sub-17 apresentaram maior capacidade de manter o desempenho do que os da Sub-15 tanto nas distâncias percorridas em diferentes velocidades durante os jogos, quanto no teste de potência anaeróbica, mesmo não havendo diferenças maturacionais. Recomenda-se atenção especial ao escalar grande parte do time da categoria Sub-17 transpondo atletas da Sub-15.

Pontos-Chave Destaque
- Os atletas da categoria Sub-17 percorreram distâncias maiores do que os da Sub-15.
- A potência anaeróbica dos atletas Sub-17 também foi maior do que os da categoria Sub-15.
- Não houve diferença em maturação sexual entre os grupos Sub-15 e Sub-17.

Palavras-chave: atleta, adolescência, desenvolvimento, desempenho, futebol.

Abstract

Introduction: The development of the physiological aspects of soccer athletes' performance is important for coaches and scientists, who must have understanding about the complex interactions of multiple factors.

§ Autor correspondente: Leandro de Lima e Silva – e-mail: Leandro de Lima e Silva.
Afiliações:[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGEF/UFRJ), [2]Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCEE/UERJ), [3]Grupo de pesquisa Integração das dimensões física, técnica e tática do Futebol e Futsal (EEFD/UFRJ e PPGCEE/UERJ), [4] Laboratório de Biometria (EEFD/UFRJ), [5]Laboratório do Exercício e Esporte (LABEES/UERJ).

Objective: To compare the displacement intensities of the soccer game and the results of the anaerobic power test among young soccer athletes in the Sub-15 and Sub-17 categories.

Methods: The distances covered in the games were measured by the global positioning system (GPS-QSTARZ-5Hz) and the anaerobic power was evaluated by the Yo-yo Recovery 2 test. And sexual maturation was evaluated through a self-assessment.

Results: Results: Sub-17 athletes obtained better results in distances traveled at different speeds: DP> 10km / h (1891.57m + 591.38m vs 2626.52m + 889.49m; p = 0.013); DP≤10km / h (5738.00m + 825.37m vs 6334.47m + 710.17m; p = 0.039); DTP (7629.57m + 1088.69m vs 8961.00m + 1143.30m, p = 0.003) and aerobic power (448.57m + 118.63m vs 767.05m + 240.92m, p <0.001). There was no maturational difference between groups (p = 0.10).

Keypoints

- The Sub 17 athletes achieved greater distances than Sub 15.

- The anaerobic power of the Sub 17 athletes was also higher than those of the Sub 15 category.

- There was no difference in sexual maturation between Sub 15 and Sub 17 categories

Conclusion: In general, Sub-17 athletes had a better ability to maintain performance than those of Sub-15 in both the distances traveled at different speeds during the games and in the anaerobic power test, even though there were no maturational differences. Special attention is given to climbing a large part of the Sub-17 team transposing Sub-15 athletes. 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.

Keywords: athlete, adolescence, development, performance, football.

Potência anaeróbica e distâncias percorridas durante jogos em jovens atletas de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17

Introdução

O desempenho de jovens atletas de futebol é influenciado por diversos aspectos físicos(1). Nos dias atuais, o futebol caracteriza-se, predominantemente, como uma modalidade de deslocamentos intermitentes e de alta intensidade (2). Nesse contexto, os atletas necessitam desenvolver qualidades físicas e habilidades motoras que possibilitem a realização de deslocamentos com intensidade máxima (*sprints*) ou bem próxima disso, com pouquíssimo tempo de duração – algo em torno de 3 a 7 segundos, e com pouquíssimo tempo de intervalo (3-5).

Os deslocamentos com alta intensidade são importantes para a modalidade e sua análise é de alta complexidade (6). Devido à duração das partidas e o dinamismo em que são disputadas, resistir à fadiga durante os deslocamentos de alta intensidade é fator básico para que uma equipe alcance o êxito na realização das ações técnicas e táticas pertinentes ao jogo (7). Por esse motivo, essas ações de alta intensidade no futebol têm sido muito pesquisadas nas últimas duas décadas (8).

No Rio de Janeiro, a instituição de administração esportiva que regula o futebol separa as categorias não profissionais por séries (A, B e C) e por idades (Sub-15, Sub-17 e Sub 20), não sendo proibida a participação dos atletas de categorias de idades inferiores nas categorias de idades superiores (9). Nesse sentido é comum, por exemplo, observar atletas da categoria Sub-15 jogando as partidas da categoria Sub-17. Em decorrência disso, testes de desempenho, fora de contexto de jogo, são importantes para avaliar são importantes para avaliar o desenvolvimento físico e técnico de atletas jovens de futebol com o objetivo de monitorar e prescrever treinamento coerente com a periodização utilizada e com o estágio maturacional (10,11). Aliado a isso, tem se utilizado com frequência o *Global Position System* (GPS) para mensuração das distâncias

percorridas e intensidades dos deslocamentos durante as disputas, sendo possível desta forma, fazer uma análise específica dos deslocamentos, levando-se em consideração variáveis como: distância total percorrida, distância percorrida em faixas específicas de velocidade, velocidade média e máxima, número de *sprints* de cada atleta em jogos e treinos (12). Entretanto, até o momento, nenhum estudo demonstrou as possíveis diferenças entre as categorias Sub-15 e Sub-17 em potência anaeróbia e no desempenho em distância percorrida em diferentes faixas de intensidade nos jogos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi comparar a potência anaeróbica, distância total percorrida e as distâncias percorridas em alta e baixa intensidade nos jogos de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional no qual foram avaliados 31 atletas jovens participantes da primeira divisão do campeonato carioca de futebol no ano de 2016. Foi adotado como critério de inclusão estar jogando futebol como federado há mais de cinco anos e ter participado entre 80 e 90 minutos de cada partida em cada categoria respectivamente. Foram excluídos os goleiros, os que não participaram de todos os jogos e aqueles que não realizaram todos os testes determinados para o estudo.

Aspectos éticos

O estudo foi realizado dentro das normas éticas prevista na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os pais dos participantes ou responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação dos menores no estudo. Os participantes também assinaram o termo de assentimento. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro - CAAE: 57252716.8.0000.5257.

Variáveis de estudo e procedimentos de coleta de dados

Distâncias percorridas nos jogos

As distâncias percorridas durante os jogos (variável dependente) foram medidas por meio do GPS modelo QSTARZ-5Hz (GPS Sports Recorder, BT-Q1300ST, Taiwan). A reprodutibilidade dos dados coletados pelo equipamento foi testada. Os dados foram baixados e analisados pelo software FGPS (One Sports Ltda., São Paulo, Brazil).

O GPS foi posicionado no braço direito de cada participante em uma braçadeira específica. As distâncias percorridas durante os jogos foram categorizadas em duas zonas de intensidade: Alta intensidade (AI) – distância percorrida com velocidade acima de 10km/h (DP>10 km/h) e moderada intensidade (MI) - distância percorrida com velocidade igual ou abaixo de 10km/h (DP≤10 km/h) (13), além da distância total percorrida no jogo (DTP). As equipes jogaram no sistema tático 4-4-2 e 4-1-4-1, com posse de bola média entre 50 a 60% do tempo total do jogo.

Potência anaeróbica

A potência anaeróbica (variável independente) foi medida por meio do teste de campo Yo-yo Recovery 2 (YOYO REC 2) (14). Colocam-se duas marcas, em exatamente 20 metros de distância uma da outra e uma terceira marca a cinco metros da linha de partida, atrás e ligeiramente ao lado da marca de partida. O avaliado correu ao primeiro sinal sonoro da primeira para segunda marca de 20 metros, ajustando a velocidade para chegar exatamente na segunda marca de 20 metros no tempo do próximo sinal. A volta é feita imediatamente para a primeira marca exatamente no tempo do próximo sinal. Na primeira marca, o avaliado aguarda 10 segundos para o próximo ciclo de 2 x 20 metros. O percurso foi repetido até que o avaliado estivesse inábil para manter a velocidade indicada para os dois percursos. O teste iniciou na velocidade de 13 km/h e a velocidade foi incrementada nos intervalos com o tempo entre os sinais se encurtando. Para análise foi utilizada a distância total percorrida.

Covariáveis

Para controlar se havia diferença no desenvolvimento biológico das categorias etárias estudadas, realizou-se a autoavaliação da maturação das características sexuais secundárias dos pelos pubianos foi realizada para determinar o nível de desenvolvimento maturacional da amostra (15,16). Os participantes foram inicialmente apresentados às fotografias das características sexuais masculinas. Em seguida, os participantes foram instruídos a marcar em uma folha de papel em branco o número correspondente à foto que melhor representou seu desenvolvimento naquele momento (17).

Para descrever o perfil antropométrico da amostra, a massa corporal e a estatura foram aferidas por meio de uma balança eletrônica Filizola 110 (Brasil) com precisão de 50 gramas e de um estadiômetro Sanny (Brasil) com precisão de 0,1 cm, respectivamente, seguindo as recomendações da *International Standards for Anthropometric Assessment* (18).

O teste aeróbico foi realizado no campo de futebol no mesmo período de dias dos jogos.

Análise estatística

A reprodutibilidade do equipamento GPS foi testada por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC).

Para se avaliar a concordância em maturação entre os grupos etários, utilizou-se o coeficiente de Kappa.

A normalidade dos dados (distância percorrida nos jogos e potência anaeróbica) foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Em função do comportamento paramétrico dos dados, optou-se pela aplicação do teste *t* de Student para amostras independentes para comparar as variáveis de estudo entre as categorias Sub-15 e Sub-17. O estudo adotou o nível de $p < 0,05$ para a significância estatística.

A temperatura média durante os dias de coleta de dados variou entre 30º e 32ºC.

Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics versão 20 for Windows e apresentados como média e desvio padrão.

Resultados

Participaram do estudo 31 atletas, sendo: 14 da categoria Sub-15 (idade: 14,8±0,2 anos; massa corporal: 64,25±5,35 kg; estatura: 176,57±4,43 cm) e 17 da categoria Sub-17 (idade: 16,9±0,1 anos; massa corporal: 68,20±5,58 kg; estatura: 177,37±6,36 cm).

A reprodutibilidade dos dados coletados pelo GPS apresentou boa correlação, com valores entre de 0,803 a 1,000 (p <0,01), em ambos os grupos.

A Tabela 1 apresenta a distribuição de idade e dados antropométricos da amostra.

Tabela 1 – Características de idade e dados antropométricos dos atletas de futebol

Categoria/Dados	Média	DP
Sub-15		
Idade (anos)	14,80	0,20
Massa corporal (kg)	64,25	5,35
Estatura (cm)	176,57	4,43
Sub-17		
Idade (anos)	16,90	0,10
Massa corporal (kg)	68,20	5,58
Estatura (cm)	177,37	6,36

Características de idade e dados antropométricos dos atletas de futebol das categorias Sub-15 e Sub-17.

Os resultados apresentados na Tabela 2 descrevem a potência anaeróbica (avaliada pelo YOYO REC 2, e as médias: da distância percorrida em intensidade moderada intensidade (MI), distância percorrida em alta intensidade (AI) e da distância total percorrida (DTP) em ambos os grupos (Sub-15 = 1; Sub-17 = 2).

Discussão

Este estudo apresentou nova evidência sobre a diferença entre os grupos de atletas de futebol das categorias Sub 15 e Sub 17, independente da maturação sexual, em relação à potência anaeróbica, à distância total percorrida nas partidas; bem como nas distancias percorridas em alta e moderada intensidade nos jogos.

As diferenças entre os grupos em relação à potência anaeróbica se mantiveram em relação às distâncias percorridas dentro das duas faixas de intensidade estudadas, bem

como na distância total percorrida pelos atletas nas partidas. Os resultados estão alinhados com a literatura, pois, a potência anaeróbica está associada com o desempenho em corridas intermitentes e com a distância total percorrida. (14,19,20).

Tabela 2 – Resultados comparativos das variáveis de estudo entre os grupos.

Variável	Média	DP	Valor - p
MI_1 (m)	5738,00	825,37	0,039*
MI_2 (m)	6334,47	710,17	
AI_1 (m)	1891,57	591,38	0,013*
AI_2 (m)	2626,52	889,49	
YOYO REC 2_1 (m)	448,57	118,63	0,001*
YOYO REC 2_2 (m)	767,05	240,92	
DTP_1 (m)	7629,57	1088,69	0,003*
DTP_2 (m)	8961,00	1143,30	

DP: desvio padrão.
MI1 (m) = distância percorrida em moderada intensidade (DP≤10km/h) pelos atletas do Sub 15; **MI2** (m) = distância percorrida em moderada intensidade pelos atletas do Sub 17; **AI1** (m) = distância percorrida em alta intensidade (DP>10km/h) pelos atletas do Sub 15; **AI2** (m) = distância percorrida em alta intensidade (DP>10km/h) pelos atletas do Sub 17; **DTP1** (m) = distância total percorrida pelos atletas do Sub 15; **DTP2** (m) = distância total percorrida pelos atletas do Sub 17; * p<0,05 assinalando diferença significativa entre os grupos.

Em função destes achados, sugere-se especial atenção quanto à prescrição dos treinos executados de forma sistêmica que envolva esses dois grupos de atletas. Em relação aos jogos da categoria Sub-17, é aconselhável avaliar a possível diminuição no desempenho quando muitos atletas da categoria Sub-15 forem inseridos na equipe.

Estudo com 61 atletas jovens futebolistas de elite, com idades entre 11e 17 anos, divididos em três grupos maturacionais distintos, não observou influência da maturação na velocidade máxima de *sprint* e na velocidade máxima aeróbica (21). Estes dados ajudam a compreender nossos resultados e a necessidade de atenção na interação entre o tempo de treinamento específico do futebol, nível de dificuldade imposta pelos adversários (oponência) e a maturação dos praticantes.

Outra questão importante foi o fato dos atletas estarem, em média, no final da puberdade (estágio 4 de pilosidade pubiana de Tanner) e da confiança nos resultados da autoavaliação nos estágios iniciais e finais da puberdade (17). Entretanto, independente do estágio maturacional, os melhores resultados em todas as variáveis analisadas foram obtidos pelo grupo Sub-17, cronologicamente mais velho. Em parte, estas diferenças podem ser atribuídas aos dois anos a mais de vida, em função disto, maior tempo de treinamento e com mais experiências em competições em alto nível (22).

Diante disso, nossos resultados vão ao encontro de recomendações, presentes na literatura, para a prática da preparação física de atletas jovens, de que o desenvolvimento dos *sprints* repetidos está mais relacionado à idade cronológica do que com a maturação (22,23). Por outro lado, os piores resultados obtidos pelos jovens da categoria Sub-15, independente do estágio maturacional, podem ter sido influenciados pelos dois anos a menos de treinamento e por uma natural limitação das oponências impostas pelos adversários durante os treinos e os jogos (24).

Pontos fortes e limitações do estudo

Este foi um dos poucos estudos a investigar o desempenho em distâncias percorridas e a potência aeróbica em atletas de futebol das categorias infanto-juvenis e um dos pontos fortes do estudo é que a amostra é representativa de todos os atletas de futebol nessas faixas etárias.

Como limitação de estudo foi que, possivelmente, existem outros fatores que poderiam influenciar o desempenho e que não foram examinados. Como por exemplo, a força em relação à maturação sexual.

Conclusão

Os atletas Sub-17 apresentaram maior capacidade de manter o desempenho, de modo geral, nos jogos e no teste de potência anaeróbica, mesmo não havendo diferenças maturacionais.

Estes resultados são importantes para treinadores, preparadores físicos, profissionais de educação física, fisiologistas e atletas que devem levar em consideração em sua prescrição à relevância do nível dos confrontos para alcançar níveis elevados de preparação física, técnica e tática do futebol.

Recomenda-se atenção especial à possível limitação do treinamento em função dos diferentes níveis de oponência apresentada

pelos adversários nos jogos realizados do campeonato, fator que pode influenciar o desenvolvimento de habilidades motoras do futebol.

Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos envolvendo as variáveis desta pesquisa, que levem em consideração a posição em que o atleta atua na equipe, o sistema tático das equipes adversárias e quantidade de paralisações realizadas durante as partidas, como por exemplo, o número de faltas assinaladas pela arbitragem nos jogos analisados.

Além disso, estudos que examinassem outros fatores que podem influenciar o desempenho na corrida e a potência anaeróbica, como força em relação à maturação sexual e tempo de treinamento como atleta, poderiam contribuir com o conhecimento científico no treinamento esportivo de jovens atletas.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Referências

1. Bradley PS, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010;24(9):2343-51.
2. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer. Sports medicine. 2005;35(6):501-36.
3. Carling C, Dupont G. Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? Journal of sports sciences. 2011;29(1):63-71.
4. Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability—Part I. Sports medicine. 2011;41(8):673-94.
5. Bishop D, Spencer M, Duffield R, Lawrence S. The validity of a repeated sprint ability test. Journal of Science and Medicine in Sport. 2001;4(1):19-29.
6. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Azzalin A, Ferrari BD, Wisløff U. Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2008;40(5):934-42.
7. Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A. Repeated-sprint ability—Part II. Sports Medicine. 2011;41(9):741-56.
8. Carling C, Le Gall F, Dupont G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. Journal of sports sciences. 2012;30(4):325-36.
9. FFERJ. Regulamento geral das competições Rio de Janeiro2016 [cited 2016 05 de novembro]. normatiza todas as competições organizadas pela Federação de Futebol do Estado do Rio de Janeiro]. Available from: http://www.fferj.com.br/Campeonatos/RenderDoc?caminho=http%3A%2F%2Ffferj.azurewebsites.net%2Fadmin%2FAzureStorage%2FGetDocument%3Fpath%3D2016%2F4%2F26%2F58d7900a-0db0-4c0a-83cc-f5e86ae76e3d.pdf&titulo=RGC&extensao=pdf.
10. Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. Human movement science. 2015;39:1-11.
11. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Montero FC, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. International journal of sports medicine. 2007;28(03):222-7.
12. Aughey RJ. Applications of GPS technologies to field sports. Int J Sports Physiol Perform. 2011;6(3):295-310.
13. Vigne G, Dellal A, Gaudino C, Chamari K, Rogowski I, Alloatti G, et al. Physical outcome in a successful Italian Serie A soccer team over three consecutive seasons. The Journal of Strength &

Conditioning Research. 2013;27(5):1400-6.

