

Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício 2018;17(3):178-84

ARTIGO ORIGINAL

Efeitos agudos do body weight training na frequência cardíaca

Acute effects of body weight training on heart rate

Tatiana Leodorio da Silva*, Kaio Luiz Gasques Martins*, Fernando de Oliveira Rosa**, Rodrigo Maciel Andrade***, Fernando Rodrigues****, Leonardo Emmanuel de Medeiros Lima***, Deborah Duarte Palma***, Paulo Costa Amaral***

*Graduado em Educação Física pela Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo/SP, **Docente de cursos de Pós-Graduação na área de Educação Física, ***Docente do curso de Educação Física da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo/SP, Docente de cursos de Pós-Graduação na área de Educação Física, ****Docente do curso de Educação Física da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo/SP

Recebido em 5 de junho de 2018; aceito em 5 de setembro de 2018.

Endereço para correspondência: Paulo Costa Amaral, Rua General Porfírio da Paz, 1350, Bloco J/14, Vila Bancária, 03918-000 São Paulo SP, E-mail: pcamaral@anhembi.br; Tatiana Leodorio da Silva: tatileodorio@hotmail.com; Kaio Luiz Gasques Martins: kaio.martins@outlook.com.br; Fernando de Oliveira Rosa: fernando12392@yahoo.com.br; Rodrigo Maciel Andrade: rmandrade@anhembi.br; Fernando Rodrigues: frrodrigues@anhembi.br; Leonardo Emmanuel de Medeiros Lima: leonardolimadocente@gmail.com; Deborah Duarte Palma: esportes@anhembi.br

Resumo

Objetivo: Analisar os efeitos agudos *body weight training* na frequência cardíaca. **Material e métodos:** Participaram deste estudo 20 voluntários (10 homens e 10 mulheres), entre 21 e 33 anos (27 ± 6), praticantes de exercícios físicos regularmente há pelo menos seis meses. Todos os participantes realizaram uma sessão de *body weight training* com duração de 20 minutos, realizado em formato de circuito, isto é, sem intervalo. Para a análise estatística, foi utilizado o software SPSS (versão 22.0), e o nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** A fase repouso inicial apresentou valores significativamente ($p < 0,05$) menores (77 ± 6) do que o encontrado nos demais instantes; a fase de aquecimento valores significativamente ($p < 0,05$) maiores (97 ± 18) do que a fase repouso inicial, porém menores ($p < 0,05$) em relação às demais fases; a fase principal valores significativamente ($p < 0,05$) maiores (152 ± 6) em relação as demais fases; a fase de volta a calma valores significativamente ($p < 0,05$) menores (129 ± 5) do que a fase principal, porém maiores ($p < 0,05$) em relação as demais fases; e a fase repouso final (129 ± 5) comportamento idêntico a fase volta a calma. **Conclusão:** A prática de *body weight training* é um meio de treinamento predominantemente na zona aeróbia (76% a 81% FCmax).

Palavras-chave: treinamento de resistência, exercício, ginástica, frequência cardíaca.

Abstract

Objective: To analyze the acute effects of *body weight training* on heart rate. **Methods:** Twenty volunteers (10 men and 10 women), aged between 21 and 33 years (27 ± 6), practicing physical exercise regularly for at least six months participated in this study. All participants performed a 20-minute *body weight training* session, performed in circuit format without interval. For the statistical analysis, we used SPSS software (version 22.0) and the level of significance was 5%. **Results:** The initial rest phase presented values significantly ($p < 0.05$) lower (77 ± 6) than that found in the other instants; ($p < 0.05$) higher values (97 ± 18) than the initial rest phase, but smaller ($p < 0.05$) in relation to the other phases; the main phase values significantly ($p < 0.05$) higher (152 ± 6) in relation to the other phases; the phase of return to calm values significantly ($p < 0.05$) smaller (129 ± 5) than the main phase, but larger ($p < 0.05$) in relation to the other phases; and the final resting phase (129 ± 5) identical to phase behavior returns to calm. **Conclusion:** The practice of *body weight training* is a means of training predominantly in the aerobic zone (76% to 81% HRmax).

Key-words: resistance training, exercise, gymnastics, heart rate.

