



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB
Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES

PEDRO BRENDON DUARTE LOPES
E
CAIO MARCO QUEIROGA DE OLIVEIRA

VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO TESTE DE 1 RM

Brasília,
2020

PEDRO BRENDON DUARTE LOPES
E
CAIO MARCO QUEIROGA DE OLIVEIRA

VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO TESTE DE 1 RM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Brasília,
2020

PEDRO BRENDON DUARTE LOPES
E
CAIO MARCO QUEIROGA DE OLIVEIRA

VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO TESTE DE 1 RM

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharelado em
Educação Física pela Faculdade de
Ciências da Educação e Saúde Centro
Universitário de Brasília – UniCEUB.

BRASÍLIA, 23 de novembro de 2020

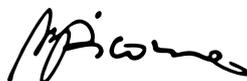
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Rômulo de Abreu Custódio
Orientador



Prof. Dr. Tácio Rodrigues Da Silva Santos
Membro da banca



Profª. Drª. Marília de Queiroz Dias Jácome
Membro da banca

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar as variações da frequência cardíaca pré exercício, pós imediato a execução e após 15 minutos de recuperação da execução do teste de 1 RM no supino horizontal. Participaram desse estudo voluntários selecionados para constituírem a amostra que atendiam aos seguintes critérios de inclusão: Sexo masculino; Idade 18 a 30 anos; treinados em musculação há pelo menos 6 meses. Não apresentar doenças que contraindicam a realização do protocolo de pesquisa, divididos aleatoriamente em três grupos, grupo controle, grupo tradicional e grupo excêntrico, (n=10) Treino tradicional (TRAD), (n=10) Treino Excêntrico (EXC) e (n=10) Grupo Controle (GC). Foi observado um aumento significativo da FC imediatamente após o exercício em relação aos valores de repouso tanto no grupo TRAD ($p = 0,001$ $\Delta = + 25,30$ bpm) quanto no grupo EXC ($p = 0,001$ $\Delta = + 54,70$ bpm), mantendo-se elevada no Rec15 em relação aos valores de repouso no grupo TRAD ($p = 0,001$ $\Delta = + 10,20$ bpm) e no grupo EXC ($p = 0,001$ $\Delta = + 8,00$ bpm). Em ambos os grupos, houve um decréscimo no Rec15 em relação ao momento imediatamente após, TRAD ($p = 0,001$ $\Delta = - 15,10$ bpm) e EXC ($p = 0,001$ $\Delta = - 46,70$ bpm). No GC não foram observadas diferenças significativas em nenhum momento ($p > 0,05$).

Palavras chave: Frequência cardíaca. Teste de 1 RM. Variabilidade da frequência cardíaca.

1 INTRODUÇÃO

Quando pensamos em monitorar a frequência de um indivíduo queremos entender como o corpo reage àquela atividade específica, há muitos anos tenta se analisar como a frequência cardíaca responde ao exercício físico. Conhecer a resposta da frequência cardíaca no treinamento é essencial para que a prescrição do treinamento físico possa ocorrer de maneira segura.

Segundo Polito (2003) a frequência cardíaca no treino resistido aumenta conforme a carga do exercício, pois há um aumento da atividade nervosa simpática e da demanda de oxigênio pela musculatura em ação, sendo assim, a frequência cardíaca irá aumentar, conseqüentemente irá aumentar também o débito cardíaco, que é a quantidade de sangue que o coração ejeta por minuto.

O coração não é um metrônomo e seus batimentos não possuem a regularidade de um relógio, portanto, alterações na FC, definidas como variabilidade da frequência cardíaca (VFC), são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, respiração, exercício físico, estresse mental, alterações hemodinâmicas e metabólicas, sono e ortostatismo, bem como em compensar desordens induzidas por doenças (VANDERLEI et al., 2009).

A frequência cardíaca ajuda o nosso coração a levar mais sangue para os músculos, então quanto maior a intensidade do esforço, maior será a frequência cardíaca durante o exercício. Sendo assim, uma relação direta para entender esse consumo de oxigênio, e também a intensidade do esforço gerado, é a frequência cardíaca. Com isso, se queremos ter dados, como as de carga por exemplo, a frequência cardíaca é um bom parâmetro para que possamos entender isso.

