

Efeitos de Protocolos de Treinamento Intervalado e Contínuo na Reabilitação de Indivíduos Cardiopatas

Effects of Interval and Continuous Training Protocols on the Cardiopathic Individuals Rehabilitation

Adriano Sakaida Del Giudice^a; Israel Gustavo Guedes Sene^a; José Geraldo Rodrigues de Moraes Junior^b;
Anderson Martelli^a; Lucas Delbim^a

^aFaculdade Mogiana do Estado de São Paulo, Curso de Educação Física. SP, Brasil.

^bGraduação em Educação Física pela Faculdade FMG, Município de Mogi Guaçu. SP, Brasil.

*E-mail: martellibio@hotmail.com

Resumo

O objetivo do presente estudo foi investigar os resultados agudos e crônicos dos métodos e protocolos de exercício contínuo moderado - ECM e intermitente de alta intensidade -HIIT como investidas reabilitativas para indivíduos com intercorrências cardiovasculares, principalmente, em indivíduos com alto risco de infarto do miocárdio - IAM e compará-los em função de sua eficácia e segurança. Os estudos analisados proporcionaram resultados agudos semelhantes entre os protocolos HIIT e ECM, principalmente, quando comparados ao principal objetivo, neste caso, preservar a integridade física dos indivíduos praticantes e incrementar sua reserva funcional. Quanto às respostas crônicas, os protocolos de treinamento HIIT apresentaram resultados adaptativos positivos nas funções fisiológicas e morfológicas se mostrando como uma alternativa de grande efetividade para a reabilitação cardíaca, em função de seu baixo volume total de treinamento, podendo ser de grande ajuda se incluído como alternativa de trabalho para reabilitação de patologias e intercorrências cardiovasculares.

Palavras-chaves: Reabilitação Cardíaca. Treinamento Intervalado. Cardiopatas.

Abstract

The objective of the present study was to investigate the acute and chronic outcomes of the methods and protocols of continuous training (CT) and high intensity interval training (HIIT) as rehabilitative interventions for individuals with cardiovascular events, especially in individuals at high risk of acute myocardial infarction (AMI) and to compare them for their efficacy and safety. The analyzed studies provided similar acute results between the HIIT and ECM protocols, mainly when compared to the main objective, in this case, to preserve the physical integrity of the practicing individuals and to increase their functional reserve. Regarding the chronic responses, the HIIT training protocols presented positive adaptive results in the physiological and morphological functions, showing itself as a highly effective alternative for cardiac rehabilitation due to its low total training volume, and could be of great help if included as a work alternative for the rehabilitation of pathologies and cardiovascular interurrences.

Keywords: Cardiac Rehabilitation. Interval Training. Cardiovascular Diseases.

1 Introdução

O método de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT, *high intensity interval training*) e o exercício contínuo moderado - ECM vem sendo pauta de estudos e são temas de grande relevância para pesquisadores e toda comunidade científica (TJONNA *et al.*, 2013), indicando grande avanço para a área da saúde, principalmente, em se tratando de programas de reabilitação cardíaca. Há muito se vem discutindo a relação eficiência e segurança dos métodos intervalados e contínuos na reabilitação de pacientes com patologias cardiovasculares, desta forma, a popularização dos conhecimentos acerca da presente temática representa condição para incremento na qualidade dos programas reabilitativos.

A prática de exercícios físicos e seus métodos de execução e protocolos sempre foram alvo de pesquisas, a fim de proporcionar uma melhoria na qualidade de vida e execução de um trabalho com a melhor eficácia e segurança possível para determinadas situações (TJONNA *et al.*, 2013).

