Recebido em: **11/7/2011** Emitido parece em: 28/**7/2011** **Artigo original**

RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA A UMA SESSÃO DE TREINAMENTO FUNCIONAL

Aline Nobrega Rabay[1], Eduardo Porto dos Santos[1], Matheus Balthar Diogo Pompeu[1], Lavoisiana Mateus de Lacerda[1], Alexandre Sérgio Silva[1].

RESUMO

Introdução: O Treinamento Funcional (TF) é um método que integra exercícios de força, coordenação, equilíbrio e flexibilidade, visando o aperfeiçoamento da força muscular necessária para a realização das atividades cotidianas, através de estímulos ao sistema nervoso. Por também ser capaz de trabalhar habilidades específicas ao padrão motor de gestos esportivos, educadores físicos têm utilizado este método para promover em seus alunos e atletas ganhos de força muscular, e prevenir lesões decorrentes da rotina de treinamentos. Entretanto, as exigências cardiovasculares imposta por uma sessão deste treinamento ainda é desconhecida, o que torna difícil o emprego deste com os demais métodos. **Objetivo:** Investigar o comportamento da frequência cardíaca durante uma sessão de TF em praticantes de atividade física de academias de ginástica. **Métodos:** Participaram do estudo 14 adultos jovens com idade média de 25 $\pm$ 2,6, sendo sete homens e sete mulheres, todos praticantes de exercício resistido a nível recreacional. Estes foram submetidos a uma sessão de exercícios de TF, e duas sessões controle - uma de exercícios resistidos (ER) e outra de exercícios aeróbios (EA), todas com duração de aproximadamente 60 minutos. Antes e durante as três sessões, foi mensurada a frequência cardíaca (FC). **Resultados:** No TF e no ER, a FC sofreu oscilações dependentes do exercício realizado, enquanto que no EA se manteve estável e significativamente maior que os valores obtidos no TF. **Conclusão:** O TF demanda uma exigência cardiovascular bem abaixo da imposta por um treinamento aeróbio e similar as exigências de um treinamento com exercícios resistidos.

Palavras-chave: Treinamento funcional, frequência cardíaca, cardiovascular.

THE HEART RATE RESPONSE FUNCTIONAL TRAINING SESSION

ABSTRACT

Introduction: Functional Training (FT) is a method that integrates strength training, coordination, balance and flexibility, aiming at improving muscle strength needed to carry out everyday activities, by stimulating the nervous system. By also being able to work specific skills to the standard engine sporting gestures, physical educators have used this method to promote in its students and athletes gain muscle strength, and prevent injuries resulting from training routine. However, the requirement imposed by a cardiovascular training session of this is unknown, which makes it difficult to use this with other methods. **Objective:** To investigate the behavior of heart rate during a session TF practitioners of physical activity gyms. **Methods:** The study included 14 young adults aged 25± 2.6, seven men and seven women, all practitioners at recreational resistance exercise. These were submitted to an exercise session of TF, and two control sessions: a resisted exercise (RE) and other aerobic exercise (AE), each with lasting about 60 minutes. Before and during the three sessions was measured heart rate (HR). **Results:** In the FT and RE, the HR suffered oscillations dependent of the exercise realized, while in the AE remained and higher significant the values obtained in the FT. **Conclusions:** the FT requirement demands cardiovascular below of the imposed by an aerobic training and similar to the demands of training with resisted exercises.

Keywords: Functional training, heart rate, cardiovascular.

INTRODUÇÃO

O treinamento funcional (TF), nos últimos anos, está deixando de ser uma ferramenta de uso exclusivo da fisioterapia no tratamento de pacientes lesionados. Atualmente, profissionais de Educação Física, estão empregando este método, tanto em indivíduos destreinados, quanto em atletas, ambos com o objetivo de fortalecer os músculos e prevenir o surgimento de lesões específicas a cada um (JORGENSEN *et al*., 2010; MACLEOD *et al*., 1998; OLIVER E DI BREZZO, 2009).