Um dos métodos mais utilizados para mensuração da força muscular é o teste de uma repetição máxima (1-RM), tendo em vista a sua versatilidade para aplicação em diferentes exercícios, a especificidade do movimento e o baixo custo operacional (DIAS et al., 2013).

A rotina de treinamento planejada e executada corretamente resulta de exercícios que organizados sistematicamente, possam desenvolver a força por meio de uma adaptação à sobrecarga. Dentre tais componentes do treinamento de força, a intensidade ou carga utilizada em um exercício específico são algumas das variáveis mais importantes (FLECK & KRAEMER, 2006). Ela pode ser definida de

várias formas, mas as mais comumente usadas são a absoluta, que refere -se ao peso utilizado no aparelho ou barra; e a relativa, expressa em percentual de uma repetição máxima (1RM) (SIMÃO et al., 2004).

Contudo, o objetivo dessa pesquisa foi observar as variações da frequência cardíaca durante o teste de 1 RM e a eficácia desse parâmetro como instrumento benéfico para aplicação do teste.

2 METODOLOGIA

2.1 Aspectos Éticos

Este trabalho foi realizado como pesquisa exploratória desenvolvida a partir de estudo encaminhado ao Comitê de Ética da Faculdade de Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, CAAE nº 65443617.5.0000.0023, tendo seu parecer de nº 2.197.784 devidamente aprovado (ANEXO A), respeitando as normas sobre pesquisas com seres humanos conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

2.2 Amostra

Os voluntários selecionados para constituírem a amostra atendiam aos seguintes critérios de inclusão: Sexo masculino; Idade 18 a 30 anos; treinados em musculação há pelo menos 6 meses. Não apresentar doenças cardiovasculares (hipertensão, dislipidemia etc.); não apresentar doença metabólica/ endócrina/ imunológica; não apresentar doenças/lesões musculoesqueléticas que contraindicam a realização do protocolo de pesquisa. Para isto foi aplicado um questionário de Histórico do Estilo de Vida e Saúde – Anamnese (Apêndice A).

Constituíram a amostra 30 homens jovens normotensos e treinados recreacionalmente em musculação os quais foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: (n=10) Treino tradicional (TRAD), (n=10) Treino Excêntrico (EXC) e (n=10) Grupo Controle (GC). Na tabela 1 estão presentes as características descritivas dos participantes de acordo com o grupo.

Tabela 1. Caracterização descritiva da amostra.

	TODOS (n=30)	TRAD (n=10)	EXC (n=10)	GC (n=10)
Idade (anos)	22,33 ± 3,00	24,80 ± 1,87	21,00 ± 2,83	21,20 ± 2,70
Massa (kg)	79,99 ± 12,60	82,11 ± 16,44	78,10 ± 11,03	79,76 ± 10,52
Estatura (m)	1,77 ± 0,09	1,74 ± 0,09	1,79 ± 0,12	1,78 ± 0,08
IMC (kg/m²)	25,51 ± 3,55	26,96 ± 4,74	24,37 ± 2,10	25,20 ± 3,13
%GC (%)	13,40 ± 5,15	13,60 ± 5,42	10,89 ± 2,61	15,72 ± 6,01

IMC= índice de massa corporal. %GC= percentual de gordura corporal.

2.3 Métodos

Os procedimentos foram divididos em três fases:

Dia 1 - Convite e explicação dos objetivos e procedimentos da pesquisa;

Dia 2 - Caracterização da amostra; divisão aleatória dos grupos e teste de 1 RM;

Dia 3 - Protocolo experimental.

DIA 1: Convite e explicação dos objetivos

1. Palestra, seleção amostral e caracterização (com todos os possíveis voluntários)
2. Explicação do estudo (objetivo, critérios de inclusão e metodologia);
3. Assinatura do TCLE;
4. Aplicação de Questionário de saúde e níveis de atividade física (Apêndice A);
5. Divisão da amostra selecionada para marcação de data e horário de início das coletas.

