

VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM EXERCÍCIOS RESISTIDOS

Eurico José Campos de Carvalho

Janete de Páscoa Rodrigues

RESUMO: Toda e qualquer atividade física requer a utilização de carga, quer em equipamentos, halteres, anilhas, simulações de halteres como garrafas cheias com água ou areia, e até mesmo o deslocamento do peso corporal ou dos membros, e em todos acontece a variação da FC (frequência cardíaca). Este trabalho limitou-se a analisar a variação em um movimento específico, extensão de pernas em cadeira extensora, e o que podemos observar é que as maiores variações em termos percentual da FC, aconteceram nos movimentos utilizando RML (resistência muscular localizada); movimentos com um grande número de repetições e com cargas abaixo de 50% da TPM (teste de peso máximo), levando-se em comparação os testes de força dinâmica e isométrica. A variação da FC está intimamente ligada a variação da PA (pressão arterial), o que nos leva a crer, e nos perguntar, quando um aluno inativo adentra em uma academia, porque prescrever RML? A utilização e aferição da FC deve servir como parâmetro para a melhor prescrição da atividade, além do *feeling* profissional.

Palavras-chave: Exercício Resistido; Frequência Cardíaca (FC); Força.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a prática de qualquer exercício físico eleva os batimentos cardíacos, em diferentes níveis, e para cada trabalho de força a FC (Frequência Cardíaca) tem um comportamento específico. Desta forma a FC mostra-se como um fiel parâmetro fisiológico, e de fácil aferição para acompanhamento da intensidade de cada exercício; por isso é de grande importância conhecer as variações da frequência cardíaca nas atividades que envolvem força, conforme pretendo mostrar no desenvolvimento deste trabalho.

Frente ao exposto, este trabalho tem o objetivo de apontar como uma das formas de avaliar e auxiliar em uma melhor prescrição e acompanhamento da sobrecarga dos exercícios físicos, e detectar a variação da Frequência Cardíaca (FC) nos trabalhos de força dinâmica, isométrica e de resistência para praticantes de musculação.

O coração tem ritmo próprio de contração, estimulado pelo impulso nervoso do nó sinuatrial, e a repetição destas contrações é que determinam a FC.

Dentre alguns conceitos de força, aceitos hoje pelos estudiosos da área, podemos destacar as abordagens feitas por autores como Foss e Ketyian (2000). “A força ou a tensão que um músculo ou mais corretamente, um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo. (FOSS E KETYIAN, 2000, p. 113). Podemos compreender que “força muscular é a capacidade do indivíduo utilizar sua musculatura para vencer oposições criadas pela ação das leis que regem o universo”. (COSSENZA E CARNAVAL 1985 p. 39)

Assim, força muscular pode ser considerada como sendo a capacidade que um músculo ou grupo muscular tem de causar resistência a uma carga.

Nesse contexto podemos classificar os seguintes tipos de força muscular: a) Força dinâmica; É a que suporta o peso do corpo em movimentos repetitivos por um período de tempo. Segundo Tubino (1979), poderá ser denominada também de força máxima, força pura ou força isotônica.

O valor de força dinâmica depende da coordenação das excitações nervosas relacionada com o freio dos antagonistas com influência do sistema neurovegetativo, assim a regulação da atividade vegetativa do corpo inteiro (circulação, respiração, etc). Essas são as variáveis que provocam diferenças nos registros eletromiográficos dos atletas. (WAZNY, 1974, citado por TUBINO, 1977, p. 186)

Para autores como Tubino (1979 p. 186); Zimkim (1965); Wazny (1974), “no treinamento de força dinâmica o aperfeiçoamento dos processos de coordenação neuro-muscular

colabora de forma objetiva para a economia de trabalho, permitindo alcançar as mesmas metas com uma dose menor de esforço”. Isto explica o fato de um aluno iniciante em uma sala de musculação suportar um aumento de peso numa velocidade muito grande, ou seja, ele melhorou consideravelmente a coordenação neuro-muscular, e não um aumento real de força.

Força isométrica – “Aquela tensão que o músculo ou grupo muscular pode desempenhar em uma determinada posição, voluntariamente contra uma resistência móvel” HOLLMANN, HETTINGER (1989 p. 170). É o tipo e força que explica o fato de haver força produzindo calor, mas não ocorrendo produção de trabalho em forma de movimento.