14. Krustrup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. Medicine and science in sports and exercise. 2003;35(4):697-705.
15. Alonso L, Souza E, Oliveira M, Do Nascimento L, Dantas P. Heritability of aerobic power of individuals in northeast Brazil. Biol Sport. 2014;31:267-70
16. Pearson D, Naughton G, Torode M. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. Journal of Science and Medicine in Sport. 2006;9(4):277-87.
17. Martin RHC, Uezu R, Parra SA, Arena SS, Bojikian LP, Bohme MTS. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. Revista Paulista de Educação Física. 2001;15(2):212-22.
18. Marfell-Jones MJ, Stewart A, de Ridder J. International standards for anthropometric assessment2012.
19. Castagna C, Manzi V, Impellizzeri F, Weston M, Alvarez JCB. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010;24(12):3227-33.
20. Alonso L, Silva L, Paulucio D, Pompeu F, Bezerra L, Lima V, et al. Field Tests vs. Post Game GPS Data in Young Soccer Player Team. Journal of Exercise Physiology Online. 2017;20(1).
21. Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Kuitunen S, Poon TK, Simpson B, Peltola E. Is the relationship between sprinting and maximal aerobic speeds in young soccer players affected by maturation? Pediatric exercise science. 2010;22(4):497-510.
22. Williams CA, Oliver JL, Faulkner J. Seasonal monitoring of sprint and jump performance in a soccer youth academy. International journal of sports physiology and performance. 2011;6(2):264-75.
23. Viru A, Loko J, Harro M, Volver A, Laaneots L, Viru M. Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence. European Journal of Physical Education. 1999;4(1):75-119.
24. Seabra A, Maia J, Garganta R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. 2001;1(2):22-35.

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Artigo Original

Original Article

Crossfit, musculação e corrida: vício, lesões e vulnerabilidade imunológica

Crossfit, Weight Training and Running: Addiction, Injuries and Immunological Vulnerability

Thiago Guimarães[§1,2] MS, Marcos Carvalho[1], William Santos[1], Ercole Rubini[1] MS, Wagner Coelho[1,3] PhD

Recebido em: 18 de novembro de 2016. Aceito em: 13 de março de 2017.
Publicado online em: 22 de março de 2017..

Resumo

Introdução: A inatividade física figura como um dos principais fatores associados à mortalidade. Por outro lado, os possíveis prejuízos provocados pelo excesso de exercícios físicos não devem ser negligenciados.

Objetivo: Avaliar e comparar o nível de dependência ao exercício entre diferentes modalidades, estimar a prevalência de lesões musculoesqueléticas e a vulnerabilidade imunológica em jovens assintomáticos.

Métodos: Estudo observacional. Uma amostra com 219 pessoas foi dividida em cinco grupos: sedentários (e/ou insuficientemente ativos) (n=50), controle (moderadamente ativos) (n=31), praticantes de *crossfit* superativos (n=45), praticantes de musculação superativos (n=47) e corredores superativos (n=46). Além de uma anamnese para caracterizar a amostra e inferir o número de lesões musculoesqueléticas, gripes e infecções nos seis meses anteriores à coleta de dados, foi utilizada a Escala de Dependência de Exercício. Utilizou-se a ANOVA one way para analisar as diferenças estatísticas e para comparar os níveis de dependência total ao exercício, e a prevalência de lesões musculoesqueléticas, gripes e infecções.

Pontos-Chave Destaque
- Praticantes de musculação apresentaram maiores níveis de dependência do que os que não praticavam esse tipo de exercício.
- Praticantes de crossfit apresentaram maior prevalência de lesões.
- Sedentários e praticantes de musculação apresentaram maior prevalência de gripes e infecções.

Resultados: O grupo musculação apresentou os maiores níveis de dependência ao exercício quando comparado com os grupos sedentários e controle (p<0,05). Quanto às lesões musculoesqueléticas, o grupo *crossfit* apresentou a maior prevalência, com diferença estatística em relação ao grupo controle. Gripes e infecções foram mais prevalentes nos grupos sedentários e musculação.

Conclusão: Pessoas moderadamente ativas apresentaram menos lesões musculoesqueléticas e menor vulnerabilidade imunológica em relação a sedentários e superativos. A inatividade física e o vício em exercício parecem tornar o sistema imunológico mais vulnerável. Pessoas com hábitos extremos em relação à prática de atividades físicas (sedentários e adeptos superativos) podem ter a saúde comprometida.

Palavras-chave: exercício físico, excesso de treinamento, saúde, vício, imunidade.

[§] Autor correspondente: Thiago Guimarães – e-mail: thiagotguimaraes@yahoo.com.br.
Afiliações: [1]Laboratório de Fisiologia do Exercício – LAFIEX/UNESA-R9; [2]Laboratório de Imunofisiologia do Exercício – LIFE/UERJ; [3]Centro Universitário Estadual da Zona Oeste – UEZO (Centro de Ciências Biológicas da Saúde, Unidade de Farmácia).

Abstract

Introduction: Physical inactivity is one of the main causes related to mortality. On the other hand, the possible damages caused by excessive exercise should not be neglected.

Objective: To analyze the level of exercise dependence between different modalities, the prevalence of musculoskeletal injuries and immunological vulnerability in asymptomatic young people.

Methods: This was an observational study. A sample of 219 people was divided into five groups: sedentary or insufficiently active (n=50), moderately active control (n=31), superactive crossfitters (n=45), superactive amateur weight trainers (n=47) and superactive amateur runners (n=46). Additionally, an anamnesis to characterize the sample and to infer the number of musculoskeletal injuries, flus and infections in the six months prior to data collection, the Exercise Dependency Scale was used. One way ANOVA was used to analyze the statistical differences and to compare the levels of total dependence to exercise, prevalence of musculoskeletal injuries, flu and infections.

Keypoints

- Weight training practitioners presented higher levels of dependence than those who did not practice this type of exercise.

- Crossfit practitioners had a higher prevalence of injuries.

- Sedentary and weight trainers presented higher prevalence of flu and infections.

Results: The amateur weight trainers group presented higher levels of exercise dependence, with statistical difference in relation to the sedentary and control groups. Regarding the musculoskeletal lesions, the crossfit group presented the highest occurrence, with a statistical difference in relation to the control group. Flus and infections were more prevalent in sedentary and weight training groups.

Conclusion: Moderately active people have fewer musculoskeletal injuries and less immunological vulnerability to sedentary and overactive ones. Physical inactivity and exercise addiction appear to make the immune system more vulnerable.. People with extreme habits in relation to the practice of physical activities (sedentary and superactive adepts) can have their health compromised.

Keywords: exercise training, overtraining, health, addiction, immunity.

Crossfit, musculação e corrida: vício, lesões e vulnerabilidade imunológica

Introdução

Embora a expectativa de vida mundial tenha aumentado, cada vez mais pessoas são acometidas por doenças crônicas não transmissíveis, como, por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes, diversos tipos de câncer, transtornos mentais, dos ossos e das articulações (1, 2). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2014) (3), além de causarem sofrimento, dependência funcional, gastos intangíveis nos sistemas de saúde e redução da qualidade de vida, essas doenças são responsáveis por 58,5% de todas as mortes ocorridas no mundo. No Brasil, constituem o problema de saúde de maior magnitude, correspondendo a 72% das causas de mortes e 75% dos gastos com atenção à saúde no Sistema Único de Saúde (SUS) (4).

A inatividade física figura como um dos principais fatores associados à mortalidade (5). Se por um lado a inatividade física é motivo de preocupação em todo o mundo, por outro, os prejuízos provocados pelo excesso de exercícios físicos também são uma realidade. Ainda que o esforço intenso seja capaz de aprimorar o desempenho e a saúde (6), cargas extenuantes de estresse físico e mental podem gerar inúmeras condições deletérias. Atletas amadores ou profissionais são frequentemente acometidos por condições prejudiciais decorrentes do excesso de exercício, como as de origem neurológica, endócrina e imunológica. Dentre tais transtornos podemos citar os de humor e ansiedade, depressão, apatia geral, instabilidade emocional, perda de apetite, distúrbio de sono, alterações hormonais, aumento da frequência cardíaca de repouso e aumento da vulnerabilidade a infecções e lesões, além de dores musculares e articulares (7-10). Essas alterações são características da síndrome do supertreinamento ou

overtraining (condição de má adaptação a um período crônico de estresse excessivo provocado pelo esforço físico, que resulta em perda de desempenho e desenvolvimento da síndrome) (11).

A prevalência dos sinais e sintomas do excesso de treinamento é raramente estudada, mas estima-se que 60% dos maratonistas, 50% dos jogadores de futebol e 33% dos jogadores de basquete já os experimentaram (12). Entretanto, com frequência, programas de condicionamento físico para pessoas que não objetivam a competição envolvendo exercícios de endurance, força e velocidade também provocam danos e efeitos colaterais agudos ou crônicos (13, 14). Um dos efeitos indesejáveis mais comuns, sobretudo em iniciantes, é a dor muscular de início tardio, caracterizada como uma sensação de desconforto na musculatura esquelética, que ocorre algumas horas após o exercício físico, desencadeada por processo inflamatório a partir de dano muscular (15, 16). Além de iniciantes, o estresse severo provocado pelo esforço físico no ambiente não competitivo também pode levar a complicações extremas, como no estudo de caso apresentado em 2011, durante o congresso anual da American College of Sports Medicine (17). Três dias após uma sessão de exercícios intensos, baseada no método *crossfit*, um homem de 33 anos, previamente assintomático e fisicamente ativo, experimentou um quadro de rabdomiólise (17).

O vício em exercícios físicos é um tipo de dependência não química, no qual a pessoa apresenta um comportamento compulsivo, perdendo o controle sobre a intensidade, duração e frequência da atividade praticada em função do seu prazer proporcionado (18). O nível de dependência ao exercício vem sendo estudado em corredores e maratonistas, mas ainda não foi explorado entre praticantes de outras modalidades. São consideradas adictas pessoas que se exercitam por três horas ao dia com a frequência de cinco sessões semanais, totalizando uma média de 15 horas semanais (18).

Estudo recente de revisão integrativa sugere que a frequência de lesões musculoesqueléticas entre modalidades que utilizam exercícios de força predominantemente, como, por exemplo, o levantamento de peso olímpico, fisiculturismo e *crossfit*, é menor em relação a esportes coletivos como o rugby e futebol (uma a sete lesões contra 15 a 81, respectivamente, para 1.000 horas de treinamento) (19). A literatura também sugere que a corrida apresenta um risco maior de desenvolvimento de lesões quando comparada às modalidades que envolvem a força enquanto componente da aptidão física predominante (20, 21).

Exercícios extenuantes podem provocar leucocitose transitória aguda seguida da supressão parcial da imunidade celular, redução do número ou função de leucócitos e demais componentes do sistema imune (14). O período em que agentes da resposta imune se encontram suprimidos após a exaustão provocada por uma sessão de treinamento ou evento competitivo é conhecido como "janela de oportunidade" (22, 23). Uma das mais frequentes consequências da janela de oportunidade é a infecção no trato respiratório superior, que pode ocorrer no período de uma a duas semanas após a sessão exaustiva de esforço, de acordo com estudos clássicos (24-26). Além disso, tem sido teorizado que o *overtraining* origina-se no momento em que novas sessões extenuantes de exercícios são realizadas sem o devido tempo de recuperação da imunossupressão celular (27).

O excesso de exercícios físicos pode acometer a saúde de praticantes dos mais variados níveis de aptidão física e finalidades esportivas, induzir uma redução do desempenho físico e até mesmo encerrar precocemente a carreira do atleta de competição. Discussões sobre o nível de dependência ao exercício entre diferentes modalidades, prevalência de lesões musculoesqueléticas e vulnerabilidade imunológica podem contribuir para um melhor entendimento envolvendo a linha tênue entre riscos e benefícios de sucessivas sessões fatigantes de esforço. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi comparar o nível de dependência ao exercício, a prevalência de lesões musculoesqueléticas, gripes e infecções entre jovens assintomáticos que se exercitam fisicamente em diferentes modalidades, frequências e volumes.

Testamos a hipótese de que pessoas insuficientemente ativas e superativas apresentam uma saúde, através dos parâmetros analisados, mais vulnerável em relação a pessoas moderadamente ativas.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O presente estudo, de caráter epidemiológico e corte transversal, contou com uma amostra de 219 jovens assintomáticos, divididos em cinco grupos: sedentários ou insuficientemente ativos (50 no total, sendo 33 mulheres), controle moderadamente ativos (31 no total, sendo 16 mulheres), praticantes de crossfit superativos (45 no total, sendo 12 mulheres), praticantes de musculação superativos (47 no total, sendo 19 mulheres) e corredores superativos (46, sendo 14 mulheres).

O critério de participação para os três grupos superativos foi praticar a modalidade por, pelo menos, seis meses ininterruptos, numa frequência mínima de cinco dias por semana, totalizando 15 horas semanais. O grupo controle foi composto por praticantes regulares de exercícios de força e/ou endurance por, pelo menos, seis meses ininterruptos, na frequência de três dias por semana, totalizando entre três e seis horas semanais. O grupo de sedentários ou insuficientemente ativos foi composto por pessoas que não atingem as mínimas recomendações sugeridas por entidades de saúde pública quanto à prática de atividades físicas. Pessoas com qualquer tipo de desordem mental diagnosticada anteriormente, sob a qual ainda estivessem em tratamento médico, foram excluídas do estudo. Os praticantes de exercícios físicos foram recrutados em seis diferentes academias e dois clubes do município do Rio de Janeiro (Barra da Tijuca e Jacarepaguá), além de uma associação de corredores e uma academia no município de Nova Friburgo (Centro), enquanto os sedentários ou insuficientemente ativos foram recrutados na Universidade Estácio de Sá, Campus Taquara.

Além da anamnese para caracterizar a amostra e inferir o número de diferentes lesões musculoesqueléticas, gripes ou infecções (autorrelato) nos últimos seis meses, foi utilizada a Escala de Dependência de Exercício (28). O instrumento avalia a dependência ao exercício através de um questionário com 21 itens, atribuindo-se a cada item um escore de um a seis, representando nunca e sempre, respectivamente, de acordo com comportamentos ou crenças dos últimos três meses. Quanto maior o escore obtido através da pontuação total, maior o nível de dependência total ao exercício.

Aspectos éticos

Todos os participantes receberam informações por escrito das rotinas adotadas, procedimentos e possíveis riscos através do termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estácio de Sá, parecer número de registro CAAE 46665515.1.0000.5284.

Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva para caracterizar a amostra (média e desvio padrão da idade, peso, estatura e frequência semanal de exercícios), seguido de uma ANOVA one way para comparar possíveis diferenças estatísticas. Posteriormente, foi realizada uma ANOVA one way para comparar os níveis de dependência total ao exercício, número de lesões musculoesqueléticas, gripes e infecções. Todos os cálculos estatísticos foram realizados no SPSS 16.0, assumindo-se o nível de significância $p<0,05$.

Resultados

A Tabela 1 revela a análise descritiva da amostra. Houve uma homogeneidade entre os grupos em relação à idade, peso e estatura. Os grupos sedentário e controle diferiram dos demais e entre si em relação à frequência semanal de exercícios, porém, os três grupos superativos não diferiram entre si, assegurando os principais pressupostos de distribuição de grupos no presente estudo.

A comparação intergrupos para os escores da dependência total ao exercício segue exposta no Gráfico 1. Quanto maior o escore, em pontos, maior o grau de dependência. O grupo sedentário apresentou o menor escore de dependência (30,78±14,92) e diferiu

estatisticamente (p<0,001) dos grupos controle (54,94±11,92), *crossfit* (62,67±11,68), musculação (64,68±13,80) e corrida (61,96±16,23). O grupo musculação também diferiu estatisticamente do grupo controle (p<0,05).

Tabela 1 – Características da amostra

	Idade (anos)	Peso (Kg)	Estatura (cm)	Frequência semanal[a]	
Sedentários	27,50±9,65	69,60±20,40	167,4±9,61	0,52±1,00	**
Controle	29,19±7,74	69,39±14,13	168,10±9,85	3,26±0,58	*
Crossfit	28,40±5,37	73,38±10,89	171,10±8,93	4,93±1,00	
Musculação	28,53±9,00	73,33±14,00	169,70±9,41	5,26±1,10	
Corrida	32,78±10,62	72,92±9,43	171,80±8,41	4,85±1,10	

[a]Frequência semanal: quantidade de vezes em que o exercício físico é praticado semanalmente.
Significância estatística:* = p<0,01; e ** = p<0,001.

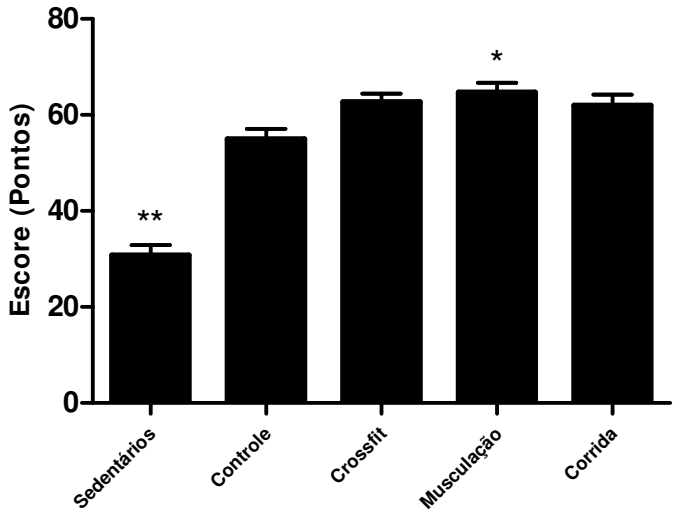


Gráfico 1 – Comparação dos escores da dependência total ao exercício.