Um dos métodos mais comuns, o treinamento contínuo, é um dos mais conhecidos para manutenção da saúde,

melhorando o condicionamento físico e garantindo um incremento na reserva funcional do indivíduo, caracterizado por práticas sem pausa e intervalos de descanso, sendo realizado em intensidades moderadas-leve, por conta de seu alto volume de treino (PESCATELLO *et al.*, 2004). Outro método, não tão recente assim, porém muito utilizado, atualmente, é o trabalho intervalado, que consiste em exercícios em que há pausas/intervalos para descanso entre sua prática, podendo ser realizada de modo passivo (inércia) ou ativo (com atividades menos intensas que as principais), sendo realizada em um menor volume de treino em comparação ao treinamento contínuo, em função da intensidade ser maior (PESCATELLO *et al.*, 2004).

Mesmo tendo sua eficácia comprovada como método, que aumenta a capacidade aeróbia e melhora os efeitos cardioprotetores em relação ao ECM, ainda se defende que o HIIT possa aumentar, de forma aguda e transitória, o risco de morte cardíaca súbita e infarto do miocárdio em pessoas susceptíveis a tal evento. Pesquisas realizadas com o intuito de investigar as condições e efeitos do HIIT em pacientes

em fase de reabilitação cardíaca, juntamente com o efeito do ECM, precederam o fato de que um programa de exercícios reabilitativos deve contar com mais de um tipo de intervenção (ROGNMO *et al.*, 2012). Desta forma, a ideia de qual intensidade utilizar nos exercícios destinados a indivíduos em fase de reabilitação cardíaca ou preventiva, ainda é um tema muito controverso para a área (WISLOFF *et al.*, 2007).

A falta de tempo é um dos grandes impedimentos para a prática regular de exercícios, o que prejudica a reabilitação e os trabalhos de prevenção a patologias cardiovasculares (REICHERT *et al.*, 2007; MARTELLI, 2014; DEVECHIO *et al.*, 2017). Partindo da pressuposta informação, o HIIT vem se destacando pelo fato de conseguir aumentar a reserva funcional de indivíduos praticantes, possibilitando incremento, na sua aptidão física, assim como as adaptações advindas do ECM, no entanto, demandando uma volumetria menor (TJONNA *et al.*, 2013). Estudos apontam que a aplicação do trabalho intervalado é capaz de apresentar adaptações semelhantes à forma de treinamento, que possua maior volume em sua metodologia proposta, com uma frequência média de duas a três vezes por semana, com duração de aproximadamente 20 a 30 minutos em suas sessões (BARTLETT *et al.*, 2011). Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar as principais características do programa de exercícios intervalados de alta intensidade - HIIT e comparar sua viabilidade com exercícios contínuos moderados - ECM, em rotinas de reabilitação cardíaca, fomentando a discussão acerca dessas práticas.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados *Scielo*, *Bireme*, *Medline*, *Pubmed*, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e biblioteca institucional de artigos científicos publicados até 2017, utilizando como descritores isolados ou em combinação: Reabilitação cardíaca; treinamento intervalado; cardiopatas, assim como consultas de livros acadêmicos para complementação das informações.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas, conforme descrito por Martelli (2013). A primeira foi caracterizada pela pesquisa do material que compreendeu entre os meses de março a setembro de 2017 com a seleção de 48 trabalhos. A segunda, leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento com o tema. Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, totalizando 31 trabalhos, sendo estes, inclusos na revisão.

Como critérios de inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos que apresentassem dados referentes ao treinamento intervalado e contínuo na reabilitação de indivíduos cardiopatas, publicados entre os anos de 1999 até o mais atual 2017. Como critério

de exclusão utilizou-se referência incompleta e informações desacreditadas, já que essa pesquisa visa revisar os conhecimentos atualizados sobre o tema.

Por se tratar de um trabalho de revisão, não se aplicam apontamentos éticos em relação à pesquisa com sujeitos humanos ou animais. Não obstante, as diretrizes e ditames associados à propriedade intelectual foram rigorosamente observados.