Segundo McCardle e cols (1986), para se desenvolver força em um determinado movimento com um treinamento isométrico, será necessário treinar em vários momentos articulares demandando muito tempo em relação aos outros métodos tradicionais. No entanto, os autores acima também colocam que o treinamento isométrico é largamente utilizado em testes para detectar fragilidades musculares em determinados ângulos, e também são utilizados como forma de reabilitação.

Num trabalho muscular que utilize até 15% da força isométrica máxima, este terá características aeróbicas. De 15 a 50% da força estática máxima, com isso o fluxo sanguíneo vai sendo obstruído gradativamente, e a obtenção de energia se dá de forma mista aeróbica/anaeróbica. A partir de 50% de tensão muscular máxima, os vasos sanguíneos são obstruídos totalmente pela pressão interna do músculo, e a obtenção de energia se dá de forma exclusivamente anaeróbica e o tempo de manutenção da tensão diminui rapidamente. (WEINECK, 1991).

Força explosiva – “capacidade de realizar uma contração muscular utilizando uma força máxima no menor tempo possível” (COSSENZA, CARNAVAL, 1995 p. 45). Já Tubino (1979), define força explosiva como sendo o tipo de força que pode ser verificada pela capacidade de exercer o máximo de energia em um ato explosivo. O treinamento de força explosiva, principalmente através do método direto, é uma atividade extremamente intensa, proporcionando uma grande carga de *stress* para todo o sistema osteomusculoarticular; logo seu treinamento requer um fortalecimento prévio das estruturas envolvidas, principalmente as passivas como tendões, ligamentos, etc, pois estas se fortaleceram em uma velocidade menor que as ativas, ou seja, os músculos.

Existem vários métodos para se treinar força, no entanto para que tenhamos aumento de força, o fator mais determinante é a predominância na intensidade do exercício, não especificamente no volume da atividade.

Os diversos tipos de contração muscular e suas características deram origem aos programas de treinamento para aquisição de força. Como os programas isotônicos concêntricos, excêntricos, isométricos e isocinéticos.

Sobre os Programas Isotônicos Concêntricos, Lorne; Watkins (1948) citados por Foss e Ketyian (2000), criadores deste método. Este método é utilizado para aquisição de força máxima, que tem como ponto de partida, a idéia de RM (repetição máxima). Esta consiste no peso máximo que um músculo ou grupamento muscular consegue levantar em um determinado número de repetições. No programa preconizado utilizaram dez repetições máximas (10 RM).

Dantas (1994) utiliza em sua metodologia de treino para aquisição de força dinâmica, uma predominância muito grande de intensidade sobre o volume, o qual utilizando 90 a 100% do T.P.M. (teste de peso máximo), perfazendo um total de repetições que está entre um e seis com uma velocidade de execução lenta e um intervalo para descanso de dois a cinco minutos entre séries.

Programas Excêntricos – Os programas de treinamento isotônico excêntrico ou negativo não são muito comuns, contudo são muito importantes no desenvolvimento da força máxima devido aos altos picos de tensão muscular.

“O máximo de força excêntrica está 30% a 40% acima da isométrica; a isométrica por sua vez de 10% a 15% acima da dinâmica concêntrica (BUHRLE, SCHIMIDTBLEICHER 1981, citado por WEINECK 1989 p. 198).

Programas Isométricos – Fox *et.al.* (1989) citam estudos desenvolvidos por Hettinger, Muller (1953), os quais realizam pesquisas científicas a respeito do treinamento com resistência

isométrica. O que pode indicar que os programas isométricos produzem significativo aumento de força, mas é necessário sempre levar em conta o princípio da individualidade biológica.

Para alguns estudiosos da área o grande vilão dos trabalhos isométricos é a alteração da PA (Pressão Arterial), pois na contração isométrica produz-se a manobra de valsava.

“Com um treinamento isométrico de 30 minutos, são alcançados os mesmos resultados que com o treinamento de uma a duas horas tradicional”. (VIANI *et al.* 1975 citado por WEINECK 1991 p. 203)

Existe pouca transferência de força recém adquirida para outros tipos de movimentos, até mesmo quando deles participam os músculos. Para melhorar um desempenho específico pelo fortalecimento da musculatura, os músculos deverão ser treinados com movimentos os mais semelhantes possíveis ao movimento almejado ou à destreza real. Princípio da especificidade. (MCCARDLE *et al.* 1985, p. 277)

Programas Isocinéticos – Estes constituem os tipos mais modernos e sofisticados dos programas de treinamento com pesos. A contração isocinética baseia-se no princípio que permite o desenvolvimento de tensão muscular máxima em toda a amplitude do movimento articular.