DIA 2: Caracterização Amostral e Teste de 1RM

1. Composição Corporal

Todos os voluntários (n=30) foram avaliados nesta fase. As seguintes características amostrais adotando os procedimentos antropométricos

descritos no manual do Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM, 2006):

a) Massa corporal - os participantes se apresentaram com a utilização de roupas “leves”, e sem calçado. Essa variável foi avaliada por meio de uma balança de marca FILIZOLA, com escala de 100 gramas (figura 1).



Figura 1.

Fonte: <https://www.balancasfilizola.com.br/> (2019).

b) Estatura - Utilizando roupas leves e sem calçado, o participante foi avaliado por meio de um estadiômetro de marca Sanny – Modelo ES2060. Foi pedido ao participante para inspirar o máximo volume de ar, mantendo a posição ereta (figura 2).



Figura 2.

Fonte: <https://www.sanny.com.br/estadiometro-personal-caprice-sanny.html> (2019).

c) Índice de massa corporal (IMC) – Foi Calculado a partir do valor da massa corporal expresso em quilogramas a dividir pelo quadrado do valor da estatura, expresso em metros. É expresso em quilogramas por metro quadrado (Kg/m²).

d) Percentagem de massa gorda- Utilizando-se um adipômetro da marca LANGE (Cambridge Scientific Industries, Inc. Cambridge, Maryland, USA), com escala de 1mm e pressão constante em todas as aberturas de 10 g/mm² (figura 3) para mensuração das dobras cutâneas. A partir dessa mensuração e com fins de predizer o percentil de gordura foi utilizada a equação matemática de 3 dobras de Jackson e Pollock (1978).



Figura 3.

Fonte: <https://www.shopfisio.com.br/adipometro-cientifico-lange-p1061526> (2019).

- Todas as medidas foram realizadas do lado direito do corpo;
- As dobras cutâneas foram pinçadas com o dedo polegar e indicador, cerca de um cm do local previamente marcado;
- O adipômetro foi colocado perpendicularmente em relação à dobra cutânea;
- A leitura foi efetuada cerca de 2 segundos após a colocação do adipômetro, sem largar a dobra cutânea;
- Foram efetuadas duas medidas no mesmo local, considerando-se a média de ambas como valor final, desde que as duas medições não apresentassem valores que excedessem entre si mais de 0,2 mm; os pontos anatômicos utilizados para a obtenção dos valores das dobras cutâneas foram os seguintes:
 - Dobra Cutânea Abdominal: paralelamente ao eixo longitudinal do corpo; a 2 cm, lateralmente à direita, da cicatriz umbilical.

- Dobra Cutânea Peitoral: Obliquamente no ponto médio de uma linha imaginária entre a parte anterior da linha da axila e o mamilo.
- Dobra Cutânea da Coxa: anterior e paralelamente ao eixo longitudinal da coxa; no meio de uma linha imaginária que segue da crista íliaca anterossuperior à borda superior da patela.

2. Teste de predição de 1 RM no supino reto com barra

Após a divisão dos grupos, os indivíduos que iriam compor os dois grupos intervenção realizaram o protocolo para estimativa de 1RM no exercício Supino reto com a barra (figura 4), seguindo o padrão: indivíduo deitado no banco com a coluna totalmente ereta e a pegada pronada na barra, dando início ao exercício com os cotovelos totalmente estendidos e durante a execução do mesmo flexionando os cotovelos e abduzindo o ombro até que a barra se alinhasse ao externo. Este padrão foi adotado para ambos os grupos, de acordo com a classificação do exercício realizado. O teste de predição de 1 RM foi composto por 9 passos, de acordo com estabelecido por Baechle e Earle (2010).