Esta modalidade de exercício fundamenta-se em aprimorar aspectos neurológicos como, podemos citar a capacidade de estabilização corporal, que é estimulado através das funções músculo esqueléticas por meio do sistema nervoso (CAMPOS e CORAUCCI NETO, 2004). Nesse sentido, Monteiro e Evangelista (2010), descrevem o TF como sendo uma junção de exercícios de força, coordenação, equilíbrio e flexibilidade, voltados ao aperfeiçoamento da estrutura muscular solicitadas pelas atividades cotidianas.

Devido à capacidade de fortalecimento da musculatura esquelética, os preparadores físicos desportivos incorporaram o TF no planejamento anual dos atletas (macrociclos) de diversas modalidades. O aperfeiçoamento de habilidades específicas ao padrão motor do gesto esportivo, juntamente com a ativação do equilíbrio funcional proporcionado pelo TF, tem se mostrado eficaz na prevenção de lesões ocasionadas pela extensa rotina de treinamentos (OLIVER e DI BREZZO, 2009).

Os benefícios do TF no âmbito da Educação Física extrapolam a área desportiva e também se aplicam ao campo das atividades físicas recreativas. É bastante comum academias de ginástica oferecerem esta modalidade como uma alternativa adicional ou substituta de métodos convencionais como o treinamento de força e endurance.

Entretanto, ainda não se sabe qual a demanda cardiovascular exigida em uma sessão dessa modalidade, o que dificulta o estabelecimento de relações entre os treinamentos tradicionais praticados em academias de ginástica, com o TF. Para esclarecer esta demanda, o presente estudo teve como objetivo determinar o comportamento da frequência cardíaca durante uma sessão de TF em praticantes de atividade física frequentadores de academias de ginástica.

MÉTODOS

Sujeitos do estudo

O estudo foi desenvolvido com 14 adultos jovens, com idade média de 25±2,6, sendo sete homens e sete mulheres, todos praticantes de exercício resistido em nível recreacional e experiência prévia com a prática do TF. O projeto desta pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa do hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba, sendo aprovado sob o protocolo CEP/HULW nº 774/10. Todos os participantes foram previamente esclarecidos quanto aos propósitos e procedimentos do estudo e solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Desenho do estudo

Os voluntários realizaram uma sessão de exercícios com TF e duas sessões controle, sendo uma de resistidos (ER) e outra de exercício aeróbio (EA), com ordem randomicamente determinada e intervalo de 48 horas entre as mesmas. A sessão de exercício aeróbio teve duração exata de 60 minutos e as de TF e ER aproximaram-se deste tempo. Antes e durante as sessões das três modalidades de exercício foi mensurada a frequência cardíaca (FC).

Preparação para o estudo

Uma semana antes do estudo, os participantes passaram por três sessões de adaptação, para os exercícios que seriam utilizados nesta pesquisa. Cada sessão teve duração em média de 60 a 90 minutos e teve como foco o domínio dos aparelhos e a técnica dos exercícios. Como critério de inclusão utilizou-se, a habilidade na utilização dos aparelhos. Considerando que alguns exercícios eram realizados com ligas elásticas com uma, duas ou três tiras para cada instrumento ou therabands com

três graus de densidade. Após a semana de adaptação os indivíduos foram submetidos ao teste de repetições máximas (RMs) para encontrar a carga para realizar entre 8 e 12 RMs na modalidade de exercício resistido, seguindo o protocolo de Adams *et al*., (2000). Tomou-se como base para o cálculo das cargas, a prescrição habitual utilizada pelos participantes acrescida de 30 a 40%, para que o número de repetições ficasse dentro das características do protocolo adotado. Sempre que necessário a carga era ajustada. Decorrida 48 horas do teste de RM, foi dado início aos protocolos experimentais.

Protocolo do Treinamento Funcional

A sessão de exercícios funcionais teve duração aproximada de 60 minutos, composta por uma sequência de nove exercícios, Os exercícios adotados foram dispostos na ordem em que foram executados, seguindo a seguinte sequencia: Crucifixo na bola suíça, agachamento sobre a almofada de equilíbrio, puxada frontal com elástico, avanço com halteres no balance disk, remada alta no balance, flexores na bola suíça, rosca direta no balance disck, abdução com passo lateral com elástico e tríceps testa na bola suíça. A sequência foi executada com alternância de grupamentos musculares. A sequência foi executada em três séries de 20 repetições, a uma cadência semelhante a do exercício resistido (um segundo para a fase concêntrica e dois segundos para fase excêntrica, sem pausa entre estas) com intervalo entre as séries de um minuto.