Introdução

O exercício físico é definido como qualquer atividade física planejada, estruturada e repetitiva, que tem como objetivo final ou intermediário aumentar ou manter a saúde e aptidão física [1].

No entanto, muito se tem discutido sobre meios de treinamentos baseados na funcionalidade. Neste sentido, o treinamento funcional é uma das estratégias que visa à seleção de atividades, exercícios e movimentos considerados funcionais. Segundo Heyward [2], treinamento funcional é um sistema de progressão de exercícios para grupos musculares específicos. À medida que a dificuldade dos exercícios aumenta, mais força, equilíbrio, estabilização do centro do nosso corpo (conhecido como *core*) e coordenação são exigidos.

Este tipo de treinamento envolvendo habilidades motoras como equilíbrio, coordenação, marcha, agilidade e treinamento proprioceptivo [3] prepara o organismo de maneira completa, segura e eficiente através do *core* [4]. Já para Boyle [5], treinamento funcional é um contínuo de exercícios que prepara o indivíduo com o seu peso corporal em todos os planos de movimento.

Deste modo, um dos objetivos do treinamento funcional é a utilização dos padrões fundamentais do movimento humano, como empurrar, puxar, agachar, girar e lançar, abrangendo assim um gesto motor específico em diferentes planos de movimento [4].

No entanto, todo movimento é funcional e é uma reação em cadeia, não um evento isolado [4], e envolve 4 níveis: 1) compreendem movimentos articulares menores e isométricos; 2) envolvem contração concêntrica e excêntrica por meio de toda a amplitude de movimento; 3) há uma progressão na velocidade, na especificidade e na demanda neural dos exercícios; 4) integra os movimentos de estabilização neuromuscular, força de estabilização e força dinâmica, em atividades com progressões específicas. Assim, os níveis aplicados de forma progressiva, dependendo do nível de condicionamento de cada aluno, promove a realização dos movimentos com segurança e eficiência [4].

Através do treinamento funcional os componentes de aptidão física relacionados à saúde podem ter desenvolvimento por meio de tarefas que estimulem os componentes relacionados ao desempenho [4]. E um dos meios de treinamento funcional mais utilizado na atualidade é o *Body Weight Training* (BWT), conhecido como treinamento utilizando o peso corporal.

Segundo publicações do ACSM, em 2014, o BWT apareceu em 2º colocado como tendência do fitness [6], em 2015 foi o destaque em 1º colocado [7], em 2016 e 2017 constava no 2º colocado [8,9], e em 2018 está no 4º colocado [10].

Em estudo realizado por Botelho *et al.* [11], utilizando ginástica funcional, foi constatado que este tipo de treinamento é uma alternativa de treinamento que contribui na diminuição da pressão arterial, prevenção de lesões e melhora da qualidade de vida do indivíduo. Além disso, os mesmos autores relatam que o comportamento da frequência cardíaca (FC) é uma variação importante para o diagnóstico, prognóstico de doenças cardiovasculares e para a prescrição e controle do treinamento físico.

Todavia, poucos estudos têm focado as respostas de frequência cardíaca no treinamento de BWT. Neste sentido, qual será a zona alvo de treinamento de uma sessão de BWT?

Deste modo, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos agudos em uma sessão de *body weight training* na frequência cardíaca.

Material e métodos

Tipo e delineamento do estudo

Para os fins a que se propõe este estudo, os procedimentos metodológicos seguiram a linha da pesquisa experimental, com uma amostra não probabilista intencional.

Amostra

Participaram do estudo 20 voluntários (10 homens e 10 mulheres), entre 21 e 33 anos (27 ± 6), praticantes de exercícios físicos regularmente há pelo menos seis meses.

Protocolo de intervenção

Todos os participantes preencheram uma anamnese, a qual constava informações sobre a identificação do participante (nome, endereço, idade, telefone, dados do convênio médico, contato em caso de emergência, estado de saúde, fatores de risco de doenças crônicas, medicamentos, prática de atividade física, saúde psicológica e dores articulares, ósseas ou musculares) e coleta de dados dos testes durante a intervenção.