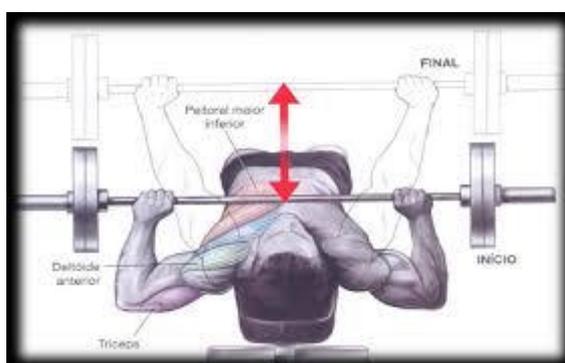


Figura 4.

Fonte: EVANS, Nick. Anatomia da Musculação. São Paulo: Manole, 2007.

DIA 3: Protocolo experimental

24h após o dia 3 os voluntários compareceram ao laboratório para realização do protocolo de exercícios proposto. Foi solicitado aos participantes que não ingerissem estimulantes como nicotina, cafeína, álcool ou outros nas 24 horas que antecedem a avaliação; assim como foi também

solicitado que não se envolvessem em exercícios físicos de intensidade elevada pelo menos 24 horas anteriores à avaliação.

Protocolo experimental

a) Protocolo de exercício

Durante a execução do exercício em ambos os grupos foi utilizado um metrônomo da Pro Metronome desenvolvido pela EUM Lab, aplicativo para iPhone e Android, onde foi ajustado a 30 batimentos por minuto (BPM) o que equivale a 2 segundos cada batida, com isso foi determinado a cadência do movimento.

Grupo treino Tradicional (TRAD): O grupo foi composto por (n=10) voluntários. O exercício de supino reto com barra foi composto por um aquecimento onde era executado entre 10 a 15 repetições com 30% de 1RM descanso de 1 minuto. O grupo então realizou o exercício de supino conforme padrão adotado, realizando 4 séries de 8 a 12 repetições a 70% com intervalos de 1 minuto e cadência 2020 (2 segundos na fase concêntrica e 2 segundos na fase excêntrica). A sessão totalizou 7 minutos.

Grupo treino excêntrico (EXC): O grupo foi composto por (n=10) voluntários. Foi realizado um aquecimento de 15 reps com 30% de 1RM com intervalo de 1 minuto. Os voluntários então realizaram o exercício supino conforme o padrão adotado, porém o grupo EXC realizou 4 séries de 4 a 6 reps a 80% de 1 RM com 1 min de intervalo entre as séries e cadência 2040 (2 segundos na fase concêntrica e 4 segundos na fase excêntrica). A sessão de treino de treino totalizou em 7 minutos de duração.

Grupo Controle (GC): O grupo foi composto por (n=10) voluntários, os quais permaneceram em repouso (não realizaram nenhum exercício) em todo o período das coletas.

b) Avaliação da Frequência Cardíaca (FC)

A avaliação da FC foi por monitorização com cardiofrequencímetro, e medida em batimentos por minuto (bpm) sendo utilizado um cardiofrequencímetro Polar S810i (figura 5). Foi colocada a banda cardíaca, no nível do apêndice xifóide do esterno. Este transmissor possuía um cinto elástico, que foi ajustado à morfologia dos voluntários, mantendo um relativo conforto e evitando possíveis oscilações da posição do mesmo. As medidas foram realizadas nos três grupos, TRAD, EXC e GC em três momentos: Repouso, imediatamente após o exercício e 15 min após o exercício. No GC as medidas foram realizadas a cada 15 min, considerando o tempo similar para realização dos exercícios nos grupos intervenção.



Figura 5.

Fonte: <https://www.submarino.com.br/busca/monitor-cardiaco-s810i-polar>

2.4 Análise Estatística

Todas as análises foram realizadas utilizando o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (IBM SPSS, IBM Corporation, Armonk, NY, EUA, 25.0). A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição de normalidade dos dados e a estatística paramétrica foi utilizada. Teste t independente foi utilizado para comparação das cargas 1RM entre os dois grupos intervenção. Análise de variância - ANOVA fatorial de delineamento misto (3 x 3) foi utilizada para verificar a resposta da FC em todos os momentos (Repouso x Imediatamente após x Rec15) nos três

grupos (TRAD x EXC x GC). Tratamento de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Adotou-se ($p \leq 0,05$) como nível de significância.