Significância estatística: * = p<0,01; e ** p<0,001

A comparação intergrupos para a quantidade relatada de lesões musculoesqueléticas nos seis meses anteriores à coleta de dados segue exposta no Gráfico 2. Quanto maior o escore, maior o número de lesões relatadas. O grupo crossfit (1,49±1,42) apresentou um número maior de lesões (p<0,05) em comparação com o grupo controle (0,48±0,93). Os grupos crossfit, sedentários (0,76±1,64), musculação (1,06±1,24) e corrida (1,33±1,41) não diferiram estatisticamente entre si.

A comparação intergrupos para a quantidade relatada de gripes ou infecções nos seis meses anteriores à coleta de dados segue exposta no Gráfico 3. Quanto maior o escore, maior o número de casos de gripe ou infecções. O grupo sedentário (2,18±2,9) apresentou uma maior frequência de gripes e infecções (p<0,01) em relação aos grupos controle (0,74±1), crossfit (0,73±0,9) e corrida (0,85±1). Não houve diferença estatística entre os grupos sedentários e musculação (1,64±1,7).

Discussão

Este estudo objetivou comparar o nível de dependência ao exercício, a prevalência de lesões musculoesqueléticas, gripes e infecções entre jovens assintomáticos que se exercitam fisicamente em diferentes modalidades, frequências e volumes. O grupo musculação apresentou os maiores níveis de dependência ao exercício. O grupo crossfit apresentou a

maior ocorrência de lesões musculoesqueléticas.

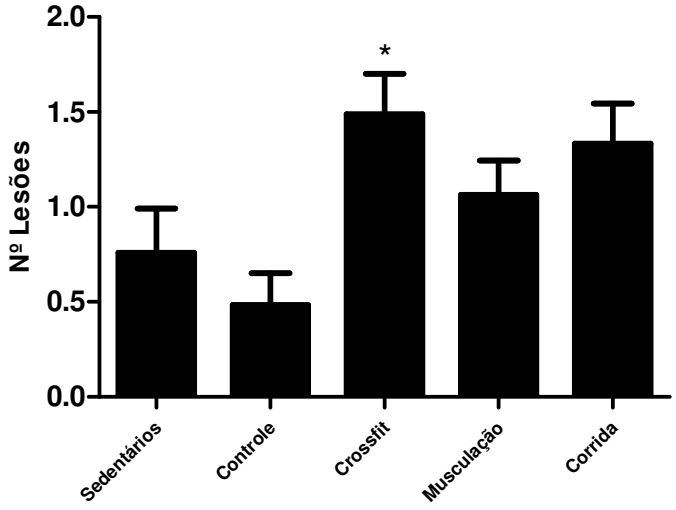


Gráfico 2 – Comparação da quantidade relatada de lesões musculoesqueléticas nos seis meses anteriores à pesquisa.

Significância estatística: * = p<0,01

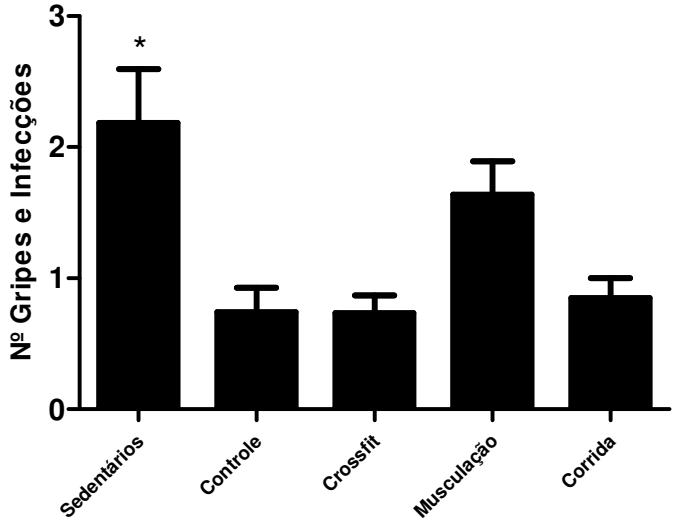


Gráfico 3 – Comparação da quantidade relatada de gripes e infecções nos seis meses anteriores à pesquisa.

Significância estatística: * = p<0,01

Os grupos sedentários e musculação apresentaram o maior número de casos de gripe e infecções.

Estudos presentes na literatura, explicam e corroboram os resultados do presente estudo quanto à maior dependência do exercício no grupo musculação. Alterações comportamentais, cognitivas e eletrocorticais são moduladas por diferentes intensidades e durações do exercício agudo. Jovens fisicamente ativos apresentam um aumento da atividade em áreas do sistema límbico

cerebral, regiões relacionadas com o prazer, emoções e recompensas, após o esforço físico máximo (29,30). De acordo com a teoria do processo oponente ou hipótese hedonista (31), testada inicialmente em paraquedistas e expandida para outras situações onde há estresse físico, desafio e riscos envolvidos, um estímulo inicialmente aversivo pode gerar um rebote de prazer muito intenso, promovendo reforços positivos. Medo, dor e/ou ansiedade, por exemplo, quando superados, podem provocar orgasmos cerebrais. Essa é uma das razões pelas quais maratonistas, lutadores de MMA (Mixed Martial Arts), surfistas de ondas gigantes, praticantes de esportes de aventura ou qualquer outra modalidade onde há riscos, alta intensidade, desafio e até mesmo dor, tornem-se viciados em suas modalidades.

Outra questão frequentemente associada à dependência ao exercício é a aparência, sinônimo de sucesso, saúde e determinação (32). Em um estudo com 151 frequentadores de academia e 25 fisiculturistas, todos jovens e do gênero masculino, a duração da sessão de treino se correlacionou positivamente com os escores totais da mesma Escala de Dependência de Exercício utilizada nesta investigação, sem diferenças entre os dois grupos (32). Além do aumento da atividade do sistema límbico de recompensas, padrões estereotipados de beleza podem gerar uma busca incessante pela prática de exercícios físicos (32). No presente estudo, o único grupo de superativos que se diferenciou estatisticamente do grupo controle quanto à variável dependência ao exercício foi o de praticantes de musculação, uma modalidade frequentemente associada a objetivos estéticos.

Empiricamente, o vício à prática de atividades físicas é visto como algo positivo, pois, se o hábito não é desenvolvido, os benefícios do movimento humano não ocorrem. Porém, a dependência ao exercício não deve ser negligenciada, sobretudo quando se torna uma condição patológica. O elevado volume de exercício físico e uma recuperação insuficiente podem provocar um estado de esgotamento físico e psíquico, com repercussões neuroimunoendócrinas, gerando lesões e tornando o sistema imunológico vulnerável. Além do vício ao exercício, fruto de uma maior atividade de áreas do cérebro relacionadas ao prazer e cobranças por padrões estereotipados de beleza, o temor do destreinamento pode acometer atletas e treinadores, resultando em contínua e precoce realização de sessões adicionais de exercícios físicos, estabelecendo lesões sucessivas e uma condição inflamatória crônica semelhante à observada em indivíduos obesos e/ou com diabetes mellitus tipo 2 (33).

Os achados do presente estudo quanto à frequência de lesões estão em concordância com uma recente revisão sistemática (19). Os autores apontam que as lesões em modalidades que utilizam exercícios de força (*crossfit* e musculação) ocorrem na proporção de uma a sete lesões em mil horas de treinamento.

Os resultados deste estudo também estão alinhados com a literatura quanto à maior prevalência de gripe e infecções entre os sedentários e os praticantes de musculação. A Sociedade Internacional de Exercício e Imunologia (ISEI), em seu posicionamento oficial, preconiza que a disfunção imune observada após o exercício é mais pronunciada quando o esforço é contínuo, prolongado (> 1,5h) e realizado em intensidade variando de moderada a alta (55 e 75% do VO2máx) (34). O aumento na incidência de doenças pode ser justificado pelo desequilíbrio entre a imunidade humoral e celular (27, 35, 36). O exercício crônico moderado (frequência e volume) promove uma proteção contra infecções causadas por microrganismos intracelulares, em comparação com a inatividade física, pois direciona a resposta imune para a predominância de um perfil de resposta do tipo Th1 (37). Já atividades vigorosas promovem a predominância de um perfil de resposta humoral do tipo Th2 (35). O desequilíbrio com predominância da resposta imune humoral parece desenvolver a imunossupressão celular e a janela de oportunidades. Testamos a hipótese de que os três grupos superativos, assim como o grupo sedentário, apresentam mais gripes e infecções em relação ao grupo controle moderadamente ativo. Confirmamos parcialmente a hipótese testada, pois os

sedentários relataram mais gripes e infecções com diferença estatística em relação ao controle e sem diferença em relação ao grupo musculação. Por outro lado, o controle não diferiu dos grupos crossfit e corrida. Especulamos que praticantes superativos de musculação normalmente restringem o consumo de carboidratos por finalidades estéticas e isto por si só representa um risco aumentado de imunossupressão celular em função do aumento da atividade de cortisol e da citocina IL-6, por exemplo, direcionando a resposta imune para o perfil humoral (35, 38).

Pontos fortes e limitações do estudo

A inatividade física é deletéria, porém, seu extremo oposto também pode desencadear importantes desfechos relacionados à saúde pública. Nesse contexto, o estudo de variáveis como o vício, lesões musculoesqueléticas e vulnerabilidade imunológica pode permitir o avanço do entendimento sobre o paradoxo do exercício e sua prescrição consistente voltada para o desempenho e/ou qualidade de vida.

Outro aspecto positivo deste trabalho foi comparar os grupos superativos não apenas com um grupo de sedentários e entre eles, mas também com um grupo controle moderadamente ativo, seguindo importante recomendação metodológica sobre investigações científicas envolvendo o exercício físico (39).

Uma limitação do estudo foi que muitos praticantes de *crossfit* visivelmente lesionados, curiosamente, não apontaram qualquer tipo de lesão musculoesquelética. Muitos inclusive chegaram a recusar a participação no estudo sob a alegação de comprometer a imagem da modalidade. Um ponto divergente com a literatura foi o de que a corrida apresenta um risco maior de desenvolvimento de lesões quando comparada às modalidades que envolvem a força. Não obstante, não houve diferenças significativas entre a corrida, musculação e *crossfit*.

Outra limitação do estudo foi a não equalização dos gêneros entre grupos e a fase do treinamento entre os praticantes superativos. Além disso, não avaliamos os diferentes tipos e gravidades das lesões musculoesqueléticas. Variáveis como o estresse emocional, sono e alimentação ou suplementação interferem nos resultados de um programa de exercícios físicos. Futuros estudos podem incorporar essas variáveis, assim como considerar o viés da omissão de informações por voluntários que porventura suspeitem comprometer a imagem de suas modalidades. Finalmente, por se tratar de um estudo de caráter autorrelatado, a precisão da intensidade e duração das sessões de exercício físico torna-se limitada. Além disso, o desenho de estudo epidemiológico do tipo tranversal não permite inferências causais, posto que não é possível examinar os fenômenos à luz da temporalidade limitando a análise da relação causa-efeito.

Conclusão

Os achados do presente estudo demonstraram que pessoas moderadamente ativas apresentam menos lesões musculoesqueléticas e uma menor vulnerabilidade imunológica em relação a sedentários e superativos conjuntamente. A inatividade física e o vício em exercício parecem tornar o sistema imunológico mais vulnerável. Pessoas com hábitos extremos em relação à prática de atividades físicas (sedentários e adeptos superativos) podem ter a saúde comprometida.

Futuras pesquisas devem expandir discussões, incluindo estudos do tipo longitudinal, que permitam compreender melhor a linha tênue entre riscos e benefícios do exercício físico para a saúde.

Declaração de conflito de interesses

Não existe nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Esta pesquisa foi financiada pela Universidade Estácio de Sá (UNESA).

Referências

1. Handschin C, Spiegelman BM. The role of exercise and PGC1alpha in inflammation and chronic disease. Nature. 2008;454(7203):463-9.
2. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an

analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet. 2012;380(9838):219-29.

3. Organization WH. WORLD Health Organization: Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles. 2014.
4. Saúde. MdSSdVeSDdAdSd. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde2011.
5. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. Lancet. 2012;380(9838):247-57.
6. Gohil K, Brooks GA. Exercise tames the wild side of the Myc network: a hypothesis. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2012;303(1):E18-30.
7. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. Scand J Med Sci Sports. 2010;20 Suppl 2:95-102.
8. Reardon CL, Factor RM. Sport psychiatry: a systematic review of diagnosis and medical treatment of mental illness in athletes. Sports Med. 2010;40(11):961-80.
9. Schaal K, Tafflet M, Nassif H, Thibault V, Pichard C, Alcotte M, et al. Psychological balance in high level athletes: gender-based differences and sport-specific patterns. PLoS One. 2011;6(5):e19007.
10. Matta Mello Portugal E, Cevada T, Sobral Monteiro-Junior R, Teixeira Guimarães T, da Cruz Rubini E, Lattari E, et al. Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. Neuropsychobiology. 2013;68(1):1-14.
11. Kreher JB, Schwartz JB. Overtraining syndrome: a practical guide. Sports Health. 2012;4.
12. Armstrong LE, VanHeest JL. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology. Sports Med. 2002;32(3):185-209.
13. Rogero MM, Mendes RR, Tirapegui J. Aspectos Neuroendócrinos e Nutricionais em Atletas com Overtraining. Arq Bras Endocrinol Metab. 2005;49(3).
14. Catanho F, Macedo D. Exercício físico, processo inflamatório e adaptação: uma visão geral Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2011;13(4).
15. Tricoli V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. Rev Bras Cien Mov. 2001;9.
16. Foschini D, Prestes J, Charro MA. Relationship between physical exercise, muscle damage and delayde-onset muscle soreness. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2007;9(1).
17. Matthew J, Hadeed KS, Kuehl DL. Exertional Rhabdomyolysis After Crossfit Exercise Program. ACSM's 58th Annual Meeting and 3rd World Congress on Exercise is Medicine; 2011.
18. Dalle Grave R, Calugi S, Marchesini G. Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: prevalence, associated features, and treatment outcome. Compr Psychiatry. 2008;49(4):346-52.
19. Keogh JW, Winwood PW. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. Sports Med. 2016.
20. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, van Mechelen W, Lemmink KA, Diercks RL. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. Br J Sports Med. 2010;44(8):598-604.
21. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KA, van Mechelen W, Diercks RL. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study. Am J Sports Med. 2010;38(2):273-80.
22. Wolach B, Gavrieli R, Ben-Dror SG, Zigel L, Eliakim A, Falk B. Transient

decrease of neutrophil chemotaxis following aerobic exercise. Med Sci Sports Exerc. 2005;37(6):949-54.

23. Coelho WS, Castro LV, Deana E, Magno-França A, Bassini A, Cameron LC. Metabolic Responses of World-Class Canoeists Training: A Sportomics Approach. Nutrients. 2016;8(11).
24. Pedersen BK, Rohde T, Zacho M. Immunity in athletes. J Sports Med Phys Fitness. 1996;36(4):236-45.
25. Lakier Smith L. Overtraining, excessive exercise, and altered immunity: is this a T helper-1 versus T helper-2 lymphocyte response? Sports Med. 2003;33(5):347-64.
26. Nieman DC. Upper respiratory tract infections and exercise. Thorax. 1995;50(12):1229-31.
27. Smith LL. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? Med Sci Sports Exerc. 2000;32(2):317-31.
28. Hausenblas HA. How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. Psychol Health. 2002;17:387-404.
29. Guimarães T, Costa B, Cerqueira L, Serdeiro A, Pompeu F, Moraes H, et al. Acute Effect of Different Patterns of Exercise on Mood, Anxiety and Cortical Activity. Arch Neurosci. 2014;2(2).
30. Guimarães T, Deslandes A. Exercício físico em diferentes intensidades: efeito sobre o humor, ansiedade, cognição e atividade cortical: Novas Edições Acadêmicas; 2014.
31. Solomon RL. The opponent-process theory of acquired motivation: the costs of pleasure and the benefits of pain. Am Psychol. 1980;35(8):691-712.
32. Soler PT, Fernandes HM, Damasceno VO, Novaes JS. Vigorexia e níveis de dependência em frequentadores de academia e fisiculturistas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2013;19(5).
33. Moraes R. Fisiologia do exercício. 1 ed. Rio de Janeiro: SESES/Estácio; 2016. 305 p.
34. Walsh NP, Gleeson M, Pyne DB, Nieman DC, Dhabhar FS, Shephard RJ, et al. Position statement. Part two: Maintaining immune health. Exerc Immunol Rev. 2011;17:64-103.
35. Terra R, Silva SAG, Salerno V, Dutra PML. Effect of exercise on immune system: response, adaptation and cell signaling. Rev Bras Med Esporte. 2012;18(3).
36. Terra R, Silva SAG, Salerno V, Dutra PML. Effect of exercise on immune system: response, adaptation and cell signaling. Rev Bras Med Esporte. 2012;18(3).
37. Terra R, Alves PJ, Gonçalves da Silva SA, Salerno VP, Dutra PM. Exercise improves the Th1 response by modulating cytokine and NO production in BALB/c mice. Int J Sports Med. 2013;34(7):661-6.
38. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. 11a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
39. Booth FW, Lees SJ. Physically active subjects should be the control group. Med Sci Sports Exerc. 2006;38(3):405-6.