A maior desvantagem deste método é a impossibilidade de treinamento de modalidades esportivas que exigem velocidade de movimento com características de força, como nas corridas, saltos e arremessos.

Quando um movimento exigir, para a sua realização, a participação de menos de 1/6 a 1/7 do total da musculatura esquelética, ele é localizado, pois depende primeiramente do metabolismo local. Se o movimento for realizado por várias vezes, ou por um tempo prolongado, ele solicita a capacidade motora conhecida como (RML) Resistência Muscular Localizada. Este tipo de resistência pode se manifestar, utilizando ambas as fontes de energia, aeróbica abaixo de 20% a 30% da força máxima do músculo; anaeróbica utilizando acima de 50% da força máxima do músculo, enquanto o intervalo entre 30% e 50% da força máxima do músculo requerer as duas fontes energéticas, aeróbica e anaeróbica.

“A aptidão de vencer a fadiga produzida pela carga de componentes de força da modalidade praticada”. (MATVEIV, 1968, p.181)

Em todas as abordagens investigadas os autores destacam a capacidade de suportar um esforço como a principal característica de trabalho de resistência. No entanto, Dantas vai mais além quando menciona amplitude, frequência, velocidade, etc.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo os alunos matriculados na modalidade de musculação das academias localizadas na zona sul de Teresina. A análise foi feita com o registro da frequência cardíaca dos alunos com no mínimo três meses de prática, compreendidos na faixa de 18 à 25 anos de idade. Analisei a variação da frequência cardíaca em três tipos de trabalho; a 80%, 70% e a 40% da carga máxima na cadeira extensora de membros inferiores. As pessoas que foram avaliadas, estavam com vestimentas adequadas, e compareceram nas academias no horário em que as mesmas estejam sem atividade, preferencialmente entre as 10:00 e 15:00 horas.

Este trabalho trata-se de uma pesquisa experimental na qual pretendo aplicar uma série de testes: de força dinâmica, isométrica e de resistência, registrando a variação da frequência cardíaca nos trabalhos de força dinâmica, isométrica e de resistência, utilizando respectivamente 80%, 70% e 40% da carga máxima na cadeira extensora.

Instrumentação e Coleta dos Dados

Para realizar a prática do estudo foi utilizado: sala de musculação das academias, mais especificamente a cadeira extensora, bicicleta ergométrica, para aquecimento, exercícios de alongamento específicos, e monitores de frequência cardíaca.

Todos os alunos tiveram registrada sua frequência cardíaca de repouso, sentados durante um período não inferior a 30 minutos, pois não foi possível a aferição da frequência basal. Em

seguida foi feito um aquecimento geral, seguido de um localizado ou específico. A partir de então foi feito o teste de peso máximo e calculado os percentuais de carga para os três tipos de teste. O treino de força dinâmica, que é a capacidade de suportar um determinado peso em movimentos repetitivos por um período de tempo. utilizei 80% do TPM (Teste de Pesos Máximo) em uma série de oito repetições. Após um descanso suficiente para o restabelecimento energético, realizamos o teste de força isométrica, com os membros estáticos durante 30 segundos em três angulações distintas, aproximadamente 30°, 90° e 120°, com 70% do TPM (Teste de Pesos Máximo); E após um novo descanso, o avaliado realizou um teste de resistência muscular com 40% do TPM (Teste de Pesos Máximo), perfazendo um grupo de trinta repetições sendo a frequência cardíaca registrada logo após o final de cada tipo de trabalho. Os dados foram coletados no mês de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.

Cabe salientar que para as análises, foram adotadas as médias das FC (frequência cardíaca), tanto a de repouso, quanto ao final dos testes, e o grupo analisado era de 68 avaliados de ambos os sexos.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após aplicação dos testes de força dinâmica, isométrica e de resistência, e a mensuração da Frequência Cardíaca FC (Frequência Cardíaca), obteve-se os seguintes resultados: quando os avaliados foram submetidos a um teste de força dinâmica, utilizando 80% da TPM (Teste de Pesos Máximo), atingiram uma média de 126 bpm (batimentos por minuto), tendo uma variação de 51 bpm, tendo um aumento em relação ao repouso de 68%. Quando os mesmos se submeteram a um teste isométrico, realizando o mesmo movimento e utilizando 70% da TPM (Teste de Pesos Máximo), suas FC (Frequência Cardíaca) atingiram uma média 117 bpm, tendo uma variação em relação ao repouso de 42 bpm, que representa 56% em relação ao repouso. E no trabalho de resistência, com 40% do TPM (Teste de Pesos Máximo) a FC (Frequência Cardíaca) chegou à média de 138 bpm, elevando a FC (Frequência Cardíaca) em 84%.