3 RESULTADOS

No grupo TRAD ($1RM = 88,50 \pm 23,10$ kg) e realizou-se o exercício de Supino com 70% de 1RM ($61,95 \pm 16,17$ kg), enquanto o grupo EXC demonstrou ($1RM = 76,40 \pm 11,54$ kg) realizando o exercício com 80% de 1 RM ($61,12 \pm 9,23$ kg). Não foram observadas diferenças significativas para a carga máxima entre os grupos ($p = 0,162$).

Foi observado um aumento significativo da FC imediatamente após o exercício em relação aos valores de repouso tanto no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 25,30$ bpm) quanto no grupo EXC ($p = 0,001 \Delta = + 54,70$ bpm), mantendo-se elevada no Rec15 em relação aos valores de repouso no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 10,20$ bpm) e no grupo EXC ($p = 0,001 \Delta = + 8,00$ bpm). Em ambos os grupos, houve um decréscimo no Rec15 em relação ao momento imediatamente após, TRAD ($p = 0,001 \Delta = - 15,10$ bpm) e EXC ($p = 0,001 \Delta = - 46,70$ bpm). No GC não foram observadas diferenças significativas em nenhum momento ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Em repouso, a FC não demonstrou diferença entre os grupos ($p > 0,05$). No momento imediatamente após a FC elevou-se significativamente no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 35,50$ bpm) e EXC ($p = 0,001 \Delta = + 63,00$ bpm) em relação ao GC. Ainda no momento imediatamente após foi observada uma maior FC no grupo EXC em relação ao grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 27,00$ bpm). No Rec15 permaneceu elevada no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 21,70$ bpm) e EXC ($p = 0,001 \Delta = + 17,60$ bpm) em relação ao GC (Tabela 2).

Tabela 2. Análise inferencial da resposta da frequência cardíaca entre os grupos.

	Frequência cardíaca (bpm)		
	TRAD (n=10)	EXC (n=10)	GC (n=10)
Repouso	72,60 ± 18,93	70,70 ± 6,04	61,10 ± 8,35
Imediatamente após	97,90 ± 21,71* [#]	125,40 ± 7,90* ^{#†}	62,40 ± 10,74
Rec15	82,80 ± 16,96* ^{§#}	78,70 ± 6,50* ^{§#}	61,10 ± 8,35

* Diferença intragrupo em relação ao momento repouso ($p \leq 0,05$). § Diferença intragrupo em relação ao momento imediatamente após ($p \leq 0,05$). † Diferença significativa em relação ao TRAD ($p \leq 0,05$). # Diferença significativa em relação ao GC ($p \leq 0,05$).

4 DISCUSSÃO

O propósito desse trabalho foi analisar o comportamento da variável FC ao longo de um teste de 1RM no supino horizontal. A variação de frequência cardíaca é o que mensuramos e analisamos, essa variação relata a necessidade do corpo em receber sangue oxigenado na musculatura que está sendo trabalhada, sendo assim é considerada um medidor de aptidão física, principalmente aeróbia. Nos nossos estudos obtivemos resultados os quais mensuram essa variação pré-teste, imediatamente pós teste e após 15 minutos de repouso após a execução do teste de 1 RM.

Segundo Sandoval (2005), a frequência cardíaca em repouso se mantém estável, mas depende da condição do indivíduo para a mesma, ou seja, depende da condição fisiológica e aptidão física do indivíduo analisado. Pois podem haver níveis que diferem caso o indivíduo seja sedentário, já que fatores fisiológicos definem a manutenção da FC. A FC de repouso tende a se manter estável caso não haja atividade motora e assim necessitando uma maior irrigação sanguínea do corpo na região proposta. Podendo variar pela posição corporal da pessoa ou ativação mínima que seja. Devido a isso, o autor nos traz a necessidade de uma avaliação da FC de repouso pela manhã, pouco após o acordar, uma vez que ela pode ser alterada por esses e outros fatores externos.