2.2 Exercícios físicos e intercorrências cardiovasculares

As patologias cardiovasculares estão associadas aos maiores índices de mortalidade no mundo entre 2000 e 2007, sendo no Brasil cerca de 72% confirmadas e atribuídas a doenças cardiovasculares e cardiorrespiratórias crônicas. Seu desenvolvimento pode ser influenciado pelo estilo de vida, fatores genéticos, idade e gênero (SCHMIDT *et al.*, 2011).

A população idosa vem crescendo nos últimos anos no Brasil e no mundo, devido às melhoras nas condições de vida e dos avanços da ciência, favorecendo um aumento da expectativa de vida do ser humano e a prática regular de atividade física apresenta um lugar de destaque, promovendo inúmeros benefícios ao organismo (MATSUDO, 2001; YANOWITZ; LAMONTE, 2002; KESANIEMI *et al.*, 2001) e prevenindo quadros patológicos, dentre eles as doenças cardíacas (MARTELLI, 2014).

Entretanto, o risco de acometimentos cardiovasculares também é maior nessa faixa etária, principalmente, se os idosos forem portadores de fatores de risco cardiovascular e/ou se estiverem praticando exercícios intensos. Está muito bem estabelecida a ocorrência de um aumento substancial da demanda cardíaca durante a prática de exercícios o que pode precipitar eventos cardiovasculares em pessoas portadoras de alguma patologia cardíaca conhecida ou oculta (MENDONÇA *et al.*, 2004).

Segundo Albert *et al.* (2000), há riscos de intercorrências durante e após a sessão de exercício físico, em indivíduos de 40 a 80 anos de idade, por um suposto balanço autonômico durante e após o exercício, obviamente este fator é atenuado pelo treinamento sistematizado em função dos anos transcorridos.

Shephard e Miller (1999) recomendam que antes de se iniciar qualquer ciclo de treinamento, indivíduos com patologia cardiovascular devem realizar teste de esforço, anamnese, para que o profissional de Educação Física possa construir uma conduta de intervenção informada e balizada por parâmetros de segurança diferenciais. Os protocolos de treinamento têm sido utilizados como coadjuvantes na reabilitação de diversas patologias cardiovasculares, com isso, o número de fatores de morbidade e mortalidade é bem menor quando comparado aos escores de anos atrás, no entanto, alguns cuidados devem ser tomados na prescrição desses protocolos para os indivíduos fisiologicamente fragilizados, sob pena de intercorrências fatais (ADES, 2001).

Pacientes com risco cardiovascular de moderado a alto devem ser orientados a seguir as recomendações adequadas, cujos volumes de treino não devem ser muito prolongados, para evitar intercorrências. Por isso, é importante a supervisão do ciclo de treinamento desses pacientes por uma equipe multidisciplinar, composta por médico cardiologista, profissional de Educação Física, nutricionista e psicólogo (JUNEAL *et al.*, 2014).

2.3 High Intensity Interval Training - HIIT e Reabilitação Cardíaca

HIIT consiste em um método de treinamento, cujo trabalho é feito com uma alternância de intensidade, sendo realizados *sprints* em alta intensidade, com período de descanso em intensidade moderada-baixa (descanso ativo) ou até mesmo sem a realização de quaisquer atividades físicas (descanso passivo), sendo executado em ambiente fechados em esteiras motorizadas, cicloergômetros ou sem a utilização de materiais (HIIT corporal), mas também, podendo ser realizado em outras atividades mais conhecidas como: corrida, natação, remo, caminhada com inclinação (JUNEAU *et al.*, 2014; TJONNA *et al.*, 2013). Segundo Astorino *et al.* (2012), os métodos de treinamento intervalado como o HIIT foram desenvolvidos, especificamente, para atender indivíduos saudáveis e destinados a incrementar a performance de atletas, como por exemplo, a adaptação do teste de potência de *Wingate*, teste anaeróbico de *Wingate* (WANt), o qual é comumente chamado de teste *Wingate* (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Ainda que os métodos intervalados de alta intensidade sofram pré-julgamento em relação a sua segurança, quando implantados dentro de um protocolo de reabilitação cardíaca, há fortes indícios que demonstram uma associação contrária entre intensidade relativa do exercício físico e o risco de desenvolvimento de patologias coronárias (SCHONOHHR *et al.*, 2012).