Os resultados obtidos demonstraram que em uma sala de musculação realizando-se exercícios resistidos e utilizando-se de um movimento específico, no caso extensão de pernas em cadeira extensora, e fazendo uso de diferentes trabalhos de força, no caso força dinâmica, isométrica e de resistência a frequência cardíaca atingiu maior pico em termos percentuais nos trabalhos de resistência, seguidos de força dinâmica e isométrico, que apresentou menor variação.

Neste sentido, Dantas (1995) ressalta que o aumento da sobrecarga de uma atividade dá-se pelo aumento do volume ou da intensidade. Na musculação esta relação está diretamente ligada ao volume, com o aumento do número de repetições, e à intensidade, com aumento na quantidade de peso. Assim pelos resultados encontrados, o fator de maior alteração e de determinância de aumento da FC e por consequência da PA (pressão arterial), foram os exercícios que deram ênfase ao volume.

Tipos de Trabalho	Repouso	T.P.M.	% aumento
Força Dinâmica	75 bpm	126 bpm	68%
Isométrico	75 bpm	117 bpm	56%
De resistência	75 bpm	138 bpm	84%

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados alcançados, constata-se que a medida ou avaliação da FC (Frequência Cardíaca) é um meio simples de avaliar o treinamento e de fácil acesso aos profissionais de educação física. E por consequência, segundo Stegemann (1979), quanto maior for o nível de FC, maior será o pico de PA.

Pelas variações da FC nos trabalhos de força dinâmica, isométrica e de resistência, o que tem maior aumento da FC, é o trabalho de resistência muscular localizada, o que contradiz em alguns aspectos os vários paradigmas vigentes. Pensamento que posto em dúvida durante o desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que o resultados mostrou que o aumento do tempo de trabalho muscular ininterrupto, em vez do aumento do peso, resultou em um maior aumento da FC.

Desta forma, este trabalho procurou dar mais segurança aos profissionais de educação física que por meio de um simples frequencímetro poderão se orientar na aplicação de trabalhos de força, e como conseqüência dará maior segurança na prescrição das sobrecargas.

Recomenda-se ainda um estudo detalhado utilizando a aferição da PA, ao invés da FC, em trabalhos de força. Além de uma comparação do trabalho de força com atividade aeróbica. Com isto estes parâmetros, poderão ser úteis para professores de educação física, que cada vez mais lidam com alunos com as mais diferentes características físicas e condições de saúde diversas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHOUR JR., Abdalla. **Exercícios de alongamento anatomia e fisiologia**. São Paulo: Manole, 2002.
- DANTAS, Estélio H. M. **A prática da preparação física**. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1995.
- FOSS, Merle L.; KETYIAN, S. J. **Fox. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- GAYTON, Arthur C; HALL, John E. **Tratado de fisiologia médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004.
- LIEBERSON, Craig; CHAITOW, Leon. **Técnicas de energia muscular**. São Paulo: Manole, 2001.
- LIPPERT, Lynn. **Cinesiologia clínica para fisioterapeutas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- McCARDLE, Willian D., KATCH, Franck I. & KATCH, Vicor L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- NABIL Ghorayeb, TURÍBIO Barros. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. Rio de Janeiro/ São Paulo/ Belo Horizonte: Atheneu, 1999.
- PEREIRA FILHO, Ney; GOMES, Antônio C. **Cross Training: uma abordagem metodológica**. Londrina: Ed. APEF, 1992.
- PRENTICE, William E; VOIGHT, Michael L. **Técnicas em reabilitação musculoesquelética**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- STEGEMANN, Jurgen P. **Fisiologia do esforço**. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1979.
- THOMPSON, Clem W; Floyd, R. T. **Manual de cinesiologia estrutural**. 14 ed. São Paulo: Manole, 2002.
- TUBINO, Manuel I. G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 2. ed. São Paulo: Ibrasa, 1980.
- WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.
- ZAKHAROV, Andrei & GOMES, Antonio C. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.