Protocolo de Exercício Resistido

Este protocolo foi caracterizado como um treinamento voltado para hipertrofia e com caráter tensional. Foi constituído por três séries de 10 repetições com 80% da carga encontrada no teste de repetições máximas, executando cadência de dois segundos na fase excêntrica e um segundo na fase concêntrica, sem pausa entre cada uma destas fases. O intervalo entre as séries foi de 1’30’’. A sequência foi executada com alternância de grupamentos musculares, adotando os exercícios propostos por Delavier (2006), como mostrados adiante: Adução-abdução com aparelho específico; extensão dos joelhos com aparelho específico; puxada na frente com polia alta; o agachamento; puxada vertical na barra, mãos juntas; afundo para frente; flexão dos antebraços com barra, mãos em supinação; flexão dos joelhos com aparelho específico; tríceps com polia alta, mãos em pronação; abdutores com polia baixa.

Protocolo de exercício aeróbio

Este protocolo foi composto por uma sessão de bicicleta ergométrica, com a duração de 60 minutos. Os indivíduos mantiveram-se à uma frequência cardíaca entre 60 e 70% da FC máxima de reserva. Para isto, adotou-se a equação proposta por Karvonen et al.,(1957), conforme descrita adiante:

$$FCT= ((Fcmáx .idade – FCR) x \%FT)+FCR$$

Onde: FCT= frequência cardíaca para o treinamento; FCR= frequência cardíaca de repouso; FCmáx= frequência cardíaca máxima; %FT= percentual de treino desejado (calculado como 60 e 70%).

Para determinação da FCmáx, subtraiu-se 220 da idade de cada sujeito.

Medida da Frequência Cardíaca

Durante as sessões de exercício as medidas de frequência cardíaca foram realizadas em estado de repouso, a cada dois exercícios dos protocolos de TF ou exercício resistido (ER) e a cada 10 minutos durante o protocolo com exercício aeróbio (EA). A FC foi verificada através de um frequencímetro da marca Timex SD456 (Middlebury, Estados Unidos). Os indivíduos foram devidamente instrumentados com a cinta do monitor antes do início dos protocolos de treinamento.

Análise Estatística

Foi utilizado o teste ANOVA one way de dois caminhos ou o seu equivalente não paramétrico. Conforme cada caso. Adotando um nível de confiança de 5%. Estes procedimentos foram realizados no

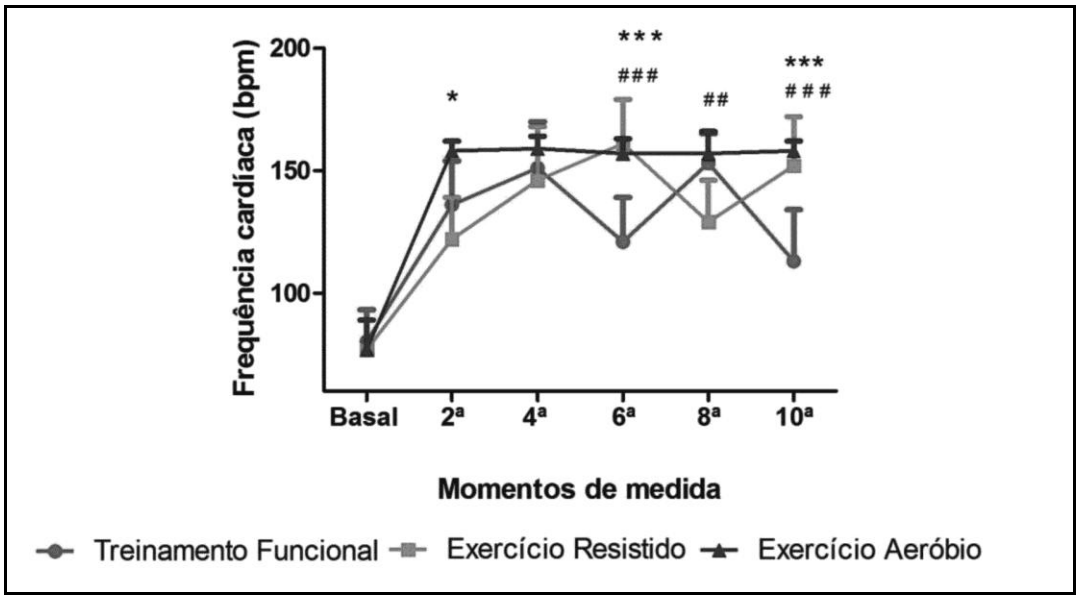
software estatístico Instat, versão 3.06 (GraphPAd software, inc. San Diego, USA). Os dados foram apresentados como média e erro padrão da média.