Quando utilizado em populações de risco, devido suas condições, mais especificamente, o déficit no sistema cardiovascular, os protocolos HIIT passam por adaptações, a fim de preservar a integridade física do indivíduo, buscando assegurar os seus benefícios, se mantendo um método eficaz e, principalmente, seguro (ROGNMO *et al.*, 2012).

Está bem estabelecida que a prática regular de exercício físico seja uma estratégia efetiva na prevenção e no tratamento da patologia cardiovascular, porém se constata que os níveis de condicionamento cardiorrespiratório (VO_{2max}) são inversamente proporcionais aos índices de mortalidade por doenças de causas gerais, sendo assim, a prática de exercício físico é fundamental para a manutenção da saúde, essencialmente em se tratando de indivíduos cardiopatas, recomendando-se, nesses casos, a realização do protocolo de treinamento ECM ou HIIT, entre duas ou três vezes por semana (ROBERTS; BARNARD, 2005).

Com o passar dos anos, observam-se inúmeros benefícios para cardiopatas que se exercitam, além da melhora na

capacidade funcional, sendo retratado com êxito que pode ser uma ótima ferramenta na reabilitação cardíaca e na prevenção de transtornos cardiológicos (ARAÚJO *et al.*, 2004). Grande parte dos pacientes com patologias cardiovasculares se refere à diminuição da capacidade funcional, a qual se relaciona com redução no VO_{2max} , o HIIT, com estímulos mais curtos e intensos, tende a ser eficaz em promover melhoras nesse parâmetro (MCPHERSON *et al.*, 2011).

Segundo Wisloff *et al.* (2007), indivíduos pós infartados foram submetidos a 12 semanas de HIIT, 4 tiros de 4 minutos em intensidades de 90% da FC_{max} , intercalado por 3 min de descanso ativo com intensidade de 70% da FC_{max} , sendo observada melhora significativa de 17,9% no VO_{2max} . Um estudo realizado por Roggnmo *et al.* (2012), conduziram um experimento utilizando protocolo de treinamento HIIT, em 4846 pacientes com patologia cardiovascular, sendo 3392 homens e 1454 mulheres, o protocolo seguido foi: 4x4 minutos 85-95% FC_{pico} com intervalos de 3 minutos 50-70% FC_{pico} , havendo melhora significativa de 36% no VO_{2max} .

Bartlett *et al.* (2011) apontam que a prática dos exercícios intervalados figura como alternativa para melhoria da saúde, assim como os exercícios contínuos, entretanto, seus estudos relatam que um volume de treinamento semanal de duas a três vezes por semana, com sessões de duração de 20 a 30 minutos diários, são suficientes para causar um impacto positivo, semelhante aos métodos de treinamento com maior volume em sua composição, mostrando ser uma ótima resposta ao empecilho da falta de tempo para a prática de exercícios físicos.

2.4 Riscos, benefícios e segurança do HIIT na reabilitação cardíaca

Observa-se que a maior elevação do nível de aptidão cardiorrespiratória corresponde inversamente ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e mortalidade devido ao infarto agudo do miocárdio, sendo assim, o aumento da intensidade pode representar um maior estímulo cardioprotetor crônico em um protocolo de reabilitação, quando relacionado a um trabalho de maior volume, entretanto, especula-se que de forma aguda, o aumento exacerbado da intensidade do exercício teria uma probabilidade maior de apresentar intercorrência associada à mortalidade aguda (SCHNOHR *et al.*, 2012). Seguindo esse contexto, pesquisadores passaram a verificar o nível de segurança dos protocolos HIIT, caracterizando seu método de aplicação em curtos períodos de uma intensidade elevada, porém que não fosse elevado o suficiente a ponto de colocar em risco a integridade física do indivíduo.