A sessão de BWT teve duração de 20 (vinte) minutos, realizados em formato de circuito, isto é, sem intervalo, conforme segue:

a) aquecimento (2min15seg):

- 30 segundos = marcha estacionária;
- 45 segundos = corrida estacionária;
- 60 segundos = corrida estacionária com joelho alto.

b) parte principal (13min45seg):

- 60 segundos = agachamento;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = flexão de cotovelo;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = abdominal supra;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = avanço alternado;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = prancha abdominal;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = agachamento;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = flexão de cotovelo;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = abdominal supra;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = avanço alternado;
 - 25 segundos = corrida estacionária (opção: com joelho alto);
- 60 segundos = prancha abdominal.

c) volta a calma (4min):

- 30 segundos = alongamento quadríceps direita;
- 30 segundos = alongamento quadríceps esquerda;
- 30 segundos = alongamento isquiotibial direita;
- 30 segundos = alongamento isquiotibial esquerda;
- 30 segundos = alongamento deltoide direita;
- 30 segundos = alongamento deltoide esquerda;
- 30 segundos = alongamento dorsais;
- 30 segundos = alongamento peitoral.

A sessão de body weight training foi ministrada por um profissional de Educação Física registrado junto ao Conselho Regional de Educação Física do Estado de São Paulo (CREF4/SP).

Procedimentos para análise de dados

A frequência cardíaca (FC) dos participantes foi mensurada com um frequencímetro da marca Polar (modelo F5). Foi determinada a FC em repouso inicial. Para tanto, cada avaliado permaneceu sentado em uma cadeira antes do início da sessão de *body weight training* por 5 minutos. Foi considerada a FC média deste intervalo.

Durante a aula, a FC foi mensurada de forma contínua. A média de cada fase da aula foi considerada para análise. Cinco minutos após o término da aula, também foi mensurada a frequência cardíaca, sendo a média deste período, retida para análise.

Anterior a qualquer tipo de análise, a aderência à curva normal e a homocedasticidade dos dados foram checados pelos testes Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Considerando que nenhuma das análises violou os pressupostos para utilização de ferramentas paramétricas, foram utilizadas as medidas de tendência central e de dispersão média e desvio padrão. Seguiu-se, então, a análise exploratória para a identificação e eliminação de observações atípicas por meio de diagramas de caixa (box-plot).

Para a análise da comparação intragrupos, foi utilizada a análise variância (Anova) para medidas repetidas. Quando necessário, utilizou-se o *post hoc* de Bonferroni. Para todas as análises, foi utilizado o *software* SPSS® versão 22b para Windows®.

A significância estatística estabelecida foi de $p < 0,05$.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Anhembi Morumbi (São Paulo/SP), sob CAAE nº 56460816.9.0000.5492, em sessão de 23 de maio de 2016. Todos os participantes concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A coleta de dados foi realizada no período de junho e julho de 2016.

Resultados

A análise descritiva nos momentos repouso inicial, aquecimento, fase principal, volta calma e repouso final está apresentada na Tabela I e na Figura 1.

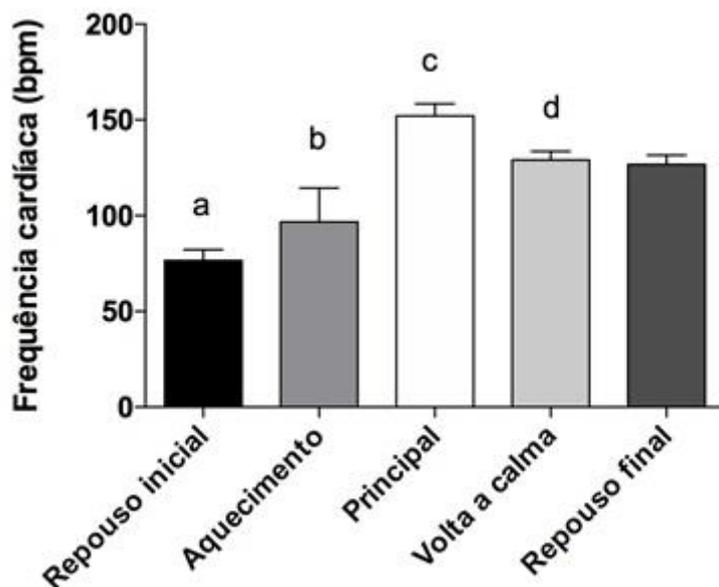
Tabela I - Análise descritiva da frequência cardíaca entre as diferentes fases da prática de *body weight training*.