RESULTADOS

Os sujeitos tinham idade média de 25,8±2,5 anos, peso corporal de 68,4±11 Kg, estatura de 1,70±0,1 cm e IMC de 23,4±2,3 Kg/m². Os valores obtidos para a variável cardiovascular (FC) em condições basais foram estatisticamente similares nos momentos prévios a cada protocolo de exercício, (80,2 ± 12,5, 77,6 ± 12,1, 76,8 ± 11,6) para o treinamento funcional, exercício resistido e exercício aeróbio respectivamente apresentando o P = 0,739.

O comportamento da FC em resposta às três modalidades de exercício estão apresentados na figura 1. Como esperado, a FC durante o exercício aeróbio apresentou-se estável, entretanto durante o TF ocorreram oscilações entre 120 bpm e valores similares ao exercício aeróbio (EA), sendo a oscilação referente ao exercício realizado. Como consequência, a FC apresentou-se significativamente menor no treino funcional em relação ao treino aeróbio em três dos cinco momentos em que foi mensurada. Assim como para o treinamento funcional, a FC cardíaca no exercício resistido (ER) oscilou de 122 a 152 bpm, também dependente do exercício realizado. Por conseguinte, a frequência cardíaca do treino funcional foi significativamente menor que a do exercício resistido em dois momentos, enquanto o treino funcional resultou em maior frequência cardíaca que o resistido em apenas um momento.

Figura 1. Comportamento da frequência cardíaca nos protocolos de treinamento funcional, exercício resistido e exercício aeróbio. No eixo Y os valores expostos representam os momentos analisados do treinamento funcional e exercício resistido que correspondem a cada 10 minutos do exercício aeróbio. Os dados são média e desvio padrão da média. (*) Diferença significativa entre Treinamento Funcional (TF) e Exercício Aeróbio (EA) no mesmo momento (P<0,05) (***) = Diferença significativa entre TF e EA no mesmo momento (P<0,001). (##) = Diferença significativa entre Treinamento Funcional (TF) e Exercício Resistido (ER), no mesmo momento (P<0,01). (###) = Diferença significativa entre TF e ER, no mesmo momento (P<0,001)



DISCUSSÃO

Nesta pesquisa foi investigado o comportamento da FC em uma sessão de TF em comparação aos exercícios resistido e aeróbio. As respostas fisiológicas desta variável encontradas neste estudo indicam que o TF não foi capaz de elevar a FC a níveis que promovam adaptações cardiovasculares. Os

valores de FC apresentaram-se significativamente menores em relação aos protocolos controle, mostrando que o TF é uma modalidade segura do ponto de vista cardiovascular.

O comportamento da frequência cardíaca nos exercícios aeróbios e de força já está bem esclarecido, de modo que estas modalidades são seguramente aplicadas a indivíduos das mais variadas faixas etárias, não atletas ou portadores de cardiopatias (ACSM, 2000; ACSM, 2002). Deste modo, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010) confirmam a aplicabilidade destas modalidades como tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares de maneira segura e eficaz.

Segundo Polito e Farinatti (2003) as respostas cardiovasculares dependem da massa muscular envolvida e da intensidade aplicada. Ainda nesta revisão os autores afirmam que exercícios prolongados, como o aeróbio apresentam maiores valores de FC quando comparados aos exercícios resistidos. Os valores obtidos na presente pesquisa corroboram com as respostas encontradas no estudo de Farinatti e Assis, (2000) que apresenta valores significativamente menores de FC no exercício resistido (com cargas elevadas ou cargas reduzidas) em comparação aos encontrados no exercício aeróbio.