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Artigo Original

Original Article

Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica

Hemodynamic Variations in Elderly before and after Exercises in Hydrogymnastics

Vicente Pinheiro Lima[1,2] MS; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes[2] PhD; Juliana Brandão Pinto de Castro[§2] MS; Cainã da Costa Souza[1]; Fernando Augusto Barros Rodrigues[1]; Rodrigo Gomes de Souza Vale[2] PhD

Recebido em: 18 de março de 2017. Aceito em: 20 de março de 2017.
Publicado online em: 23 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O envelhecimento está relacionado a uma série de alterações no organismo, como redução das capacidades fisiológicas respiratória e circulatória, e aumento da hipertensão arterial sistêmica. Entretanto, a prática de atividade física pode melhorar a saúde do idoso e o controle da pressão arterial. Dentre as atividades físicas procuradas por idosos, está a hidroginástica.

Objetivo: Avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica.

Métodos: Estudo observacional transversal. Participaram do estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. O critério de inclusão foi estar na prática de hidroginástica há mais de seis meses com, no mínimo, duas sessões de treinamento por semana. Foram coletados dados de frequência cardíaca e pressão arterial sistólica e diastólica, antes e após a aula de hidroginástica, com duração de 60 minutos, composta de aquecimento, parte principal e volta à calma, realizando movimentos articulares dos ombros, cotovelos, coluna, quadris e joelhos, alongamentos para os músculos dos membros superiores e inferiores e coluna de forma estática, seguido de exercícios estacionários e em movimento.

Resultados: A amostra apresentou média de idade de 67,5±4,28 anos e média de Índice de Massa Corporal (IMC) de 27,37±2,89 kg/m². Foram encontradas diferenças significativas na pressão arterial sistólica (PAS) (148±21,97 mmHg; p=0,029), na frequência cardíaca (FC) (94,5±12,08 bpm; p<0,001) e no duplo produto (DP) (13793±2781,38 mmHg. bpm; p<0,001) entre pré e pós-aula de hidroginástica.

Conclusão: A atividade de hidroginástica praticada por idosos pode elevar a pressão arterial em mulheres idosas, principalmente a PAS, além de elevar a FC e o DP, indicando uma maior sobrecarga cardíaca como efeito agudo.

Pontos-Chave Destaque
- Houve aumento da pressão arterial sistólica pós-exercício.
- Houve aumento da frequência cardíaca pós-exercício.
- Houve aumento do duplo produto pós-exercício.

Palavras-chave: idoso, exercício físico aquático, pressão arterial, frequência cardíaca.

Abstract

Introduction: Aging leads to a number of changes in the body, such as reduced physiological capacities (respiratory and circulatory) and increased systemic arterial hypertension. However, the practice of physical activity can improve the health and the blood pressure control of the elderly. Hydrogimnasctics is among the physical activities sought by the elderly.

§ Autor correspondente: Juliana Brandão Pinto de Castro – e-mail: julianabrandaoflp@hotmail.com.
Afiliações: [1]Laboratório de Biodinâmica do Exercício, Saúde e Performance (BIODESP), Universidade Castelo Branco (UCB);
[2]Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Objective: To evaluate the hemodynamic variables in the elderly before and after the hydrogymnastics class.
Methods: This was an observational and seccional study. The sample consisted of 10 elderly women practicing hydrogymnastics. The participants practiced hydrogymnastics for more than 6 months with at least two training sessions per week. Heart rate and blood pressure data were collected before and after the 60-minute hydrogymnastics session, composed of warming up, main part and cool-down, performing joint movements of the shoulders, elbows, spine, hips and knees, stretches to upper and lower limb muscles and column, statically, followed by stationary and moving exercises.
Results: The sample presented mean of age of 67.5±4.28 years and mean of Body Mass Index (BMI) of 27.37±2.89 kg/m^2. Significant differences were found in the measurement of systolic blood pressure (SBP) (148 ± 21.97 mmHg; p=0.029), heart rate (HR) (94.5 ± 12.08 bpm; p<0.001) and double product (DP) (13793 ± 2781.38 mmHg.bpm; p<0.001) after the hydrogymnastics class.
Conclusion: The hydrogymnastic activity practiced by the elderly can increase the blood pressure, especially the SBP, HR and increase the DP, indicating a greater cardiac load as an acute effect.

Keypoints
- There was an increase in post-exercise systolic blood pressure.
- There was an increase in post-exercise heart rate.
- There was an increase in the double post-exercise product.

Keywords: aged, aquatic physical exercise, arterial pressure, heart rate.

Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica

Introdução

A população brasileira está envelhecendo. Este fato está relacionado com a melhora das condições de saúde, diminuição da taxa de natalidade e a melhora das condições de vida (1). De acordo com as projeções populacionais realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2), em 2060, os idosos chegarão a aproximadamente 33% da população brasileira. Deste modo, o interesse de investigar a saúde e a qualidade de vida do idoso vem crescendo constantemente (3).

Entre os 25 e 65 anos de idade, há uma diminuição substancial da massa magra, ou massa livre de gordura, de 10 a 16%, por conta das perdas na massa óssea, no músculo esquelético e na água corporal total, que acontecem com o envelhecimento. A perda da massa muscular e, consequentemente, da força muscular é a principal causa responsável pela deterioração na mobilidade e na capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo (4,5).

Dentre as funções que sofrem alterações com o envelhecimento, pode-se destacar a redução do equilíbrio e mobilidade, das capacidades fisiológicas (respiratória e circulatória) e modificações psicológicas (maior vulnerabilidade à depressão) (6).

Outras doenças se evidenciam nesta idade, como hipertensão arterial, diabetes, osteoporose, artrose (7). Segundo dados epidemiológicos, observa-se uma elevada incidência de hipertensão arterial sistêmica na população idosa, com um índice de 60% de acometimento nesta faixa populacional (7).

A procura por uma qualidade de vida satisfatória vem aumentando durante os últimos anos, principalmente pelos idosos, na busca de um envelhecimento mais saudável. A prática regular de exercício e atividade física podem melhorar a saúde, a capacidade funcional, a qualidade de vida e a independência nessa população (8,9). Neste sentido, a atividade física vem sendo a grande aliada do idoso, trazendo benefícios, como a redução de gordura corporal e pressão arterial prevenção de acidente vascular cerebral e diabetes tipo 2 (10).

A grande variedade de restrições a que os idosos estão susceptíveis deve ser considerada na prescrição de exercícios e na escolha dos

objetivos, que devem estar relacionados à melhoria da qualidade de vida, envolvendo aspectos biopsicossociais (11). A hidroginástica é uma atividade muito procurada pelos idosos. Os motivos envolvem o convívio social, a melhora da qualidade de vida e o prazer de realizar atividades físicas no meio aquático (11-13). Algumas vantagens da hidroginástica em comparação com os exercícios terrestres são a possibilidade de aumento de sobrecarga com menor risco de lesões e maior conforto devido à temperatura adequada da água (14).

Botelho et al. (15) verificaram os efeitos do treinamento funcional sobre a pressão arterial sistólica (PAS), a pressão arterial diastólica (PAD), a frequência cardíaca (FC) e o duplo produto (DP) de 24 mulheres inexperientes naquele tipo de treinamento (idade: 25±5 anos; IMC: 23,09±2,64 kg/m^2). Os autores obtiveram respostas hipotensivas após o término da sessão, onde as médias de PAS e PAD se apresentaram mais baixas que as médias da situação anterior à intervenção. O mesmo foi observado no estudo de Terra et al. (16) e Tomasi et al. (17), que realizaram intervenções com treinamento resistido e aeróbio, respectivamente.

Alguns estudos sugerem que há diferenças no efeito hipotensivo entre sessões de exercícios fora da água e de hidroginástica. Isto reforça a relevância de se investigar os efeitos da hidroginástica sobre os parâmetros fisiológicos. O presente estudo objetivou avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O presente estudo observacional apresenta uma pesquisa comparativa com corte transversal e amostragem não probabilística. Participaram do estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. Os critérios de inclusão foram: praticar hidroginástica há mais de seis meses com, no mínimo, duas sessões de treinamento por semana. Os critérios de exclusão foram: fazer uso de medicamentos que afetem as respostas hemodinâmicas; ter interrompido os treinamentos nas duas últimas semanas; e apresentar lesão, dor ou desconforto de qualquer natureza.

O presente estudo respeitou as normas éticas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (18) para pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os indivíduos foram informados dos procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Mensurações: pressão arterial e frequência cardíaca

As participantes permaneceram em repouso por cinco minutos. Em seguida, foi aferida a pressão arterial e a frequência cardíaca por três vezes consecutivas, com intervalos de um minuto entre cada aferição. Posteriormente, foi quantificada a média entre as aferições. Assim também foi feito após a intervenção.

Para coleta dos dados, foi utilizado um aparelho de aferir pressão arterial e FC, modelo digital 7113, da marca OMRON (19).

A aferição foi realizada da seguinte maneira: 1) A voluntária ficou sentada em repouso por cinco minutos em uma cadeira com apoio para as costas, pés apoiados no assoalho, braço mantido ao nível do coração; 2) A voluntária absteve-se de bebidas alcoólicas, cigarros e cafeína 30 minutos antes da aferição; 3) Foram realizadas três mensurações com intervalo de um minuto entre cada uma delas; 4) O manguito foi posicionado a 2,5 cm de distância entre a extremidade inferior e a fossa ante-cubital; e 5) Foram fornecidos às voluntárias, verbalmente e por escrito, os números específicos da pressão arterial e os objetivos da aferição.

O duplo produto (DP) foi calculado após a mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e da FC, que possibilita o cálculo do DP pela equação PAS x FC (15).

A pressão arterial média (PAM) foi calculada através da seguinte fórmula:

$$PAM = \frac{PAS + (PAD \times 2)}{3}$$

Onde:
PAM = pressão arterial média
PAS = pressão arterial sistólica
PAD = pressão arterial diastólica

Procedimentos de coleta de dados

Primeiramente, foram apresentados às idosas o intuito e os procedimentos da pesquisa. Em seguida, as idosas receberam o TCLE. Após entrega dos termos assinados, iniciou-se a coleta dos dados.

Para a caracterização da amostra, foram utilizadas as medidas de massa corporal, através de uma balança mecânica (Filizolla®, Brasil), e de estatura, através de um estadiômetro portátil (Seca®, Baystate Scale & Systems, USA). Adicionalmente, calculou-se o índice de massa corporal (IMC), com base na massa corporal, em quilogramas, dividido pelo quadrado da estatura, em metros (kg/m^2).

A coleta das variáveis hemodinâmicas ocorreu antes e após a aula de hidroginástica, que teve duração de 60 minutos. A sessão de aula foi constituída por aquecimento, parte principal e volta à calma em piscina coberta e aquecida (~27º C). A lâmina da água ficou a uma altura de 1,20 m.

O aquecimento (10 minutos) consistiu em movimentos articulares dos ombros, cotovelos, coluna, quadris e joelhos, alongamentos para os músculos dos membros superiores e inferiores e para a coluna de forma estática. Na parte principal (45 minutos) utilizaram-se exercícios de corrida estacionária com variações de flexão e extensão de quadril e joelho, com e sem rotação de tronco, com cotovelos flexionados a 90° e apontando para o joelho; movimento de esqui sem acessórios; saltos curtos para frente alternando os membros inferiores, com ligeira flexão do joelho e flexão plantar; saltos variados com hiperextensão do quadril, flexão plantar e contração isométrica dos músculos do glúteo e quadríceps; corrida estacionária com o cotovelo estendido e flexionado (utilizando halter aquático); movimento de esqui com flexão e extensão horizontal de ombros (usando halter aquático ou macarrão); chutes frontais, laterais e traseiros alternados com membros superiores livres. A volta à calma (5 minutos) foi realizada com pernadas e respirações forçadas com apoio das mãos na borda da piscina.

Análise Estatística

Os dados foram apresentados como média e desvio-padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade dos dados. O teste t-Student para amostras dependentes foi empregado para verificar as possíveis diferenças entre as variáveis de estudo. Para tal, utilizou-se o software IBM SPSS Statistics 20 para as análises, adotando-se o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

Resultados

Participaram do presente estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. Na Tabela 1 estão apresentadas as características da amostra. A média de idade foi de 67,5±4,28 anos e a média do IMC foi de 27,37±2,89 kg/m^2.

Tabela 1 – Características da amostra – idosas praticantes de hidroginástica

Característica	Média	DesvP
Idade	67,5	4,28
Estatura (cm)	160,5	6,15
Massa Corporal (peso em kg)	70,5	10,94
IMC	27,4	2,89

DesvP: desvio padrão; **IMC**:Índice de Massa Corporal.

As variações de FC, PAS e PAD, pré e pós-aula de hidroginástica, estão representadas na Tabela 2. Houve diferença estatística significativa em FC e PAS.

Tabela 2 – Variações hemodinâmicas de idosas pré e pós-aula de hidroginástica

Variável	Média Pré	DesvP Pré	Média Pós	DesvP Pré
FC (bpm)*	80	9,73	**94,5**	12,08
PAS (mmHg)*	139	12,30	**148,0**	21,97
PAD (mmHg)	80	7,13	77,0	5,82

FC: frequência cardíaca; **PAS**: pressão arterial sistólica; **PAD**: pressão arterial diastólica. **DesvP**: desvio padrão; **IMC**:Índice de Massa Corporal.
* Diferença estatisticamente significativa: p-valor <0.05.

Foram calculados o DP (duplo produto: mmHg x bpm) e a frequência cardíaca média (FCM), em bpm, representados na Tabela 3. Houve diferença estatisticamente significativa no DP pré e pós-aula.

Tabela 3 – Duplo produto e frequência cardíaca média, pré e pós-aula de hidroginástica

Variável	Média Pré	DesvP Pré	Média Pós	DesvP Pré
DP (mmHg)*	10849,5	1866,14	13793	2781,38
FCM(bpm)	192,67	14,96	199	24,34

DP: duplo produto; **FCM**: frequência cardíaca média; **DesvP**: Desvio Padrão
* Diferença estatisticamente significativa: p-valor <0.05.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica. Constatou-se que houve diferença significante nas variáveis FC (94,5 ± 12,08 bpm; p<0,001), PAS (148 ± 21,97 mmHg; p=0,029) e DP (13793 ± 2781,38 mmHg.bpm; p<0,001) pós-aula de hidroginástica, sugerindo que a prática de 60 minutos desta atividade pode causar sobrecarga cardíaca como efeito agudo.

Dados exibidos na literatura demonstram que a prática regular de exercício físico é capaz de auxiliar no controle da pressão arterial (20). Desse modo, tem sido demonstrado que uma única sessão de exercício pode baixar os níveis de pressão arterial em comparação com o período pré-exercício, tornando-se uma terapia não farmacológica eficaz para o tratamento da hipertensão arterial sistêmica (21-24). Contudo, no presente estudo, a PAS apresentou-se aumentada após uma sessão de hidroginástica. Tal acontecimento pode estar relacionado ao fato de o final do treino ter sido realizado com pernadas e respirações forçadas com o apoio das mãos na borda da piscina. Alinhados com estes achados, estudo recente que comparou o efeito hipotensivo agudo de uma aula de hidroginástica e de uma sessão de treinamento aeróbico fora da água, em mulheres idosas hipertensas, demonstrou que não houve diferença na PAS pré e pós-aula de hidroginástica (20). Os autores concluíram que a sessão de exercícios aeróbicos fora da água foram mais efetivos na redução da pressão arterial no pós-exercício do que a hidroginástica. Não obstante, é provável que esta volta à calma em intesidade elevada tenha sido a causa da elevação da PAS, alterarado as respostas hemodinâmicas esperadas. Assim sendo, recomenda-se que esta parte do treino seja realizada com baixa intensidade (25).

Ximenes et al. (7) avaliaram a pressão arterial e o condicionamento cardiorrespiratório de 56 idosos, de ambos sexos, que praticaram seis aulas de hidroginástica. Os idosos foram divididos em Grupo Experimental (GE, n=30), com 69,27 ± 5,82 anos de idade, e Grupo Controle (GC, n=26), com 71,0 ± 8,29 anos de idade. As aulas ocorreram durante duas semanas, três vezes por semana. Os autores encontraram diferença na PAD entre os grupos durante todas as coletas e diferença na PAS durante somente duas coletas. Em relação à FC, foi encontra diferença significativa durante a primeira semana. Todavia, no presente estudo não foi encontrada diferença significante na mensuração da PAD. Em relação ao DP, foi encontrada diferença significativa, pois o cálculo do DP é derivado da PAS x FC. Como as variáveis PAS e FC apresentaram diferença significante, o resultado do DP também se alterou.

A literatura mostra que, comparando-se os efeitos dos exercícios aquáticos com os exercícios terrestres, embora a duração da hipotensão pós-exercício possa ser mais longa para o exercício em terra (26), os exercícios em meio líquido são uma modalidade alternativa segura para indivíduos com hipertensão suspeita e diagnosticada (26,27).

Pontos fortes e limitações do estudo

Os pontos fortes foram que se trata de um dos poucos estudos sobre o tema conduzidos no Brasil e salienta-se que houve alto rigor metodológico durante toda a sua realização, sendo que uma mesma equipe de coleta de dados atuou durante as avaliações imprimindo confiabilidade interna aos resultados do presente estudo. Além disso, o DP é o melhor indicador não invasivo para se avaliar o trabalho do miocárdio durante o repouso ou esforços (15).

Uma limitação do estudo foi o tamanho da amostra. No entanto, apesar de pequeno, a literatura internacional apresenta estudos com tamanho amostral semelhante (20). Não obstante, sugere-se cautela na interpretação dos resultados do estudo.

Conclusão

Conclui-se que a prática de hidroginástica, durante 60 minutos, pode elevar a FC, o DP e a PAS, indicando uma maior sobrecarga cardíaca em idosas.

Sugere-se que sejam realizados mais estudos sobre o tema, com um tamanho amostral maior, com desenhos de estudo experimental e/ou longitudinal para que sejam possíveis as inferências causais.