O fluxo sanguíneo durante o exercício possui uma distribuição diferente, dependendo de o exercício ser leve, moderado, intenso ou máximo. Embora a irrigação sanguínea durante a atividade física varie consideravelmente segundo o

tipo de exercício, sua intensidade e duração, o nível de condicionamento físico, o estado de saúde e a idade do indivíduo e as condições ambientais, a maior parte do débito cardíaco desvia-se para os músculos ativos (SANDOVAL, 2005)

No teste de uma repetição máxima o débito cardíaco e a frequência cardíaca aumentam de forma significativa como avaliado na amostra. Em repouso, a FC não demonstrou diferença entre os grupos ($p > 0,05$). No momento imediatamente após a FC elevou-se significativamente no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 35,50$ bpm) e EXC ($p = 0,001 \Delta = + 63,00$ bpm) em relação ao GC. Ainda no momento imediatamente após foi observada uma maior FC no grupo EXC em relação ao grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 27,00$ bpm). No Rec15 permaneceu elevada no grupo TRAD ($p = 0,001 \Delta = + 21,70$ bpm) e EXC ($p = 0,001 \Delta = + 17,60$ bpm) em relação ao GC. Nos mostrando também que a FC se eleva durante e após o esforço máximo, aumentando então o débito cardíaco.

Em repouso, em torno de 4 a 7 mL de sangue são fornecidos a cada minuto para cada 100 g de músculo. Esse débito aumenta constantemente; com esforço máximo, o fluxo sanguíneo muscular pode ser tão alto quanto 50 a 75 ml por 100 g de tecido. Isso representa em torno de 85% do débito cardíaco total (SANDOVAL, 2005)

O exercício físico por sua vez traz alterações na variável FC uma vez que ao iniciar o exercício a frequência cardíaca aumenta proporcionalmente a intensidade do mesmo, outro fator crucial é a aptidão física do indivíduo examinado, pois quanto maior aptidão física do sujeito proporcionalmente menor será a variação da FC (SANDOVAL, 2005).

Outro fator importante é o consumo máximo de oxigênio durante o exercício, para Polito M. D. et al (2003) A máxima capacidade de captação de oxigênio, o VO_2 max é mensurado pelo débito cardíaco máximo multiplicado pela máxima diferença arterio-venosa de oxigênio (aVO_2). Uma vez que o débito cardíaco é determinado pela interação da FC e do volume sistólico, o VO_2 durante o exercício está diretamente relacionado com a FC.

O débito cardíaco sofre limitações em virtude da maior resistência periférica, já que a oclusão nos capilares teciduais, proporcionada pelos músculos ativos, prejudica o fluxo sanguíneo do compartimento arterial para o venoso. Nos exercícios dinâmicos, ocorrendo uma maior carga volumétrica no ventrículo esquerdo, as

respostas cardíacas e hemodinâmicas são proporcionais à intensidade e à massa muscular envolvida na atividade (POLITO et al. 2003).

Ressaltando que a avaliação da FC além de ser um procedimento acessível e não invasivo, é comumente utilizada nas rotinas de avaliação e treinamento. Com isso, o LiVFC pode ter grande aplicabilidade, sendo utilizado como parâmetro fisiológico para prescrição de exercícios para pessoas saudáveis e/ou com doenças cardíacas, representando o limite inferior para treinamento aeróbio e sendo considerado um indicador de capacidade aeróbia. Deste modo, o LiVFC representa uma alternativa simplificada para obter informações sobre o metabolismo aeróbio durante o exercício (CAMBRI et al. 2008).

Sendo assim, o Limiar da Variabilidade da Frequência Cardíaca é um parâmetro que indica positivamente o condicionamento físico do indivíduo, se fazendo assim, um grande aliado na avaliação indireta do estado físico e de seu condicionamento.

5 CONCLUSÃO

Com isso, concluímos que a frequência cardíaca sofre variações durante e após o teste de 1 RM. Variações essas que são importantes para o funcionamento do débito cardíaco, controle de nutrientes e manutenção de energia no organismo, pois os músculos recebem um volume proporcionalmente maior ejetado pelo coração, resultante do débito cardíaco elevado causado pelo esforço máximo.