Fase da aula	FC (bpm)		%FCmáx	Zona de frequência
	Média	DP		
Repouso inicial	77	6	39	-
Aquecimento	97	18	59	Zona de atividade moderada
Principal	152	6	77	Zona aeróbica
Volta a calma	129	5	65	Zona de atividade moderada
Repouso final	129	5	65	-

FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos cardíacos por minuto; DP = Desvio padrão; %FCmáx = percentual da frequência cardíaca máxima prevista.

Foi evidenciada efeito com significância estatística quando consideradas as variáveis dependentes fase da aula [Wilks' lambda=0,370, $F(4,16)=943,20$, $p < 0,05$]. A análise de *post hoc* de Bonferroni sinalizou diferenças com significância estatística entre os instantes analisados.

A fase repouso inicial apresentou valores significativamente ($p < 0,05$) menores (77 ± 6) do que o encontrado nos demais instantes; a fase de aquecimento valores significativamente ($p < 0,05$) maiores (97 ± 18) do que a fase repouso inicial, porém menores ($p < 0,05$) em relação às demais fases; a fase principal valores significativamente ($p < 0,05$) maiores (152 ± 6) em relação às demais fases; a fase de volta à calma valores significativamente ($p < 0,05$) menores (129 ± 5) do que a fase principal, porém maiores ($p < 0,05$) em relação às demais fases; e a fase repouso final (129 ± 5) comportamento idêntico a fase volta à calma.



bpm = batimentos cardíacos por minuto; a = diferença com significância estatística ($p < 0,05$) em relação as fases aquecimento, principal, volta e repouso final; b = diferença com significância estatística ($p < 0,05$) em relação as fases repouso inicial, principal, volta e repouso final; c = diferença com significância estatística ($p < 0,05$) em relação as fases repouso inicial, aquecimento, volta e repouso final; d = diferença com significância estatística ($p < 0,05$) em relação as fases repouso inicial, aquecimento e principal.

Figura 1 - Análise comparativa da frequência cardíaca entre as diferentes fases da prática de body weight training.

Discussão

Observou-se que a média do percentual da frequência cardíaca máxima prevista (%FCmáx) nas fases de aquecimento (56%FCmáx) e volta à calma (59%FCmáx) foram classificadas como zona de atividade moderada [3,12], ao ponto que a fase principal apresentou classificação de zona aeróbia (77%FCmáx) [3,12]. Estes dados sinalizaram inicialmente adequado planejamento e organização da aula observada. Tal afirmação reside no fato de que, baseado no %FCmáx, houve na fase de aquecimento uma adequação metabólica e mecânica antecipatória do esforço a ser aplicado na fase principal, e na fase de volta a calma, uma diminuição gradativa de intensidade da fase principal, evitando possíveis efeitos deletérios funcionais aos praticantes.

Ainda, reflete adequado planejamento e organização da aula observada quando referido a fase principal, que foi classificada como zona aeróbia (77%FCmáx), dado que em um treinamento com o método em circuito, alterando o volume do treinamento, aumentando a duração da sessão e ativando mais o sistema aeróbio, acarreta em um maior gasto energético durante o exercício [12].

De acordo com Edwards [13], a zona aeróbia é aquela que o indivíduo começa a entrar em um intervalo de resistência, mas não podendo atingir o limiar anaeróbio entre 80 a 90% do limiar máximo de FC.

Segundo Fleck e Kraemer [12], o treinamento em circuito desde que alterando o volume do treinamento, aumentando a duração da sessão e ativando mais o sistema aeróbio, pode acarretar em um maior gasto energético durante o exercício, porém ainda dentro das características dos exercícios de força. Contudo, neste estudo a frequência cardíaca sofreu uma redução com significância ($p < 0,05$) nas comparações entre as fases de volta à calma em relação à fase principal e entre a fase repouso final e fase principal.

Segundo Figueiredo [14], a ativação simpática e a inibição parassimpática sobre o coração resultam no aumento da frequência cardíaca e no aumento da força de contratilidade do miocárdio. De acordo com o mesmo autor, os fatores iniciais dos testes progressivos parecem assumir maior amplitude de ajustes que os fatores a longo prazo. Entre eles a influência das catecolaminas sobre o coração aumentando assim a FC e consequentemente diminuindo a variabilidade da frequência cárdica durante o exercício.