Declaração de conflito de interesses

Não há conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento no presente estudo.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010;95(1 Suppl 1): I-III.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060. Diretoria de Pesquisa: Coordenação de População e Indicadores Sociais; 2013.
3. Simas AR, Mazo GZ, Cardoso AS, Luft CB. Comportamento da força de membros superiores de idosas em praticantes de hidroginástica. Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências da Saúde e do Esporte; 2007.
4. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Rev Bras Ciênc Mov. 2000;8(4): 21-32.
5. Daniel FNR, Vale RGS, Giani TS, Bacellar S, Escobar T, Stoutenberg M, Dantas EHM. Correlation between static balance and functional autonomy in elderly women. Arch Gerontol Geriatr. 2011;52(1): 111-114.
6. Maciel MG. Atividade física e funcionalidade do idoso. Motriz. 2010;16(4): 1024-1032.
7. Ximenes DGM, Vasconcelos MN, Laurentino VM, Cunha RM, Tomaz HCM, Souza Filho LFM, et al. Avaliação da pressão arterial e condicionamento cardiorrespiratório de idosos com hipertensão praticantes de hidroginástica. Rev Movimenta. 2014;7(1): 632-644.
8. American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine Position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(7): 1510-1530.
9. Pernambuco CS, Rodrigues BM, Bezerra JC, Carrielo A, Fernandes ADO, Vale RGS, et al. Quality of life, elderly and physical activity. Health. 2012;4(2): 88-93.
10. Vogel T, Brechat PH, Leprette PM, Kaltenbach G, Berthel M, Lonsdorfer J. Health benefits of physical activity in older patients: a review. Int J Clin Pract. 2009;63(2): 303-320.
11. Kretzer FL, Guimarães ACA, Dário AB, Kaneoya AM, Tomasia DL, Feijó I, et al. Qualidade de vida e nível de atividade física de indivíduos na meia idade participantes de projetos de extensão universitária. Rev Baiana Saúde Pública. 2010;34(1): 146-158.
12. Paula KC, Paula DC. Hidroginástica na terceira idade. Rev Bras Med Esporte. 1998;4(1): 24-27.
13. Mazo GZ, Cardoso FL, Aguiar DL. Programa de hidroginástica para idosos: motivação, auto-estima e auto-imagem. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2006;8(2): 67-72.
14. Alves RV, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. Rev Bras Med Esporte. 2004;10(1): 31-37.
15. Botelho LP, Vale RGS, Cader SA, Senna GW, Gomes MCV, Dantas EHM. Efeito

da ginástica funcional sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em mulheres. Acta Sci, Health Sci. 2011;33(2): 119-125.

16. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. Arq Bras Cardiol. 2008;91(5): 299-305.
17. Tomasi T, Simão R, Polito MD. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbio e de força em indivíduos normotensos. J Phys Educ. 2008;19(3): 361-367.
18. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466/2012 sobre respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. Brasília; 2012.
19. Alkahtani SA. Pediatric hypertension in the Eastern Province of Saudi Arabia. Saudi Med J. 2015;36(6): 713-719.
20. Souto AL, Lima LM, Castro EA, Veras RP, Segheto W, Zanatta TC, et al. Blood pressure in hypertensive women after aerobics and hydrogymnastics sessions. Nutr Hosp. 2015;32(2): 823-828.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2007;89(3): e24-e79.
22. Aronow WS, Fleg JL, Pepine CJ, Artinian NT, Bakris G, Brown AS, et al. ACCF/AHA 2011 expert consensus document on hypertension in the elderly: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents developed in collaboration with the American Academy of Neurology, American Geriatrics Society, American Society for Preventive Cardiology, American Society of Hypertension, American Society of Nephrology, Association of Black Cardiologists, and European Society of Hypertension. J Am Coll Cardiol. 2011;57(20): 2037-2114.
23. Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. Rev Bras Hipertens. 2007;14(2): 104-111.
24. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. Sports Med. 2006;36(2): 109-116.
25. Takahashi T, Okada A, Hayano J, Tamura T. Influence of cool-down exercise on autonomic control of heart rate during recovery from dynamic exercise. Front Med Biol Eng. 2002;11(4): 249-259.
26. Terblanche E, Millen AM. The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. Eur J Appl Physiol. 2012;112(12): 4111-4118.
27. Arca EA, Martinelli B, Martin LC, Waisberg CB, Franco RJ. Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. Physiother Res Int. 2014;19(2): 93-98.

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Commentary

Comentário

Assessment of physical activity: an important epidemiological issue

Quantificação de atividade física: uma importante questão epidemiológica

Lilian Cristina X. Martins§[1] PhD; Paulo de Tarso Farinatti[2] PhD

Received: November 08, 2017; Accepted: February 16, 2017.
Published online: March 27, 2017.

Abstract

Introduction: The body of evidence about the benefits of physical activity (PA) on health is massive. There are several distinct subjective and objective methods to evaluate PA levels, which can be a source of bias in self-reported outcomes.

Objective: The purpose of the present essay was to review findings from recent research with particular focus on PA assessment, and point out some issues for future research.

Conclusion: The variability among evaluation methods compromises comparability between studies. Special attention should be given to self-report instruments that can lead to some sort of bias. Therefore, it is important for proper theoretical basis with respect to the objectives and types of PA, which should be considered before selecting the instrument to be applied in a given population. Views of several review studies were discussed and recommendations were presented.

Keywords: physical activity, health, objective measures, self-reported instruments.

Keypoints

- Variability among evaluation methods compromises comparability

- The theoretical background is fundamental for the constructs developed to measure physical activity

- Development of a new PA questionnaire requires justification about how and why it is superior to questionnaires that already exist

Resumo

Introdução: O corpo de evidências científicas a repeito dos benefícios da atividade física (AF) para a saúde é massivo. Existem vários métodos, subjetivos e objetivos, distintos para avaliar os níveis de AF e desfechos autorrelatados pode ser fonte de viés.

Objetivo: O objetivo do presente ensaio foi revisar os achados de pesquisa recente com foco particular na avaliação de PA e apontar algumas questões para pesquisa futura.

Conclusão: A variabilidade entre os métodos de avaliação prejudica a comparabilidade entre os estudos. Deve-se dar atenção especial aos instrumentos de autorrelato que podem levar a algum tipo de viés. Por isso, é importante, inicialmente, estabelecer a base teórica adequada com relação aos objetivos e aos tipos de AF. Tais considerações devem ter lugar antes de se selecionar o instrumento a ser aplicado em uma determinada população. Neste trabalho,

Pontos-Chave Destaque

- A variabilidade entre os métodos de avaliação compromete a comparabilidade

- A fundamentação teórica é fundamental para as construções desenvolvidas para medir a atividade física

- O desenvolvimento de um novo questionário sobre nível de AF requer justificativa sobre como e por que seria superior aos questionários existentes

§ Corresponding Author: Lilian Cristina X. Martins – e-mail: lilitina@gmail.com.
Affiliations: [1]Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx); [2] Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde, Instituto de Educação Física e Esporte / Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

foram examinados vários estudos de revisão e foram apresentadas recomendações.

Palavras-chave: atividade física, saúde, métodos objetivos, instrumentos autorrelatados.

Assessment of physical activity: an important epidemiological issue

Physical activity definition and health benefits

One of the major concerns on public health is the sedentary lifestyle because of its association with several diseases and health problems. Health benefits of physical activity (PA) are well documented (1,2). Literature exhibits massive body evidence showing that increased PA in leisure time decreases cardiovascular and all-cause mortality rates among men and women (3,4). Higher levels of PA are related to better health, greater degree of independence (5), improving satisfaction and enhancing well-being (6). According to the literature, practically all individuals may benefit from regular PA (1). Therefore, PA assessment is one of the most important public health issues. This evaluation is a vital health measure that should be performed regularly together with assessment of other modifiable cardiovascular risk factors (diabetes mellitus, hypertension, hypercholesterolemia, obesity, and smoking) that are normally assessed (7,8) and that physicians should more frequently promote PA in their daily practice (9).

Scientists have structured PA definition as any bodily movement produced by the contraction of skeletal muscle that increases energy expenditure above the basal level (10) and measuring PA involves the energy expenditure assessment. The components of the daily expenditure expenditure are the basal metabolic rate (~60-75%), the thermic effect of food (~10%) and the caloric cost of PA (~15-30%). In order to study the phenomenon scientists classified PA in different dimensions grouped in structured (sports and exercises) and non-structured activities (occupational, leisure-time, and household activities). All together compounds the day-life physical activities (10). PA may vary considerably between individuals of a given community and even within individuals from day to day. Consequently, to correctly assess the energy cost of PA, measurements should be performed in free-living conditions and during week and weekend days (11). In brief, PA studies involve a complex design, and results can present bias related to assessment strategies and techniques. There are innumerous different methods to measure PA, and this diversity can be source of bias in reported outcomes. The purpose of the present essay was to gather recent findings on research of PA assessment, and point out some issues for future research.

Comparability among studies

One of the key problems on PA research is the lack of comparability between studies. Warren et al. (12) highlighted that one of the main problems to compare studies on PA and health is how PA is understood – its various domains are often mixed and incorrectly applied. Inappropriate or crude measures of PA may have serious implications on the observed outcomes, leading to misinterpretation of results and underestimation of effect sizes. Therefore, it is important for researchers to pay careful attention to the specific characteristics of the object of investigation using appropriate conceptual basis, which needs to be considered to define which PA domain is being investigated.

To cope with this problem, scientists proposed conceptualizations, terms and definitions (1,7) that should be used in reports and recommendations regarding PA and public health. Furthermore, researchers should consulted before to start a design study aiming to avoid lack of comparability between studies, and to better understanding the phenomenon of PA and the complexity of its evaluation. The American Heart Association (AHA) Guide (7) states that the evaluation of PA refers to its dimensions: mode (aerobic versus anaerobic activity,

resistance or strength training, balance and stability training), frequency (number of sessions per day or per week), duration (time: minutes or hours per session), and intensity (rate of energy expenditure: an indicator of the metabolic demand of an activity). Standard patterns to define the intensity of an activity can be found in the Compendium of Physical Activities of Ainsworth et al. (13) which includes almost all activities.

On PA assessment, it is also necessary to consider the domain which researcher wants to focus. The AHA's established four main domains: occupational, domestic, commuting, and leisure time (7).

If researchers observe the concepts and terms definitions, they could contribute to reduce several problems related to comparability between studies and would increase the quality of the data.

Methods to quantify physical activity

Objective methods

Objective methods are those that directly measure the amount of PA such as direct calorimetry, accelerometry, heart rate, combination of accelerometry and heart rate, pedometry, and doubly labeled water (12,14). Those are the most accurate methods to assess PA. However, they are often too expensive to be applied in large populations (12,15) and therefore subjective methods are perhaps more feasible to be used in epidemiological studies.

Subjective methods

Subjective methods are a kind of approach that frequently relies on self-reported PA regardless of the fact that they can be expressed in kilocalories (kcal) or units of metabolic equivalents (METs). Self-reported instruments to measure PA may add information not provided by direct assessment, such as the types of PA, which is useful for several different analyses. Many questionnaires have acceptable accuracy and reliability and can be adequately used to rank PA in large population sets (12,15). Hence, epidemiologic evidence related to PA and health is in a great extent derived from studies using indirect PA assessment.

There are evident advantages in using indirect assessment techniques to quantify PA (12,15). In addition to providing information about several PA domains, including modality and sites at which it is performed; questionnaires provide immediate scoring and preserve confidentiality. Moreover, this kind of instrument can be administered electronically or by mail, which allows efficient use of time and resources and increases the potential of assessing PA in large samples. According to Westerterp (15), despite their limitations, questionnaires can be used to appropriately to classify PA.

On the other hand, it must be acknowledged that variability among instruments makes comparisons across studies difficult. For instance, Poppel et al. (16) identified a remarkable number of 85 questionnaires (or versions of questionnaires) to estimate PA levels. Although no comparison data are available to establish the superiority of a given instrument over others, it is evident that more attention should be paid to the psychometric properties of most questionnaires and scales.

Choosing the appropriate method to measure physical activity

Scientists must select the method of evaluation very carefully, since numerous tools available do not assess important components that are part energy expenditure. Several review studies have pointed out main problems. On the one hand, several questionnaires did not consistently assess PA type, frequency, intensity, and duration (17). On the other hand, validity studies on the two widely used instruments, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (18) and Baecke's Questionnaire (19) that have addressed the correlation with doubly labeled water – the gold standard for measuring energy expenditure in free-living individuals, are scarce. Westerterp (15) discussed comprehensively the difficulty of realizing this kind of study. There were identified only two studies for Baecke's Questionnaire (20,21) and one for IPAQ (22) and results showed low to moderate correlation and they

are considered appropriate for estimating PA level in the population under observation.

Strategies for selecting the adequate questionnaire for a given purpose are useful and should be applied prior to defining the assessment approach. With this purpose, Terwee et al. (23) proposed a checklist called Quality Assessment of Physical Activity Questionnaire (QAPAQ) to help selecting adequate instruments for specific research and clinical settings. The checklist is a comprehensive questionnaire that covers several qualitative attributes of a PA instrument and gathered formulas to validity analyses. By choosing an instrument, the authors recommend consideration about what is being measured and suggested that the development of a new PA questionnaire requires justification about how and why it is superior to questionnaires that already exist.

Warren et al. (12) also elaborated a table depicting advantages and disadvantages of direct and indirect methods to assess PA. The authors claim that the study design has great importance with respect to selecting the PA measuring method and aiming to help researchers, they developed a guide framework to select the most suitable tool for use in a specific study. This was a good contribution because such kind of comparative analysis is important, enabling researchers to consider the pros and cons of each instrument when designing their studies.

Issues for future research

Types of PA, health benefits and outcomes

There are two types of PA: structured and non-structured. The first refers to sports and exercise, and the latter to occupational and leisure time PA (LTPA) as well other non-planned or supervised daily life activities. Accumulated evidence suggests that increased LTPA is strongly related to reduced mortality and morbidity due to cardiovascular causes (24–26), although the effects of occupational PA (OPA) and LTPA on cardiovascular disease risk are opposite (3,27–29). Furthermore, it is possible that PA assessment period vary from hours to several years (30). Nevertheless, this kind of comparative research is limited. Hence, future research is warranted to better define the specific impact OPA and LTPA on risk factors associated with the development of cardiovascular disease as well as the effects on mental health and quality of life in the working population.

Validity studies

Further validity studies should be conducted to confirm the theoretical and psychometric properties of most indirect PA assessment instruments. It is important to improve the quality of PA data reported in epidemiological studies; therefore, the use of precise techniques such as doubly labeled water or new generation triaxial accelerometers would be desirable to validate indirect assessment instruments, since these kinds of studies are lacking.

Conclusion

The quantification of PA in population-based studies is a complex task, and available research. One of the more common sources of bias is the lack of theoretical background to define which type of PA is being assessed and with what purposes. Occupational, leisure time, or structured/supervised PA, as well regular versus episodic PA have completely different meanings and should be appraised accordingly.

More attention should be given to bias that arises due to strategies used to assess PA. Self-reported instruments are valuable and widely used in epidemiological research, but critical limitations often preclude the accuracy and generalization of their outcomes. In this context, additional research is necessary to evaluate their psychometric properties and confirm their validity against direct measurements (as doubly labeled water), in order to improve studies on relationship between PA and health.

To select the most appropriate method to evaluate PA, it is important to define an adequate theoretical background with regard to the purposes and type of PA to be assessed prior to choose the instrument to quantify it in a given population. Here, we highlighted useful tools that help researchers to choose the most adequate instrument for their investigation.

Finally, the effect of OPA differs from LTPA in terms of physical and mental health benefits. In this context, it is interesting that more studies investigate the effect of OPA on LTPA levels.

Conflict of interest statement

The authors declared that there are no conflicts of interests.

Funding statement

Study partially supported by CNPq and FAPERJ.

References

1. U.S., Department of Health and Human Services D. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. London, UK: Learning, Jones Learning, Bartlett; 2008. 278 p.

2. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. CMAJ Can Med Assoc J. 14 de março de 2006;174(6):801–9.

3. Holtermann A, Marott JL, Gyntelberg F, Søgaard K, Suadicani P, Mortensen OS, et al. Does the benefit on survival from leisure time physical activity depend on physical activity at work? A prospective cohort study. PloS One. 2013;8(1):e54548.

4. Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. Int J Epidemiol. 2011;40(1):121–38.

5. Seefeldt V, Malina RM, Clark MA. Factors affecting levels of physical activity in adults. Sports Med Auckl NZ. 2002;32(3):143–68.

6. Duda JL, Williams GC, Ntoumanis N, Daley A, Eves FF, Mutrie N, et al. Effects of a standard provision versus an autonomy supportive exercise referral programme on physical activity, quality of life and well-being indicators: a cluster randomised controlled trial. Int J Behav Nutr Phys Act. 2014;11:10.

7. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 12 de novembro de 2013;128(20):2259–79.

8. Reiser LM, Schlenk EA. Clinical use of physical activity measures. J Am Acad Nurse Pract. fevereiro de 2009;21(2):87–94.

9. Bock C, Diehm C, Schneider S. Physical activity promotion in primary health care: results from a German physician survey. Eur J Gen Pract. junho de 2012;18(2):86–91.

10. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep Wash DC 1974. abril de 1985;100(2):126–31.

11. Ravussin E, Bogardus C. A brief overview of human energy metabolism and its relationship to essential obesity. Am J Clin Nutr. janeiro de 1992;55(1 Suppl):242S–245S.

12. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. abril de 2010;17(2):127–39.

13. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. setembro de 2000;32(9 Suppl):S498-504.

14. Lee I-M. Epidemiologic Methods in Physical Activity Studies. New York: Oxford University Press Inc.; 2009. 328 p.

15. Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. Eur J Appl Physiol. abril de 2009;105(6):823–8.

16. Van Poppel MNM, Chinapaw MJM, Mokkink LB, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties.

Sports Med Auckl NZ. 1o de julho de 2010;40(7):565–600.

17. Chasan-Taber L, Evenson KR, Sternfeld B, Kengeri S. Assessment of recreational physical activity during pregnancy in epidemiologic studies of birthweight and length of gestation: methodologic aspects. Women Health. 2007;45(4):85–107.

18. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. agosto de 2003;35(8):1381–95.

19. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr. novembro de 1982;36:936–42.

20. Hertogh EM, Monninkhof EM, Schouten EG, Peeters PH, Schuit AJ. Validity of the modified Baecke questionnaire: comparison with energy expenditure according to the doubly labeled water method. Int J Behav Nutr Phys Act. 2008;5:30.

21. Westerterp KR. Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. Med Sci Sports Exerc. novembro de 1999;31(11 Suppl):S522-525.

22. Ishikawa-Takata K, Tabata I, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH, Okazaki H, Okubo H, et al. Physical activity level in healthy free-living Japanese estimated by doubly labelled water method and International Physical Activity Questionnaire. Eur J Clin Nutr. julho de 2008;62(7):885–91.

23. Terwee CB, Mokkink LB, Van Poppel MNM, Chinapaw MJM, van Mechelen W, de Vet HCW. Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires: a checklist. Sports Med Auckl NZ. 1o de julho de 2010;40(7):525–37.

24. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. Prev Med. setembro de 2008;47(3):319–23.

25. Davis-Lameloise N, Philpot B, Janus ED, Versace VL, Laatikainen T, Vartiainen EA, et al. Occupational differences, cardiovascular risk factors and lifestyle habits in South Eastern rural Australia. BMC Public Health. 23 de novembro de 2013;13(1):1090.

26. Sofi F, Capalbo A, Marcucci R, Gori AM, Fedi S, Macchi C, et al. Leisure time but not occupational physical activity significantly affects cardiovascular risk factors in an adult population. Eur J Clin Invest. dezembro de 2007;37(12):947–53.

27. Krause N, Brand RJ, Kaplan GA, Kauhanen J, Malla S, Tuomainen T-P, et al. Occupational physical activity, energy expenditure and 11-year progression of carotid atherosclerosis. Scand J Work Environ Health. dezembro de 2007;33(6):405–24.

28. Koenig W, Sund M, Do¨ring A, Ernst E. Leisure-Time Physical Activity but Not Work-Related Physical Activity Is Associated With Decreased Plasma Viscosity Results From a Large Population Sample. Circulation. 21 de janeiro de 1997;95(2):335–41.

29. Clays E, De Bacquer D, Janssens H, De Clercq B, Casini A, Braeckman L, et al. The association between leisure time physical activity and coronary heart disease among men with different physical work demands: a prospective cohort study. Eur J Epidemiol. março de 2013;28(3):241–7.

30. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The Current State of Physical Activity Assessment Tools. Prog Cardiovasc Dis. 1o de janeiro de 2015;57(4):387–95.

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Commentary

Comentário

Quantificação de atividade física: uma importante questão epidemiológica

Assessment of physical activity: an important epidemiological issue

Lilian Cristina X. Martins§[1] PhD; Paulo de Tarso Farinatti[2] PhD

Recebido em: 08 de novembro de 2017; Aceito em: 16 de fevereiro de 2017.
Publicado online em: 27 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O corpo de evidências científicas a repeito dos benefícios da atividade física (AF) para a saúde é massivo. Existem vários métodos, subjetivos e objetivos, distintos para avaliar os níveis de AF e desfechos autorrelatados pode ser fonte de viés.

Objetivo: O objetivo do presente ensaio foi revisar os achados de pesquisa recente com foco particular na avaliação de PA e apontar algumas questões para pesquisa futura.

Conclusão: A variabilidade entre os métodos de avaliação prejudica a comparabilidade entre os estudos. Deve-se dar atenção especial aos instrumentos de autorrelato que podem levar a algum tipo de viés. Por isso, é importante, inicialmente, estabelecer a base teórica adequada com relação aos objetivos e aos tipos de AF. Tais considerações devem ter lugar antes de se selecionar o instrumento a ser aplicado em uma determinada população. Neste trabalho, foram examinados vários estudos de revisão e foram apresentadas recomendações.

Keypoints

- A variabilidade entre os métodos de avaliação compromete a comparabilidade

- A fundamentação teórica é fundamental para as construções desenvolvidas para medir a atividade física

- O desenvolvimento de um novo questionário sobre nível de AF requer justificativa sobre como e porquê seria superior aos questionários existentes.

Keywords: atividade física, saúde, métodos objetivos, instrumentos autorrelatados.

Abstract

Introduction: The body of evidence about the benefits of physical activity (PA) on health is massive. There are several distinct subjective and objective methods to evaluate PA levels, which can be a source of bias in self-reported outcomes.

Objective: The purpose of the present essay was to review findings from recent research with particular focus on PA assessment, and point out some issues for future research.

Conclusion: The variability among evaluation methods compromises comparability between studies. Special attention should be given to self-report instruments that can lead to some sort of bias. Therefore, it is important for proper theoretical basis

Pontos-Chave Destaque

- Variability among evaluation methods compromises comparability

- The theoretical background is fundamental for the constructs developed to measure physical activity

- Development of a new PA questionnaire requires justification about how and why it is superior to questionnaires that already exist.

§ Corresponding Author: Lilian Cristina X. Martins – e-mail: lilitina@gmail.com.
Affiliations: [1]Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx); [2] Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde, Instituto de Educação Física e Esporte / Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

with respect to the objectives and types of PA, which should be considered before selecting the instrument to be applied in a given population. Views of several review studies were discussed and recommendations were presented.

Palavras-chave: physical activity, health, objective measures, self-reported instruments.

Quantificação de atividade física: uma importante questão epidemiológica

Definição de atividade física e benefícios à saúde

Uma das principais preocupações em saúde pública é o estilo de vida sedentário devido à associação com várias doenças e agravos à saúde. Os benefícios da atividade física (AF) para a saúde estão bem documentados (1,2). A literatura apresenta um corpo de evidências massivo demonstrando que o aumento da AF no tempo de lazer diminui as taxas de mortalidade cardiovascular e de mortalidade por todas as causas entre homens e mulheres(3,4). Os níveis mais elevados de AF estão relacionados com saúde melhor, maior grau de independência (5), melhoria da satisfação e melhoria do bem-estar (6). De acordo com a literatura, praticamente todos os indivíduos podem se beneficiar de AF regular(1). Portanto, avaliar e quantificar a AF trata-se de uma das questões mais importantes em saúde pública. A literatura mostra que essa avaliação é uma das medidas vitais de saúde e que deve ser realizada regularmente juntamente com a avaliação de outros fatores de risco cardiovascular modificáveis (diabetes mellitus, hipertensão, hipercolesterolemia, obesidade e tabagismo) que são normalmente avaliados (7,8). Além disso, os médicos devem ser mais frequentes em promover a AF em sua prática diária (9).

Os cientistas estruturaram a definição de AF como qualquer movimento corporal produzido pela contração do músculo esquelético que aumente o gasto de energia acima do nível basal (10) e a medição da AF envolve a avaliação do gasto energético. Os componentes do gasto energético diário são a taxa metabólica basal (~ 60-75%), o efeito térmico dos alimentos (~ 10%) e o custo calórico da AF (~ 15-30%). Para estudar o fenômeno, os cientistas classificaram AF em diferentes dimensões agrupadas em atividades estruturadas (esportes e exercícios) e não estruturadas (ocupacionais, de lazer e domésticas). Todos juntos compõem as atividades físicas do dia-vida (10). AF pode variar consideravelmente entre indivíduos de uma determinada comunidade e até mesmo intraindivíduo nas atividades do dia-a-dia. Consequentemente, para se avaliar corretamente o custo energético da AF, as medições devem ser realizadas em condições de vida livre e nos dias de semana e fim de semana (11). Em suma, os estudos de AF envolvem um projeto complexo, e os resultados podem apresentar preconceitos relacionados a estratégias e técnicas de avaliação. Existem inúmeros métodos diferentes para medir AF, e essa diversidade pode ser fonte de viés nos resultados relatados. O objetivo do presente ensaio foi reunir descobertas recentes sobre os métodos de pesquisa em mensuração de AF e apontar algumas questões para pesquisa futura.

Comparabilidade entre estudos

Um dos principais problemas na pesquisa sobre AF é a falta de comparabilidade entre os estudos. Warren et al. (12) ressaltaram que um dos principais problemas para comparar estudos sobre AP e saúde é como a AF é entendida – seus vários domínios são muitas vezes misturados e incorretamente aplicados. As medidas impróprias ou brutas de AF podem ter sérias implicações nos resultados observados, levando a interpretação errônea dos resultados e subestimação dos tamanhos do efeito. Portanto, é importante que os pesquisadores prestem muita atenção às características específicas do objeto de investigação usando à base conceitual apropriada, o que precisa ser considerado para se definir qual domínio AF está sendo investigado.

Para lidar com esse problema, os cientistas propuseram conceitualizações, termos e

definições (1,7) que deveriam ser utilizados em relatórios e recomendações sobre AF e saúde pública. Além disso, os pesquisadores devem ser consultados antes de se iniciar um estudo de projeto com o objetivo de evitar a falta de comparabilidade entre os estudos e melhor compreender o fenômeno da AF e a complexidade de sua avaliação. O guia da Associação Americana do Coração (*American Heart Association*: AHA) aponta que a avaliação da AF refere-se às suas dimensões: modalidade (atividade aeróbia versus anaeróbia, treinamento de resistência ou força, treinamento de equilíbrio e estabilidade), frequência (número de sessões por dia ou por semana), duração (tempo: minutos ou horas por sessão) e intensidade (taxa de gasto energético: um indicador da demanda metabólica de uma atividade). Para definir intensidade foram estabelecidos padrões para uma atividade, que podem ser encontrados no Compêndio de Atividades Físicas de Ainsworth et al. (13), que inclui quase todas as atividades.

Em quantificação de AF, também é necessário considerar o domínio que o pesquisador deseja focar. O guia da AHA estabelece quatro domínios principais: ocupacional, doméstica, comutativa e de lazer(7).

Se os pesquisadores observam as definições de conceitos e termos, podem contribuir para reduzir vários problemas relacionados à comparabilidade entre os estudos e aumentar a qualidade dos dados.

Métodos para quantificar atividade física

Métodos objetivos

Métodos objetivos são aqueles que medem diretamente a quantidade de AF, como calorimetria direta, acelerometria, frequência cardíaca, combinação de acelerometria e frequência cardíaca, pedometria e água duplamente marcada (12,14). Esses são os métodos mais precisos para avaliar AF. No entanto, muitas vezes são muito caras para serem aplicadas em grandes populações (12,15) e, portanto, os métodos subjetivos talvez sejam mais viáveis para serem usados em estudos epidemiológicos.

Métodos subjetivos

Métodos subjetivos são um tipo de abordagem que frequentemente baseia-se na AF autorreferida independentemente do fato de poderem ser expressos em quilocalorias (kcal) ou unidades de equivalentes metabólicos (METs). Instrumentos autorrelatados para medir AF podem adicionar informações não fornecidas pela avaliação direta, como os tipos de AF, o que é útil para várias análises diferentes. Muitos questionários têm exatidão e confiabilidade aceitáveis e podem ser usados adequadamente para classificar AF em grandes conjuntos populacionais (12,15). Por esse motivo, a evidência epidemiológica sobre AF e saúde é, em grande parte, derivada de estudos que utilizam avaliação indireta de AF.

Existem vantagens evidentes na utilização de técnicas de avaliação indireta para quantificar AF (12,15). Além de fornecer informações sobre vários domínios da AF, incluindo a modalidade e os locais nos quais é realizada, os questionários fornecem pontuação imediata e preservam a confidencialidade. Além disso, esse tipo de instrumento pode ser administrado eletronicamente ou por correio, o que permite o uso eficiente de tempo e recursos, aumentando o potencial de avaliação da AF em grandes amostras. De acordo com Westerterp (15), apesar de suas limitações, os questionários podem ser utilizados para classificar adequadamente os níveis de AF.

Por outro lado, deve ser reconhecido que a variabilidade entre os instrumentos torna as comparações entre os estudos difíceis. Por exemplo, Poppel et al. (16) identificaram o número considerável de 85 questionários (ou versões de questionários) para estimar os níveis de AF. Embora não haja dados de comparação disponíveis para estabelecer a superioridade de um dado instrumento sobre os outros, é evidente que deve ser dada mais atenção às propriedades psicométricas da maioria dos questionários e escalas.

Escolhendo o método apropriado para quantificar a atividade física

Os cientistas devem selecionar o método de avaliação com muito cuidado, uma vez que

inúmeras ferramentas disponíveis não avaliam componentes importantes que são parte do gasto energético. Vários estudos de revisão apontaram os principais problemas. Por um lado, vários questionários não avaliaram consistentemente o tipo, frequência, intensidade e duração da PA (17). Por outro lado, estudos de validade dos dois instrumentos mais amplamente utilizados – o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (18) e o Questionário de Baecke (19), que abordaram a correlação com água duplamente marcada - o padrão ouro para medir o gasto energético em unidades livres – indivíduos vivos, são escassos. Westerterp (15) discutiu amplamente a dificuldade de realizar este tipo de estudo. Utilizando este padrão-ouro, foram identificados apenas dois estudos para o Questionário de Baecke (20,21) e um para IPAQ (22) e os resultados mostraram correlação de baixo a moderado e são considerados apropriados para estimar o nível de AF na população sob observação.

As estratégias para selecionar o questionário adequado para um determinado propósito são úteis e devem ser aplicadas antes de definir a abordagem da avaliação. Com esta finalidade, Terwee et al. (23) propuseram uma lista de verificação denominada Questionário de Qualidade de Atividade Física (QAPAQ) para ajudar a selecionar instrumentos adequados para pesquisas específicas e configurações clínicas. A lista de verificação é um questionário abrangente que abrange vários atributos qualitativos de um instrumento AF e reuniu fórmulas para análises de validade. Os autores recomendam que ao se escolher um instrumento, a consideração repousa sobre o que está sendo medido e sugeriram que o desenvolvimento de um novo questionário sobre AF exige justificativa sobre como e porquê seria este superior aos questionários existentes.

Warren et al. (12) elaboraram também uma tabela que descreve as vantagens e desvantagens dos métodos diretos e indiretos para se avaliar AF. Os autores afirmam que o desenho do estudo tem grande importância no que se refere à seleção do método de medição de AF. Com o objetivo de auxiliar os pesquisadores, eles desenvolveram um quadro guia para selecionar a ferramenta mais adequada para uso em um estudo específico. Esta foi uma boa contribuição porque análises comparativas são importantes, pois, permitem aos pesquisadores considerar os prós e contras de cada instrumento ao projetar seus estudos.

Questões para pesquisas futuras

Tipos de atividade física, benefícios à saúde e desfechos em saúde

Existem dois tipos de AF: estruturado e não estruturado. O primeiro refere-se ao esporte e ao exercício, e o segundo à AF ocupacional (AFO) e à AF no lazer (AFL), bem como outras atividades da vida diária não planejadas ou supervisionadas. Evidências acumuladas sugerem que o aumento da AFL está fortemente relacionado à redução da mortalidade e morbidade por causas cardiovasculares (24-26). Outros estudos apontam que os efeitos da AFO e da AFL sobre o risco de doença cardiovascular são opostos (3,27-29). Além disso, é possível que o período de avaliação da AF varie de horas a vários anos (30). No entanto, este tipo de investigação comparativa é limitado. Assim, é necessária uma investigação futura para melhor definir o impacto específico da AFO e AFL sobre os fatores de risco associados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, bem como os efeitos sobre a saúde mental e a qualidade de vida na população ativa.

Estudos sobre validade

Mais estudos de validade devem ser conduzidos para confirmar as propriedades teóricas e psicométricas da maioria dos instrumentos de avaliação indireta AF. É importante melhorar a qualidade dos dados da AF autorrelatados em estudos epidemiológicos. Assim, o uso de técnicas precisas – como a água duplamente marcada (*doubly labeled water*) ou os acelerômetros triaxiais de nova geração, seria desejável para validar os instrumentos de avaliação indireta, uma vez que há escassez desse tipo de estudo.

Conclusão

A quantificação da AF em estudos populacionais é uma tarefa complexa e viável.

Uma das fontes mais comuns de viés é a falta de experiência teórica para definir qual o tipo de AF está sendo avaliado e com que finalidades. AFO, AFL, AF estruturada / não estruturada, bem como AF regular versus AF episódica têm significados completamente diferentes e devem ser avaliados em conformidade.

Nesse contexto, deve-se dar mais atenção ao viés que surge devido às estratégias utilizadas para avaliar AF. Os instrumentos autorrelatados são valiosos e amplamente utilizados na pesquisa epidemiológica, mas limitações críticas muitas vezes impedem a exatidão e generalização de seus resultados. São necessárias pesquisas adicionais para avaliar as propriedades psicométricas e confirmar sua validade frente a medidas diretas (como água duplamente marcada), a fim de melhorar os estudos sobre a relação entre AF e saúde.

Para selecionar o método mais apropriado para a avaliação da AF, é importante definir um contexto teórico adequado com relação aos propósitos e tipo de AF a ser avaliados antes de se escolher o instrumento para quantificá-la em uma determinada população. Aqui, destacamos ferramentas úteis que ajudam os pesquisadores a escolher o instrumento mais adequado para sua investigação.

Finalmente, o efeito da AFO difere da AFL em termos de benefícios de saúde física e mental. Neste contexto, é interessante que mais estudos investiguem o efeito da AFO nos níveis de AFL.

Declaração de conflito de interesse

Não nenhum conflito de interesse em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Estudo parcialmente financiado pelo CNPq e pela FAPERJ.

References

1. U.S., Department of Health and Human Services D. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. London, UK: Learning, Jones Learning, Bartlett; 2008. 278 p.

2. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. CMAJ Can Med Assoc J. 14 de março de 2006;174(6):801–9.