Segundo Roggnmo *et al.* (2012), estudos que contaram com a participação de 4846 indivíduos com doença arterial coronariana, em um programa de reabilitação cardíaca, utilizando exercícios de HIIT, obtiveram resultados significativos e extremamente benéficos, quando comparados a um trabalho contínuo, demonstrando total eficácia em ambos

os protocolos (sem eventos de infarto agudo do miocárdio), sendo que, no total da amostra, apenas três eventos de risco foram observados, dois não fatais no trabalho intervalado - HIIT e um fatal no protocolo contínuo - ECM, sendo assim, os autores concluíram que o exercício de alta intensidade tem apresentado resultados positivos, proporcionando efetividade e segurança em relação aos índices cardioprotetores.

Por meio de um acompanhamento dos sinais vitais, todos os resultados obtidos em estudos foram avaliados e mostraram que o exercício intervalado apresentou maior proteção à saúde e segurança em indivíduos submetidos a um programa de reabilitação cardiovascular (MEYER *et al.*, 2012). É importante ter um monitoramento e acompanhamento frequente do indivíduo cardiopata, em função da fragilidade metabólica inerente ao quadro (ANGUITA *et al.*, 2012).

Tem sido observada uma maior efetividade na diminuição da adiposidade corporal, quando indicado aos protocolos de HIIT, em comparação ao ECM, sendo, portanto, um importante fator no equilíbrio e desenvolvimento associados à hipertensão arterial e outras doenças. Estudos demonstram os benefícios da aplicação do HIIT em pessoas com reabilitação cardíaca e há evidências na literatura, que indicam uma relação inversa entre a intensidade relativa ao exercício físico e o risco de desenvolver doença arterial coronariana (TRAPP *et al.*, 2008).

Em uma pesquisa realizada com indivíduos do sexo masculino houve indícios de que a intensidade relativa e não a duração do exercício foi mais relevante na prevenção do desenvolvimento de doenças coronárias, sendo que os que praticaram exercício físico, com intensidade elevada, relataram uma taxa de sobrevivência de 5,3 anos, em comparação ao ECM (SCHONOHHR *et al.*, 2012). Um estudo realizado com 44 mulheres, portadoras de hipertensão arterial sistêmica e submetidas aos protocolos HIIT e ECM, em uma frequência de três sessões semanais, com um tempo específico de 16 semanas, determinou que o método intervalado apresentou resultados expressamente benéficos em relação ao VO_{2pico} , conceituando seus valores basais, entretanto, com um aumento significativo no HIIT em comparação ao ECM (CIOLAC *et al.* 2011).

Mohold *et al.* (2011) realizaram um comparativo entre HIIT e ECM em 89 indivíduos, sendo 74 homens e 15 mulheres em reabilitação pós infarto do miocárdio, o grupo que exerceu as atividades HIIT teve maior êxito no aumento da capacidade cardiopulmonar, ocasionando, em ambos, melhoras em adaptações referentes ao endotélio, marcadores anti-inflamatórios, na qualidade de vida e na baixa redução de ferritina e da FC de repouso em um período determinado de 12 semanas, sendo aplicado pelo grupo um protocolo 4x4, variando intensidades de 85% a 95%FC, duas vezes por semana, totalizando 38 minutos.

Assim, o protocolo de treinamento HIIT demonstra um resultado eficaz na melhora da capacidade cardiovascular e no aumento do $VO_{2máx}$, quando comparados ao ECM. Em média,

houve uma diferença de 6% na melhora das capacidades cardioprotetoras, resultando na melhor eficácia e segurança do trabalho intervalado nos programas de reabilitação, tendo como resultado um aumento de 15% nos protocolos HIIT e 9% nos protocolos ECM (BARTELS; BOURNE; DWYER, 2010).