No estudo de Farinatti e Assis [15] é comparado exercícios de fortalecimento muscular e aeróbio, no qual é relatado que quanto maior o tempo de exposição ao exercício, maior a resposta hemodinâmica, ou seja, o aumento da FC.

Em outro estudo realizado por Sankako [16], foram testados indivíduos através de exercícios físicos dinâmicos em esteira rolante e, por meio do comportamento da FC em cada velocidade aplicada, pôde-se observar que ocorreu um aumento abrupto dos valores absolutos da FC nos primeiros segundos de esforço, atribuído à retirada vagal e conseqüentemente foi constatada uma redução da variabilidade da frequência cardíaca. O referido estudo apresenta resultado semelhante ao trabalho realizado por Sartor [17], em aulas de zumba, o qual pode verificar que atingiram a zona aeróbia de treinamento, na qual foi considerada a zona mais expressiva de treinamento cuja média da FC na fase principal encontra-se na zona aeróbica entre 70% a 80% FC_{máx}. Resultado semelhante também foi constatado no estudo de Domen e Oliveira [18], aplicando o treinamento de força na musculação, constatando que o treino de resistência muscular localizada provoca uma maior sobrecarga no sistema cardiovascular.

No entanto, em estudo realizado por Saccomani *et al.* [19], com adolescentes (média de 16 anos de idades), foi constatado que o treinamento de força em circuito predominantemente foi acima da zona aeróbia de treinamento.

Conclusão

Com base nos resultados apresentados conclui-se que a prática de *body weight training* é um meio de treinamento predominantemente na zona aeróbia (77%FC_{máx}), podendo ser uma alternativa para as aulas coletivas e treinamento personalizado (*personal training*).

Na trajetória deste estudo, tivemos dificuldade em achar artigos relacionados ao BWT pela pouca publicação sobre a temática. Diante deste contexto, tornam-se necessários mais estudos focados em sessões de BWT que busquem esclarecer melhor esse meio de treinamento.

Referências

1. Amaral PC, Olivieri MFA. Academia corporativa e plano de negócios: atividade física como ação empreendedora. São Paulo: Globus; 2010.
2. Heyward VH. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. Traduzido por: Dornelles MS. 6a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2013.
3. ACSM. Diretrizes do ACSM: Para os testes de esforço e sua prescrição. Traduzido por: Campos DBP. 9a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2014.
4. Monteiro AG, Evangelista AL. Treinamento funcional: uma abordagem prática. 2a. ed. São Paulo: Phorte; 2012.
5. Boyle M. Avanços no treinamento funcional. Porto Alegre: Artmed; 2015.
6. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2014. ACSM's Health & Fitness Journal 2013;17(6):10-20.
7. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2015. ACSM's Health & Fitness Journal 2014;18(6):8-17.
8. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2016. ACSM's Health & Fitness Journal 2015;19(6):9-18.
9. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2017. ACSM's Health & Fitness Journal 2016;20(6):8-17.
10. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2018. ACSM's Health & Fitness Journal 2017;21(6):10-19.
11. 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 Scientiarum Health Sciences 2011;33(2):119-25.
12. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
13. Edwards S. O livro do monitor de frequência cardíaca. Rio de Janeiro: Polar Electro; 1994.
14. Figueiredo AP. Comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em teste com cargas progressivas. Conexão Ciência (Online) 2016;11(1):107-11.

15. Farinatti PTV, Assis BFCB. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 2000;5(2):5-16.
16. Sankako AN. Avaliação do limiar de anaerobiose obtido pela resposta da frequência cardíaca e análise da sua variabilidade em protocolo de exercício físico dinâmico descontínuo em esteira rolante, em pacientes portadores de fator de risco e/ou doença cardiovascular. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 2012;11(3):13-22.
17. Sartor FZ. Correlação entre a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço em aulas de zumba [Monografia]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC); 2016.
18. Domen SY, Oliveira AAB. Comparação da resposta aguda da frequência cardíaca e pressão arterial em duas modalidades de treinamento de força na musculação. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2005;9(2):85-9.
19. Saccomani MG, Casonatto J, Christofaro D, Gonçalves CS, Simão R, Salles BF, Polito MD. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. *Rev SOCERJ* 2008;21(5):305-10.