3. Holtermann A, Marott JL, Gyntelberg F, Søgaard K, Suadicani P, Mortensen OS, et al. Does the benefit on survival from leisure time physical activity depend on physical activity at work? A prospective cohort study. PloS One. 2013;8(1):e54548.

4. Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. Int J Epidemiol. 2011;40(1):121–38.

5. Seefeldt V, Malina RM, Clark MA. Factors affecting levels of physical activity in adults. Sports Med Auckl NZ. 2002;32(3):143–68.

6. Duda JL, Williams GC, Ntoumanis N, Daley A, Eves FF, Mutrie N, et al. Effects of a standard provision versus an autonomy supportive exercise referral programme on physical activity, quality of life and well-being indicators: a cluster randomised controlled trial. Int J Behav Nutr Phys Act. 2014;11:10.

7. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 12 de novembro de 2013;128(20):2259–79.

8. Reiser LM, Schlenk EA. Clinical use of physical activity measures. J Am Acad Nurse Pract. fevereiro de 2009;21(2):87–94.

9. Bock C, Diehm C, Schneider S. Physical activity promotion in primary health care: results from a German physician survey. Eur J Gen Pract. junho de 2012;18(2):86–91.

10. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep Wash DC 1974. abril de 1985;100(2):126–31.

11. Ravussin E, Bogardus C. A brief overview of human energy metabolism and its relationship to essential obesity. Am J Clin Nutr. janeiro de 1992;55(1 Suppl):242S–245S.

12. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and

Rehabilitation. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. abril de 2010;17(2):127–39.

13. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. setembro de 2000;32(9 Suppl):S498-504.

14. Lee I-M. Epidemiologic Methods in Physical Activity Studies. New York: Oxford University Press Inc.; 2009. 328 p.

15. Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. Eur J Appl Physiol. abril de 2009;105(6):823–8.

16. Van Poppel MNM, Chinapaw MJM, Mokkink LB, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. Sports Med Auckl NZ. 1o de julho de 2010;40(7):565–600.

17. Chasan-Taber L, Evenson KR, Sternfeld B, Kengeri S. Assessment of recreational physical activity during pregnancy in epidemiologic studies of birthweight and length of gestation: methodologic aspects. Women Health. 2007;45(4):85–107.

18. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. agosto de 2003;35(8):1381–95.

19. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr. novembro de 1982;36:936–42.

20. Hertogh EM, Monninkhof EM, Schouten EG, Peeters PH, Schuit AJ. Validity of the modified Baecke questionnaire: comparison with energy expenditure according to the doubly labeled water method. Int J Behav Nutr Phys Act. 2008;5:30.

21. Westerterp KR. Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. Med Sci Sports Exerc. novembro de 1999;31(11 Suppl):S522-525.

22. Ishikawa-Takata K, Tabata I, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH, Okazaki H, Okubo H, et al. Physical activity level in healthy free-living Japanese estimated by doubly labelled water method and International Physical Activity Questionnaire. Eur J Clin Nutr. julho de 2008;62(7):885–91.

23. Terwee CB, Mokkink LB, Van Poppel MNM, Chinapaw MJM, van Mechelen W, de Vet HCW. Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires: a checklist. Sports Med Auckl NZ. 1o de julho de 2010;40(7):525–37.

24. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. Prev Med. setembro de 2008;47(3):319–23.

25. Davis-Lameloise N, Philpot B, Janus ED, Versace VL, Laatikainen T, Vartiainen EA, et al. Occupational differences, cardiovascular risk factors and lifestyle habits in South Eastern rural Australia. BMC Public Health. 23 de novembro de 2013;13(1):1090.

26. Sofi F, Capalbo A, Marcucci R, Gori AM, Fedi S, Macchi C, et al. Leisure time but not occupational physical activity significantly affects cardiovascular risk factors in an adult population. Eur J Clin Invest. dezembro de 2007;37(12):947–53.

27. Krause N, Brand RJ, Kaplan GA, Kauhanen J, Malla S, Tuomainen T-P, et al. Occupational physical activity, energy expenditure and 11-year progression of carotid atherosclerosis. Scand J Work Environ Health. dezembro de 2007;33(6):405–24.

28. Koenig W, Sund M, Do¨ring A, Ernst E. Leisure-Time Physical Activity but Not Work-Related Physical Activity Is Associated With Decreased Plasma Viscosity Results From a Large Population Sample. Circulation. 21 de janeiro de 1997;95(2):335–41.

29. Clays E, De Bacquer D, Janssens H, De Clercq B, Casini A, Braeckman L, et al. The association between leisure time physical activity and coronary heart disease among men with different physical work demands: a prospective cohort study. Eur J Epidemiol. março de 2013;28(3):241–7.

30. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The Current State of Physical Activity Assessment Tools. Prog Cardiovasc Dis. 1o de janeiro de 2015;57(4):387–95.

Revista de Educação Física
Journal of Physical Education
Home page: www.revistadeeducacaofisica.com

Artigo Original

Original Article

Prevalência de lesões em praticantes de Jiu-Jitsu: um estudo descritivo

Prevalence of Injury in Jiu-Jitsu Practitioners: a descriptive study

Vicente Pinheiro Lima[1,2] MS; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes[2] PHD; Christian Cândido Ribeiro[1], Lidiane Rosa Alves[1], Igor Leandro da Silva Carvalho[§2] ; Rodrigo Gomes de Souza Vale[2] PhD

Recebido em: 09 de março de 2017. Aceito em: 17 de março de 2017.
Publicado online em: 30 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O Jiu-Jitsu é baseado em alavancas, torções e estrangulamentos, sendo considerada uma arte marcial lesiva. A identificação das características das lesões e a relação com o tempo de prática ou a graduação são importantes para o desempenho dos praticantes de Jiu-Jitsu.
Objetivo: Determinar a prevalência de lesões em praticantes de Jiu-Jitsu de diferentes graduações.
Métodos: Participaram do estudo 60 atletas de Jiu-Jitsu masculinos (31,5 ± 6,5 anos). Foi aplicado questionário fechado para coleta de dados sobre o perfil no Jiu-Jitsu, perfil do treinamento e histórico de lesões.
Resultados: Foram identificadas 79 lesões em 60 atletas. A prevalência foi de 82%. O membro inferior teve 42% das lesões, os golpes recebidos ocasionaram 68,3% das lesões e o trauma foi responsável por 96% dos casos. O golpe mais lesivo foi a chave de braço (18,9%), a maioria dos incidentes (77%) ocorreram nos treinos e 34% utilizam algum equipamento de proteção. As entorses (8,8%) e contusões (8,8%) foram os tipos de lesões mais sinalizadas. Dos entrevistados 30,7% precisaram de 16 a 30 dias para se recuperar. As lesões são recidivas em 74,7% e apenas 32,9% afetam o rendimento atualmente. Dos lesionados, 59,5% realizaram diagnóstico médico, 64,6% fizeram algum tratamento e o gelo foi utilizado em 24% dos casos.
Conclusão: O Jiu-Jitsu é um esporte que provoca muitas lesões. Embora os golpes mais nocivos afetem os membros superiores, o joelho foi a região anatômica mais afetada. Poucos atletas utilizam equipamentos de proteção e/ou recorrem a outros profissionais ou atividades que possam minimizar as lesões.

Pontos-Chave Destaque
- A prevalência de lesões entre praticantes de Jiu-Jitsu é alta (82%).
-42% das lesões ocorreram nos membros inferiores.
- Golpes recebidos ocasionaram 68,3% das lesões.

Palavras-chave: lesões, Jiu-Jitsu, artes marciais.

Abstract

Introduction: Jiu-Jitsu is based on levers, twists and bottlenecks, and could be considered a harmful martial art. Knowing the characteristics of the lesions and the relation with the time of practice or the graduation is important for the performance of the Jiu-Jitsu practitioners.
Objective: To determine the prevalence of injury in Jiu-Jitsu practitioners of different grades.

Keypoints
- The prevalence of injuries among Jiu-Jitsu practitioners is high (82%).
-42% of the lesions occurred in the lower limbs.
- Received coups were responsable for68.3% of the injuries.

[§] Autor correspondente: Igor Leandro da Silva Carvalho – e-mail: icarvalho.personal@gmail.com.
Afiliações: [1]Laboratório de Biodinâmica do exercício, saúde e performance (BODESP), UCB/RJ; [2]Programa 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).

Methods: Sixty male Jiu-Jitsu athletes participated in this study, with 31.5 (± 6.5) years of age. A closed questionnaire was used to collect data on the training and Jiu-Jitsu profile, and injuries' history.
Results: Seventy nine lesions were identified in 60 athletes. The prevalence of injury was of 82%. The lower limb had 42% of the lesions. The received blows appear as 68.3% of the injuries and the trauma was responsible for 96% of the cases. The most damaging blow was the armlock, 18.9%, and most incidents 77% occurred in training. 34% use some protective equipment. Sprains 8.8% and contusions 8.8% were the most marked types of lesions. Of those interviewed, 30.7% required 16-30 days to recover. The lesions are recurrent in 74.7% and only 32.9% affect the current yield. Of the injured, 59.5% underwent medical diagnosis, 64.6% did some treatment and ice was used in 24% of the cases.
Conclusion: Jiu-Jitsu is a highly harmful sport, with the armlock being the most damaging blow. Although the most damaging strokes affect the upper limbs, the knee is the most affected anatomical region. Few athletes use protective equipment and / or resort to other professionals or activities that can minimize injuries.

Keywords: injury, Jiu-Jitsu, martial arts.

Prevalência de lesão em praticantes de Jiu-Jitsu: um estudo descritivo

Introdução

O Jiu-Jitsu é considerado uma das artes marciais mais completas. Com teve origem na Índia e passagens pelas escolas de lutas do Japão (1), o Jiu-Jitsu chegou ao Brasil através de Mitsuyo Maeda e foi sendo desenvolvido e aprimorado pelos seus praticantes, com destaque para a família Gracie (2). O estilo de luta é baseado em alavancas, torções e estrangulamentos (3,4), sendo considerada uma arte marcial altamente lesiva (5). As técnicas se assemelham ao Judô e o colocam no mesmo grupo de risco para ocorrência de lesões (6,7). Com manipulação das articulações para controlar e imobilizar o oponente, o Jiu-Jitsu é comparado ao Aikido quanto as suas lesões por quedas e entorses articulares (8).

Uma lesão pode ocorrer comumente na vida cotidiana e a dor pode acontecer em casos mais graves e mais leves. Qualquer lesão é acompanhada por prejuízos físicos, emocionais e econômicos, assim como por perda de tempo e da função normal (9,10).

A relação entre treinadores e atletas tem influência direta sobre o processo de reabilitação. Atletas, em geral, são focados pela recuperação rápida e despreocupados com a prevenção e manutenção de lesões. Em função disso, muitos atletas de distintas graduações não dão a devida importância a dores leves e pequenos incômodos que podem originar patologias crônicas (11-13).

A graduação começa com os atletas na faixa branca. Estes não tem um tempo mínimo para passarem a faixa azul. Após dois anos na faixa azul eles já podem ser graduados a faixa roxa, tendo que permanecer um ano e meio nela até poder migrar para a marrom e mais um ano na marrom até ser elegível a faixa preta (14). Somente após adquirir os conhecimentos e técnicas que cada faixa exige o atleta é graduado. Não há um tempo máximo de permanência na graduação. Os golpes com maior histórico de lesões são permitidos apenas para os mais graduados, pois se entende que os mais experientes possuem a capacidade de avaliar o melhor momento de aplicar e interromper o golpe minimizando a possibilidade de lesão (15,16).

Há uma preocupação por parte dos dirigentes esportivos quanto à ocorrência de lesões nos atletas de Jiu-Jitsu. Anualmente a Confederação Brasileira de Jiu-Jitsu modifica as suas regras para deixar o esporte mais dinâmico, atrativo e menor incidência de lesões (17). Nesse contexto, é importante identificar e descrever as lesões e as características de tempo de prática e de graduação dos praticantes da modalidade para contribuir com o conhecimento para prevenir lesões e melhorar o desempenho (18).

O presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência de lesões e descrever suas características em praticantes de Jiu-Jitsu de diferentes graduações.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Trata-se de uma pesquisa observacional, do tipo autorrelatada com corte transversal. Para o estudo foram convidados 60 atletas de Jiu-Jitsu de academias da zona norte do Rio de Janeiro. Foram excluídos da pesquisa os esportistas com menos de cinco anos de prática na modalidade, os atletas graduados nas faixas branca e azul, atletas com menos de 20 anos de idade, assim como as praticantes do sexo feminino.

Procedimentos de coleta de dados

A metodologia para a coleta de dados foi do tipo autorrelatada. O questionário utilizado foi o desenvolvido por Nery (21) específico para se obter informações sobre lesão em praticantes de Jiu-Jitsu. O questionário aborda: tempo de prática do Jiu-Jitsu e de treinamento diário e semanal, se o competidor já sofreu alguma lesão, o local da lesão, como sofreu a lesão e se a lesão ocorreu em competição ou no treino e ainda, idade, peso corporal total (kg), estatura (m). Foi considerada lesão todo trauma ocorrido durante treinamento ou competição de Jiu-Jitsu. A aplicação do questionário foi realizada em duas academias no bairro de Vista Alegre/RJ durante um período de duas semanas.

Análise estatística

Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 20 for Windows. A estatística descritiva foi empregada para descrever o conjunto de dados obtidos através da aplicação dos questionários. Para tal, utilizou-se a média, desvio padrão, distribuição de frequência em valores absolutos e relativos.

Resultados

Os participantes do estudo tinham média de idade de 31,5 ± 6,5 anos, 12,8 ± 6,3 anos de prática e média semanal de treino de 7,6 ± 3,2 horas. A massa corporal foi de 83,9 ± 14,8 kg e a média da estatura foi de 175,00 ± 11,23 cm. Dos selecionados, 33,3% correspondem à faixa roxa, 33,3% à faixa marrom e 33,3% à faixa preta.

Após realizar a análise dos dados obtidos, foram identificadas 79 lesões entre os 60 praticantes de Jiu-Jitsu, sendo que a prevalência de lesões foi de 82%.

O segmento anatômico mais acometido foi o membro inferior com 42% das lesões, seguido pelo membro superior com 36% dos casos, o tronco obteve 19% e a cervical 3%.

As regiões anatômicas mais afetadas foram: joelho 32%, ombro 14% e punho 11% (Tabela 1). As demais regiões lesionadas juntas somam 43%.

Tabela 1 – Prevalência de lesões segundo região anatômica nos atletas de Jiu-Jitsu

Região Anatômica	**Casos (*n*)**	**Prevalência** (%)
Joelho	25	32
Ombro	11	14
Punho	9	11
Costela	8	10
Lombar	7	9
Cotovelo	6	8
Pé	5	6
Dedos mãos/pés	3	4
Tornozelo	3	4
Cervical	2	2

Em relação às causas, os golpes recebidos foram responsáveis por 68,3%, os aplicados 20,3% e outros fatores 11,4%. As lesões em sua maioria foram ocasionadas por trauma 96% e o sobreuso teve 4% dos registros.

O golpe que mais ocasionou lesões foi a chave de braço (18,9%), seguido da mão de vaca (11,3%) e a chave de perna (10,1%). A defesa de guarda teve 8,8% das lesões e a passagem de guarda 7,5%, sinalizando um alto grau de lesões nessa posição (Tabela 2).

O ambiente de treino ocasionou 77% das lesões e as competições 23%. Sendo que 79% treinam em tatame sintético e 21% em tatame de lona. Dos participantes do estudo, 40% apenas treinam e 60% além de treinar ministram aula. Em média os atletas disputam 2,15 ± 1,81 campeonatos por semestre, sendo que 41% dos entrevistados realizam corte de peso 1,45 ± 2,08 kg para se adequarem as suas categorias. Os demais (59%) não recorrem a corte de peso ou não competem.

Tabela 2 – Prevalência de lesões segundo golpes de Jiu-Jitsu

Golpes	**Casos**	**Prevalência**

	(*n*)	(%)
Chave de braço	15	18,9
Mão de vaca	9	11,3
Chave de perna	8	10,1
Defesa de guarda	7	8,8
Chave de pé	6	7,5
Defesa de queda	6	7,5
Passagem guarda	6	7,5
Omoplata	6	7,5
Kimura	3	3,7
Aplicação de queda	2	2,5
Guilhotina	2	2,5
Kimura	3	3,7
Aplicação de queda	2	2,5
Guilhotina	2	2,5
Outros	6	7,5
Esforço repetitivo	3	3,7

Apenas 34% dos atletas utilizam algum tipo de proteção durante os treinos e competições, a maioria dos atletas 66% declarou não utilizar equipamentos para se prevenir das lesões. O protetor bucal é o preferido de 57% dos que se protegem e a joelheira é utilizada pelos 43% restantes.

Quanto aos tipos de lesão, 55,6% dos atletas não souberam identificar o tipo de lesão que sofreram. Dentre as identificadas, as mais frequentes foram as entorses (8,8%), as contusões (8,8%) e os estiramentos (6,3%) (Tabela 3). Identificou-se também que 26,6% dos atletas já se submeteram a algum tipo de cirurgia.

Tabela 3 – Prevalência de lesões segundo diagnóstico nos atletas de Jiu-Jitsu

Tipo de lesão	**Casos** (*n*)	**Prevalência** (%)
Entorses	7	8,86
Contusões	7	8,86
Estiramentos	5	6,33
Fissura	4	5,06
Tendinite	3	3,80
Ruptura parcial	2	2,53
Torções	2	2,53
Luxações	2	2,53
Deslocamento	2	2,53
Fratura	1	1,27
Não diagnosticada	44	55,70

Em relação ao afastamento dos treinos devido às lesões, os atletas precisaram de 1 a 6 dias para se recuperar em sete ocasiões. Ente 7 e 15 dias em 13 circunstâncias, de 16 a 30 dias para o retorno aos treinos foi citado 15 vezes e uma recuperação mais longa, passando de 30 dias em 14 oportunidades (Tabela 4).