As associações observadas entre as variáveis morfológicas e bioquímicas com a regulação autonômica cardíaca sugerem a importância de se avaliar estas variáveis em conjunto, o que possibilita um melhor conhecimento do quadro clínico do indivíduo. Contudo, quanto a VFC em indivíduos sedentários e/ou com patologias, os estudos abordam unicamente VFC em repouso, não tendo indicativos do comportamento desta variável em exercício. Com isso, se torna interessante verificar o efeito do treinamento sobre a VFC e a FC tanto em repouso, quanto em cargas de esforço submáximas. (CAMBRI et al. 2008)

Consideramos ser importante haver mais estudos para entender como essas variações são benéficas para a aptidão física, para o organismo em geral,

enfatizando a importância do coração no papel do funcionamento da frequência cardíaca, nos músculos e outras áreas orgânicas do corpo humano.

Os ajustes químicos, neurais e hormonais que ocorrem antes e durante a prática de exercícios. No início e até antes de começar o exercício (pré-arranque), principiam-se alterações cardiovasculares a partir dos centros nervosos que estão acima da região medular. Tais ajustes proporcionam um aumento significativo na frequência e na força de bombeamento do coração, bem como promovem alterações previsíveis no fluxo sanguíneo regional, que são proporcionais à intensidade do exercício (SANDOVAL, 2005).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B. et al. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 104-112, Abr. 2003.
- ALMEIDA, M. B. et al. Variabilidade da Frequência Cardíaca em um Teste de Exercício Verdaderamente Máximo. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, vol. 18, n. 6, Dez. 2005.
- ALONSO, D. O. et al. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 71, n. 6, p. 787-792, Dez. 1998.
- CAMBRI, L. T. et al. Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. **Arq Sanny Pesq Saúde**, São Paulo, v. 1 n. 1, p. 72-82, Jan 2008.
- DIAS, R. M. R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 11, n. 1, p. 34-38, Feb. 2005.
- DIAS, R. M. R. et al. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. **Motriz: Rev educ fis**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 231-242, Mar. 2013.
- FILHO, M. et al. Análise do teste de uma repetição máxima no exercício supino para predição de carga. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Itaperuna, vol. 4, n. 1, p. 57-64, Mar. 2010.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Editora ArtMed, 2006.

LIMA, J. R. P. et al. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Rev Bras Ativ Fis Saúde**, Juiz de Fora, v. 4, n. 1, p. 29-38, Out. 1999.

LOPES, F. L. et al. Redução da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos de meia-idade e o efeito do treinamento de força. **Rev bras fisioter**, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 113-119, Abr. 2007.

LIMA, J. R. P. et al. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Rev Bras Ativ Fis Saúde**, Juiz de Fora, v. 4, n. 1, p. 29-38, Out. 1999.

NASCIMENTO, M. A. et al. Validação da equação de Brzycki para a estimativa de 1-RM no exercício supino em banco horizontal. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 13, n. 1, p. 47-50, Feb. 2007.

PASCHOAL, M. A. et al. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Rev bras fisioter**, São Carlos, v. 10, n. 4, p. 413-419, Dec. 2006.

PEREIRA, M. I. R. et al. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima - Revisão e novas evidências. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 9, n. 5, p. 325-335, Oct. 2003.

POLITO, M. D. et al. Efeito hipotensivo do exercício de força realizados em intensidades diferentes e o mesmo volume de trabalho. **Rev Bras Med Esporte**, Rio de Janeiro, vol. 9 n. 2, p. 69-73, Jun. 2003.

Sandoval A. Medicina do Esporte: princípios e prática. Porto Alegre: ArtMed, 2005

SIMÃO, R. et al. Prescrição de exercícios através do teste de 1RM em homens treinados. **Revista Fitness Performance**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 47-52, Fev. 2004.

SIMÃO, R. et al. Teste de 1 RM e prescrição de exercícios resistidos. **Revista eletrônica da Escola de Educação Física e Desportos –UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 56-63, Dez. 2006.

VANDERLEI, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, São José do Rio Preto, v. 24, n. 2, p. 205-217, Jun. 2009.