Atualmente praticantes de atividade física a nível recreacional estão aderindo a prática do treinamento funcional como forma de prevenção de lesões. Como mostra Tsauo *et al*., (2009) em seu estudo o TF é uma modalidade eficaz na prevenção de lesões. Porém ainda não está esclarecido o quanto este exercício pode influenciar no comportamento cardiovascular. Portanto o presente estudo demonstrou que o TF resulta em comportamento cardiovascular diferente do treinamento aeróbio, na medida em que a FC se eleva bem menos e oscila em função do exercício realizado. De fato, o comportamento da FC se assemelha bem mais ao que ocorre no treinamento com exercícios resistidos.

O comportamento da FC na sessão de TF apresenta uma menor solicitação do componente cardiorrespiratório em relação ao treinamento aeróbio, indicando que praticantes desta modalidade devem estar atentos para que os benefícios do treino aeróbio não são igualmente obtidos com o TF. Por outro lado, pode ser um exercício adequado para idosos e pessoas com enfermidades cardiometabólicas, justamente por esta menor exigência cardiovascular.

CONCLUSÃO

De acordo com os valores obtidos, pôde-se concluir que uma sessão de treinamento funcional apresenta uma demanda cardiovascular menos elevada em relação ao exercício aeróbio, indicando que o mesmo não é suficiente para promover melhorias na capacidade aeróbia. Do ponto de vista cardiovascular, por apresentar baixos valores de FC na sessão proposta, esta modalidade pode ser considerada segura para indivíduos saudáveis ou portadores de cardiopatias.

REFERÊNCIAS

ADAMS, K.J.; SWANK, A.M.; BARNARD, K.L.; BERNING, J.M.; ADAMS P.G.S. Safety of Maximal Power, Strength, and Endurance Testing in Older African American Women. **Journal of Strength and Conditioning Research,** 14(3), 254–260. 2000.

American College of Sports Medicine. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 6 ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 2000.

American College of Sports Medicine. **Progression models in resistance training for healthy adults.** Medicine & Science in Sports & Exercise. 34:364-80. 2002.

CAMPOS, M.A.; CORAUCCI NETO, B. Treinamento Funcional Resistido. Para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões músculo esqueléticas**. Revinter**, Rio de Janeiro, 2004.

DELAVIER, F. **Guia dos Movimentos de Musculação.** Abordagem Anatômica. São Paulo: Manole. 2006.

FARINATTI, P.T.V.; ASSIS B.F.C. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 5 (2):5-16. 2000.

JORGENSEN, M.B.; ANDERSEN, L.L.;KIRK, N.; PEDERSEN, T.; SOGAARD, K.; HOLTERMANN, A.J. Muscle activity during functional coordination training: implications for strength gain and rehabilitation. **The Journal of Strength and Conditioning Reseach.** Jul;24(7):1732-9. 2010.

KARVONEN, M.J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. **Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae .** 35: 307-15. 1957.

MACLEOD, A.M.; HUBER, J.P.; GOLLISH, J.D. Functional independence training program: an example of a sub-acute care model for patients following primary joint replacement. **Healthc Manage Forum.** Spring**;** 11(1):12-21. 1998.

MONTEIRO, A.G.; EVANGELISTA, A.L. **Treinamento Funcional.** Uma Abordagem Prática. Phorte Editora. São Paulo. 2010.

OLIVER, G.D.; DI BREZZO, R. Functional balance training in collegiate women athletes. **The Journal of Strength and Conditioning Reseach**. 2009 Oct;23(7):2124-9.

POLITO, M.D.; FARINATTI, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** 9:1-9. 2003.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia.** v.13, n.1. 2010

TSAUO, J.Y; CHEN, W.H; LIANG, H.W.; JANG, Y. The effectiveness of a functional training programme for patients with chronic low back pain--a pilot study. **Disabil Rehabil**. 31(13):1100-6. 2009.

Universidade Federal da Paraíba

Av. Juarez Távora, 1723
Expedicionários
João Pessoa/PB
58040-021