Tabela 4 – Tempo de afastamento aos treinos devido a lesão

Afastamento por lesão	**Casos** (*n*)	**Prevalência** (%)
1 a 6 dias	7	14,3
7 a 15 dias	13	26,5
16 a 30 dias	15	30,7
Mais de 30 dias	14	28,5

A maior parte dos entrevistados 43,3% tem apenas o Jiu-Jitsu como atividade física. A musculação 33,3% é a atividade paralela mais utilizada pelos atletas, seguida da corrida 11,6% e do Judô 5%. O futebol americano 1,6% e a luta olímpica 1,6% completam o quadro. Em média os atletas praticam outras atividades a 4,9 ± 6,9 anos, duas vezes na semana, com duração de 2 horas por dia.

Quanto aos profissionais que auxiliam atleta nos treinamentos, o educador físico é o mais solicitado com 33%, o fisioterapeuta vem em seguida com 8%, nutricionistas e médicos fecham a listagem. Em 55% dos consultados a orientação é feita apenas pelo professor de Jiu-Jitsu.

Na amostra, houve 74,7% de lesões recidivas, sendo que em 67,1% dos casos ela não afeta o rendimento atual dos atletas. Apenas 59,5% dos atletas buscaram diagnóstico médico e apenas 64,6% realizaram tratamento para recuperação.

Quanto aos métodos de tratamento das lesões foi observado que os atletas utilizaram gelo em 24% dos casos, anti-inflamatório em 21,5% e repouso 12,6%. Fisioterapia 18,9% e cirurgia 3,7% nos casos mais graves. Kinésio (1,2%), cinta (1,2%) e imobilização (1,2%) também entraram na lista.

Discussão

A prevalência de lesão entre os atletas de Jiu-Jitsu foi alta (82%) e foram relatadas 79 lesões em diferentes regiões anatômicas, sendo que alguns tiveram mais de uma lesão. A prevalência de lesões nos membros superiores foi de 42% e nos membros inferiores foi de 36%. A região anatômica mais afetada foi o joelho, seguida de ombro e punho (Tabela 1). A maior quantidade de lesões ocorreu durante o recebimento de um

golpe, seguida da aplicação de golpes e lesões por excesso de uso. Foram identificadas entorses, contusões, estiramentos, fissuras, tendinites, ruptura parcial, torções, luxações, deslocamentos e fraturas.

Os resultados obtidos no presente estudo estão em consonância com a literatura. A região anatômica com maior prevalência de lesão foi o joelho (32%) seguido do ombro (14%). Estudos conduzidos no Brasil e no exterior exibem resultados semelhantes (6,15,22). Diversos estudos apontaram que a região anatômica mais acometida por lesões é a dos membros inferiores (6,15). Um estudo realizado em atletas de Jiu-Jitsu no Vale do Paraíba Paulista encontrou uma prevalência de lesão no joelho de 24,77%, próxima da encontrada no presente estudo (15). Esse fenômeno pode ser justificado na situação em que o atleta está lutando por baixo, em posição de defesa, e fica sujeito a chaves de joelho, a movimentações em que o adversário exerce pressão nas articulações e desequilíbrios sobre a região.

A situação em que ocorreu a lesão, mais frequentemente relatada foi devido ao golpe chave de braço (hiperextensão de cotovelo), seguido da mão de vaca (flexão de punho), relacionados a lesões nos membros superiores, o que se relaciona com a alta prevalência de lesões nos membros superiores. Entretanto tal articulação não é envolvida em nenhuma das duas técnicas mencionadas anteriormente. Um estudo de Fortaleza (CE) explica que o grande número de lesões no joelho pode ser ocasionado pelo desequilíbrio de força entre os músculos extensores da coxa (quadríceps), bem como, entre os flexores (ísquio-tibiais) (23).

O ombro foi a região que teve a segunda maior sinalização de lesões entre os atletas. Considerando estudo realizado no Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) da Universidade Federal de São Paulo, onde esportes que envolvem artes marciais, encontram-se em primeiro no quantitativo de lesões no ombro em lista que inclui vôlei, natação e musculação. Todavia, esse levantamento aponta que, nas artes marciais, a maior incidência de lesões é ocorre por movimentos repetitivos, o que diverge dos resultados do presente estudo, que apontam ser trauma a forma mais frequente de origem das lesões (25).

Recente estudo investigou a ocorrência de lesão em lutadores de artes marciais mistas (MMA). Os resultados apontaram maior incidência de lesões nos braços, pescoço e cabeça. As lesões mais comuns foram a lacerações, choques e contusões. As lesões no MMA podem ser explicadas em razão da troca de socos e chutes durante as competições (26). Os resultados diferem de presente estudo, em virtude das características de cada modalidade. No Jiu-Jitsu as alavancas e torções são bastante utilizadas e as contusões, por exemplo, representaram somente 8,8% das lesões determinadas, sendo que socos e chutes que potencializam as lesões no MMA são proibidos no Jiu-Jitsu.

Não obstante, os achados do presente estudo concordam com o exibido em estudo epidemiológico conduzido em atletas de Jiu-Jitsu de alto rendimento (n=951), nível mundial, no qual foram encontradas taxas de lesão mais elevadas para o joelho e para o cotovelo em comparação com as articulações do ombro e do cotovelo (6).

Pontos fortes e limitações do estudo

O ponto forte do estudo foi que este foi um dos poucos estudos a examinar e descrever em detalhes a prevalência de lesões em atletas de Jiu-Jitsu no Brasil, que utilizou dados de duas academias distintas, o que diminui a possibilidade de viés por linha de trabalho técnico/tático na prática do esporte.

Uma limitação do estudo foi que não se tratou da abrasão, que é um tipo de lesão que acomete muitos atletas. O fato é acentuado quando observado estudo realizado em Santo Amaro (SP) que classifica a abrasão de orelha em terceiro lugar com a maior incidência de lesões, tendo o tecido do kimono e o local de treinamento como justificativa (24).

Outra limitação do estudo é que não foram feitas análises quanto à relação graduação e ocorrência de lesão, sendo que a literatura sugere que os mais graduados apresentam risco maior de lesão em comparação com os menos graduados (6).

Conclusão

Com base nos resultados obtidos no presente estudo foi possível observar a prevalência de lesões no joelho e não há preocupação dos atletas em relação a medidas preventivas, como o uso de equipamentos ou busca por profissionais adequados que podem minimizar essas ocorrências. Os atletas devem ter maior consciência quanto à importância da consulta médica ao sofrer uma lesão, pois isso pode afetar sua recuperação e desempenho no esporte, uma vez que com base nos dados as lesões são recidivas e há interrupção nos treinos para a recuperação.

O golpe mais lesivo foi a chave de braço, seguido da mão de vaca, ambos nos membros superiores, o que leva a considerar que é necessário um estudo mais aprofundado quanto as razões do joelho sofrer a maior quantidade de lesões.

Recomenda-se, ainda, que outros estudos examinem em atletas brasileiros se há relação entre graduação e ocorrência de lesões; bem como, que sejam incluídos nos estudos futuros em atletas de Jiu-Jitsu, a lesão do tipo abrasão, muito frequente e tão pouco foi investigada.

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Referências

1. Tegner B. Guia completo de Jiu-jitsu: 483 fotos de ação, instruções detalhadas. Rio de Janeiro: Record,1996.
2. Gurgel F. Manual do Jiu-jítsu - Básico. 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil;2000.
3. Júnior NSR, Silva NCR. Ocorrência de lesões na prática de Jiu-Jitsu em academias de Floriano-PI. Cient Ciênc Biol Saúde. 2014;16(1):25-8.
4. Neto NCR, Santos HG, Carreiro B, Campanha GPD, Liduíno L, Leal I. Ocorrência de lesões de punho e mão e análise álgica em praticantes de jiu-jitsu. Rev. Saúde e Pesq. 2016;9(2):283-290.
5. Ide BN, Padilha DA. Possíveis lesões decorrentes da aplicação das técnicas do jiu-jitsu desportivo. EF Dep. 2005;10(83):6.
6. Kreiswirth EM, Myer GD, Rauh MJ. Incidence of injury among male brazilian jiujitsu fighters at the world jiujitsu No-Gi championship 2009. Journal of athletic training. 2014;49(1):89-94. DOI: 10.4085/1062-6050-49.1.11.
7. Parkkari J, Kannus P, Natri A, Lapinleimu I, Palvanen M, Heiskanen M, et al. Active living and injury risk. Int J Sports Med. 2004;25(03):209-16.
8. Buschbacher RM, Shay T. Martial arts. Phys Med RehabilClin N Am. 1999;10(1):35-47.
9. Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Sports Medicine. 2014;48:871-877.
10. Whiting, W. C.;Zernicke, R. F.. Biomecânica da lesão Musculoesquelética. Primeira Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara/Koogan;2001.
11. Deal C, Shields CA. Importance of the student therapist/athlete relationship and goal-settting in injury rehabilitation. The Qualitative Report. 2015;20(11):1859-1870.
12. Granquist MD, Podlog L, Engel JR, Newland A. Certified athletic trainers' perspectives on rehabilitation adherence in collegiate athletic training settings. Journal of Sports Rehabilitation. 2014;23:123-133.
13. Garrick, James G. Webb, David R. Lesões esportivas: diagnóstico e administração. 2ªed. São Paulo: Roca;2001.
14. Gurgel F. Personal Jiu-jítsu - 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil;2003.
15. Silva JE, Voltolinil JC, Mine CEC. Fatores associados às lesões de atletas do Brazilian Jiujitsu no vale do paraíba paulista. Rev. Bras. de Presc. e Fisiol. do Exerc. 2016;10(60):497-503.

16. Gurgel F. Manual do Jiu-Jitsu – Básico. 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil;2000.

17. Confederação Brasileira de Jiu-Jitsu. [Acesso 30 set 2016] Disponível em: http://cbjj.com.br/regras/.

18. Scoggin JF, Brusovanik, G, Izuka BH, Rilland EZV, Geling O, Tokomura S. Assessment of Injuries During Brazilian Jiu-Jitsu Competition. Orthop J Sports Med. 2004;2(2):1-7.

19. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466/2012 sobre respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. Brasília, Ministério da Saúde. 2012.

20. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. 2009.

21. Nery LC. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em competidores de jiu-jitsu: estudo transversal [dissertação de mestrado]. In: Universidade Cidade de São Paulo:2014. Disponível em: http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/criacao/unicid_site/mestrado_fisioterapia/Dissertacao_Lucas_Chagas_Nery.pdf.

22. Campos AAA. Prevalência de lesões em um grupo de praticantes de Jiu-Jitsu e Muay Thai da cidade de Palmas - TO. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Educação Física, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO. 2015.

23. Assis MMV, Gomes IM, Carvalho EMS. Avaliação Isocinética de Quadríceps e ísquios-tibiais nos Atletas de Jiu-jitsu. Rev Bras em Prom da Saúde. 2005;18(2):85-89.

24. Souza JMC, Couto JM, Silva LR, Faim FT. Lesões no Karate Shotokan e no Jiu Jitsu-Trauma direto versus indireto. Rev Bras Med Esporte. 2011;17(2).

25. Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. Rev Bras Ortop. 2001;36(10):389-93.

26. MinJoon J. Analysis of injury types for mixed martial arts athletes. J. Phys. Ther. Sci. 2016;28(5):1544-1546.

ANEXO I

Fonte: Nery LC. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em competidores de jiu-jitsu: estudo transversal [dissertação de mestrado]. In: Universidade Cidade de São Paulo:2014. Disponível em: http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/criacao/unicid_site/mestrado_fisioterapia/Dissertacao_Lucas_Chagas_Nery.pdf

QUESTIONÁRIO

PARTE 1: Dados Pessoais

Nome: _____ Sexo: _____

Massa: _____kg Estatura: _____m Idade: _____ anos

Escolaridade:

( ) Até a 8ª série ( ) 1º ao 3º ano do ensino médio ( ) Ensino Superior ( ) Pós-Graduação

Profissão? _____

Já se submeteu a alguma cirurgia?

( ) Não ( ) Sim. Quais? _____

PARTE 2: Perfil no Jiu Jitsu

1) Há quanto tempo treina Jiu-Jitsu? _____ meses _____ anos

2) Quantos dias de treino por semana? _____ dias

3) Quantas horas de treino semanais? _____ horas

4) Em que tipo de tatame treina?

( ) Sintético (Borracha) ( ) Lona

5) Qual sua faixa?

( ) branca ( ) azul ( ) roxa ( ) marrom ( ) preta

6) Ensina ou ministra aulas?

( ) Não ( ) Sim _____ horas semanais

7) Sobre as competições:

a) Em qual ou quais categorias de peso compete? _____

b) N° de competições por semestre? _____

c) Realiza corte de peso para competir? _____ Quantos kg?_____

8) Utiliza algum equipamento de proteção? (ex.: protetor bucal, protetor de orelha, tornozeleiras, joelheiras, etc)

( ) Não ( ) Sim. Quais? _____

PARTE 3: Perfil de Treinamento

1) É acompanhado por algum destes profissionais?

( ) Médico ( ) Nutricionista ( ) Fisioterapeuta ( ) Educador físico ( ) Outro _____

2) Pratica outra atividade física além do Jiu-Jitsu?

a) Qual? _____

b) Há quanto tempo pratica? _____ meses _____ anos

c) Quantos dias por semana? _____ dias

d) Quantas horas por semana? _____ horas

PARTE 4: Histórico de leões no Jiu-Jitsu

1) Você sofreu alguma lesão durante o treino ou competição que foi suficiente para alterar/parar o treinamento por no mínimo UM DIA, nos últimos 2 anos?

( ) Não ( ) Sim. Quantas? _____ lesões

** Caso a resposta tenha sido "não": Obrigado por responder nosso questionário!*

** Caso a resposta tenha sido "sim":* ***Descrever as lesões à seguir!***

LESÃO A

A Circunstância da Lesão:

( ) Treino ( ) Competição

Mecanismo da lesão:

( ) Traumático. Situação? _____ ( ) Sobreuso

Por quanto tempo a lesão influenciou no treinamento (alterando-o ou interrompendo-o) ?

( ) 1 à 6 dias ( ) 7 à 15 dias ( ) 16 à 30 dias ( ) + de 30 dias

Foi uma lesão recidiva?

( ) Não ( ) Sim. Última recidiva? _____ meses

Foi realizado diagnóstico médico?

( ) Não ( ) Sim. Qual? _____

Foi realizado tratamento?

( ) Não ( ) Sim. Que tipo? _____

A Lesão afeta o rendimento atualmente?

( ) Não ( ) Sim

LESÃO B

A Circunstância da Lesão

( ) Treino ( ) Competição

Mecanismo da lesão:

( ) Traumático. Situação? _____ ( ) Sobreuso

Por quanto tempo a lesão influenciou no treinamento (alterando-o ou interrompendo-o) ?

( ) 1 à 6 dias ( ) 7 à 15 dias ( ) 16 à 30 dias ( ) + de 30 dias

Foi uma lesão recidiva?

( ) Não ( ) Sim. Última recidiva? _____ meses

Foi realizado diagnóstico médico?

( ) Não ( ) Sim. Qual? _____

Foi realizado tratamento?

( ) Não ( ) Sim. Que tipo? _____

A Lesão afeta o rendimento atualmente?

( ) Não ( ) Sim

LESÃO C

A Circunstância da Lesão:

( ) Treino ( ) Competição

Mecanismo da lesão:

( ) Traumático. Situação?_____ ( ) Sobreuso

Por quanto tempo a lesão influenciou no treinamento (alterando-o ou interrompendo-o) ?

( ) 1 à 6 dias ( ) 7 à 15 dias ( ) 16 à 30 dias ( ) + de 30 dias

Foi uma lesão recidiva ?

( ) Não ( ) Sim. Última recidiva? _____ meses

Foi realizado diagnóstico médico?

( ) Não ( ) Sim. Qual? _____

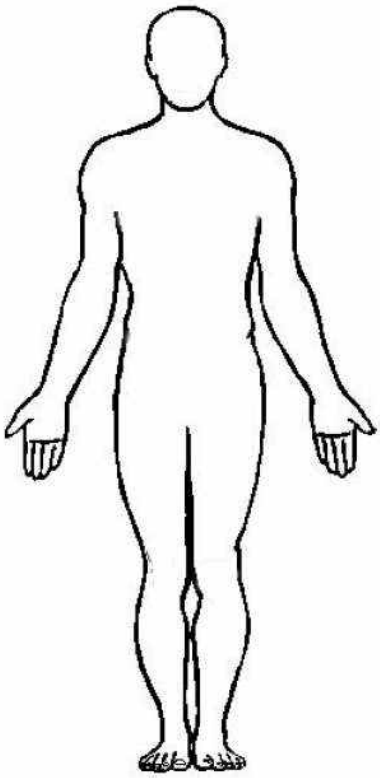
Foi realizado tratamento?

( ) Não ( ) Sim. Que tipo? _____

A Lesão afeta o rendimento atualmente?

( ) Não ( ) Sim

MARQUE NO GRÁFICO AS LESÕES QUE FORAM DESCRITAS



LOCAL DA LESÃO:

(_,_,_) CABEÇA/PESCOÇO

(_,_,_) cabeça (_,_,_) pescoço (_,_,_) face

(_,_,_) coluna cervical

(_,_,_) MEMBRO SUPERIOR

(_,_,_) ombro/clavícula (_,_,_) braço (_,_,_) cotovelo

(_,_,_) antebraço (_,_,_) punho (_,_,_) mão/dedos

(_,_,_) TRONCO

(_,_,_) esterno /costela/coluna torácica

(_,_,_) abdomem (_,_,_) coluna lombar/pelve /púbis/sacro

(_,_,_) MEMBRO INFERIOR

(_,_,_) quadril/virilha (_,_,_) coxa (_,_,_) joelho

(_,_,_) perna/tendão de Aquiles (_,_,_) tornozelo

(_,_,_) pé/dedos

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/