Segundo Rogmo *et al.* (2004), indivíduos com doenças cardiovasculares foram submetidos a 10 semanas de treinamento e divididos em dois grupos, com protocolos diferentes: um grupo realizou o protocolo de treinamento ECM (41 min, 50-60% $VO_{2máx}$), enquanto o grupo do protocolo de treinamento HIIT realizava 4 tiros de 4 minutos com a intensidade de 80-90% do $VO_{2máx}$, intercalados por 3 minutos de descanso ativo utilizando apenas 60%. No fim das 10 semanas, ambos os grupos melhoraram o $VO_{2máx}$ de forma significativa, porém no protocolo de treinamento HIIT houve uma melhora maior (17,9%) em relação ao protocolo de treinamento EMC (7,9%).

De acordo com Wisloff *et al.* (2007), em uma de suas pesquisas, o protocolo HIIT apresentou melhoras superiores no $VO_{2máx}$ em comparação ao ECM; 46% HIIT e 14% ECM. Os pacientes em reabilitação cardíaca foram submetidos a 12 semanas do protocolo HIIT e EMC, além da melhora no $VO_{2máx}$, foi relatada adaptação no músculo cardíaco, apenas no protocolo HIIT, com melhora significava de 35% da fração de ejeção.

3 Conclusão

De acordo com os resultados apresentados por meio das pesquisas é possível considerar que o HIIT apresentou resultados consideráveis, mostrando ser eficaz quanto comparado aos protocolos ECM em programas de reabilitação cardíaca. Assim, o HIIT pode ser utilizado como método alternativo, eficaz e seguro na reabilitação cardíaca, devido ao seu baixo volume de treino, possibilitando que até mesmo o empecilho de tempo seja mitigado.

Entretanto, acredita-se que embora o HIIT tenha se mostrado um método de treinamento viável e altamente eficaz para programas reabilitativos, um dos maiores impedimentos para utilização dessa metodologia é a execução de seus protocolos, ou seja, é altamente recomendado que os protocolos em questão sejam realizados com método rigoroso, acompanhados de perto, para que a intensidade não exceda o supra máximo do indivíduo, tão pouco esteja abaixo dos níveis adequados para realização de seu trabalho, exigindo do profissional em questão, conhecimento acerca do assunto, habilidade para controle de intensidade e equipamentos para realização do mesmo.

Apesar de sua eficácia estar consolidada na comunidade científica, alguns pontos necessitam ser avaliados, para que se possa aperfeiçoar ainda mais este método, estabelecendo melhores protocolos, reduzindo oscilações e, conseqüentemente, os erros, sugerindo a continuidade das pesquisas sobre a referente temática com amostras

representativas para maior elucidação sobre os resultados e parâmetros balizadores de segurança.

Referências

- ADES, P.A. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N. Engl. J. Med.* v. 345: p.892-902, 2001.
- ALBERT, C.M. et al. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N. Engl. J. Med.* v. 343, p.1355-361, 2000.
- ANGUITA, M. et al. Comments on the ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012. A report of the Task Force of the Clinical Practice Guidelines Committee of the Spanish Society of Cardiology. *Rev. Esp. Cardiol.*, v.65, n.10, p.874-878, 2012.
- ARAUJO, C.G.S.; CARVALHO, T.; CASTRO, C.L.B. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.83, p.448-452, 2004.
- ASTORINO, T.A. et al. Effect of high intensity interval training on cardiovascular function, VO₂max, and muscular force. *J. Strength Cond. Res.*, v. 26. n. 1. p.138-145, 2012.
- BARTELS, M.N.; BOURNE, G.W.; DWYER, J.H. High-intensity exercise for patients in cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *Phys. Med. Rehabil.*, v.2, p.151-155, 2010.
- BARTLETT, L.D. et al. High intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *J. Sports Sci.*, v. 29. n. 6. p.547-553. 2011.
- CIOLAC, E.G. et al. Heart rate response to exercise and cardiorespiratory fitness of Young women at high familial risk for hypertension: effects of interval VS continuous training. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehab.*, v.18. n.6. p.824-830, 2011.
- DEVECHIO, A.P. et al. Fatores que influenciam a hipertensão arterial sistêmica e qualidade de vida em professores universitários. *Arch. Health Invest.*, v. 6, n. 8, 2017.
- JUNEAU, M. et al. Provocative issues in heart disease prevention. *Can. J. Cardiol.*, v.30, p.401-409, 2014.
- KESANIEMI, Y.A. et al. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidencebased symposium. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.33, n.6, p.351-358, 2001.
- MACPHERSON, R.E. Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Med. Sci. Sports Exercise*, v. 43. n. 1, 2011.
- MARTELLI A. Aspectos fisiopatológicos da aterosclerose e a atividade física regular como método não farmacológico no seu controle. *Rev. Saúde Desenv. Hum.* v.2, n.1, p.41-52, 2014.
- MARTELLI, A. Potencial da prática de exercícios físicos regulares como método não farmacológico no controle da Hipertensão Arterial Sistêmica. *Rev. Desenvol. Pessoal*, v.3, n.2, p: 51, 2013.
- MATSUDO, S.M.M. Evolução da aptidão física e capacidade funcional de mulheres ativas acima de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica. São Paulo, 2001. Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2001.
- MATTHEWS LR: *Cardiopulmonary anatomy and physiology*. Philadelphia: Lippincott, 1996.
- MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.I. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- MENDONÇA, T.T. et al. Risco cardiovascular, aptidão física e prática de atividade física de idosos de um parque de São Paulo. *Rev Bras. Cienc. Mov.*, v. 12, n. 2, p.19-24, 2004.
- MOHOLD, T. et al. Aerobic Interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clin. Rehabil.*, v.26, n. 1. p.33-44, 2011.
- MEYER, P. et al. High Intensity interval exercise in chronic heart failure: protocol optimization. *J. Cardiac. Fail.*, v. 18. n. 2. p. 126-133, 2012.
- PESCATELLO L.S. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 36, n. 3, p.533-53, 2004.
- REICHERT, F.F. et al. The role of perceived personal barriers to engagement in leisure time physical activity. *Am. J. Public Health*, v.97, n.3, 2007.
- ROBERTS, C.K.; BARNARD, R.J. Effects of exercise and diet on chronic disease. *J. Appl. Physiol.*, v.98. p.3-30, 2005. doi: 10.1152/jappphysiol.00852.2004
- ROGNMO, O. et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Euro. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.*, v. 11, p. 216-222, 2004.
- ROGNMO, O. et al. Cardiovascular Risk of High versus moderate intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*, v. 126. p. 1436-1440, 2012.
- SCHMIDT, M.I. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *Lancet*, v. 377, n. 9781, p.1949-61, 2011.
- SCHNOHR, P. et al. Intensity versus duration of cycling, impact on all-cause and coronary heart disease mortality: the Copenhagen City Heart Study. *Eur. J. Prev. Cardiol.*, v.19. n. 1. p.73-80, 2012.
- SHEPHARD, R.J.; MILLER, HS. *Exercise and heart in health and disease*. New York: Marcel Dekker; 1999
- TRAPP, E.G. et al. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of Young men. *Int. J. Obes.*, v.32. n.4, p.684-691, 2008.
- TJONNA, A.E. et al. Low and High volume of intensive endurance training significantly improves maximal. Oxygen uptake after 10 weeks of training in healthy men. *PLOSOne*, v.8, n. 5, p. 1-7, 2013.
- WISLOFF, U. et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*, v.115, p.3086-3094, 2007.
- YANOWITZ, F.G.; LAMONTE, A.M. Physical activity and health in the elderly. *Curr Sports Med. Rep.*, v.1, n. 6, p. 354-361, 2011.