

COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS AGUDAS ATRAVÉS DO MÉTODO TRADICIONAL E PIRÂMIDE PARA HIPERTROFIA

**Jorge Royer Buchman^{1,2}, Eduardo Emilio Lang Mares da Costa^{1,3},
Adilson Szott^{1,3}, George Gilberto de Castilhos^{1,4},
Antônio Coppi Navarro¹**

RESUMO

O objetivo desse estudo foi comparar a diferença aguda entre o método tradicional e pirâmide através da análise da frequência cardíaca, glicose sanguínea, lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço. Hipertrofia muscular é o aumento da secção transversa do músculo, a frequência cardíaca pode ser utilizada para medir a intensidade do exercício assim como o lactato sanguíneo se acumula no sangue em atividades em que o sistema glicolítico de energia é utilizado, a glicose sanguínea é um indicador metabólico importante e a percepção subjetiva de esforço é um meio de detectar a intensidade do exercício. Foram avaliados 5 indivíduos com cerca de um ano de treinamento, foi realizado teste de uma repetição máxima para definir as cargas de trabalho. A frequência cardíaca se elevou em relação ao repouso, porém teve pouca variação durante o exercício nos dois métodos, a glicose sanguínea se comportou de forma variada, na média a glicemia se elevou no método tradicional e caiu no método pirâmide, a concentração de lactato sanguíneo se elevou e a percepção de esforço também. Concluímos que não existe diferença entre os dois métodos para as variáveis avaliadas, a frequência cardíaca não foi um bom indicador da intensidade do exercício e a percepção subjetiva de esforço pode ser utilizada com cautela.

Palavras Chave: Treinamento de Força, Métodos de Treinamento, Variáveis Fisiológicas, Hipertrofia

1 - Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho - Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício

2 - Graduado em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná

3 - Graduados em Educação Física pela Centro Universitário Campos de Andrade (UNIANDRADE)

4 - Graduado em Educação Física pela UNICENTRO

ABSTRACT

Comparison of the alterations of the acute physiological variable through the traditional method and pyramid for hypertrophy

The target of this survey was to compare the great difference between training methods by the analysis of the cardiac frequency, sanguineous glucose, sanguineous lactate and subjective perception of effort. The muscular hypertrophy means the increase of the transversal section of the muscle, the cardiac frequency can be used to measure the intensity of the exercise as well as sanguineous lactate that accumulates in the blood in activities that glycolytic system of strength is used. Five persons with one year of force training had been evaluated in the traditional method and crescent pyramid, were applied tests of a maximum repetition to define the load of weights to work with. The cardiac frequency elevated in relation of the rest time however had a few variation during the exercise in both methods, the sanguineous glucose behaved in a varied way, in the average the glicemia increased in the traditional method and decreased in the pyramid method, the concentration of sanguineous lactate increased and the perception of effort too. We concluded that does not exist a difference between both methods for the variables evaluated, the cardiac frequency was not a good indicator of the intensity of the exercise and subjective perception of effort can be used with precaution.

Key words: Strength training, Methods of training, Physiological variables, Hypertrophy.

Endereço para correspondência:

jbuchman@terra.com.br

edulang@pop.com.br

george.castilho@yahoo.com.br

adilson_szott@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Diversos métodos de treinamento de força foram criados com o objetivo de atender as necessidades de grupos específicos (Fleck e Kraemer, 2006). Uma parcela considerável de alunos nas academias busca o aumento da massa muscular, para atender a essa necessidade dois métodos de treinamento são geralmente utilizados pelos professores: o método tradicional (4x10RM) e o método pirâmide crescente (4x12, 10, 8, 6).

Treinamento de Força

Treinamento de força é aquele em que a musculatura se movimenta, ou tenta se mover, contra a resistência gerada por algum tipo de equipamento, geralmente os praticantes do treinamento de força buscam benefícios com como aumento da força e alterações na composição corporal (Fleck e Kraemer, 2006).

Hipertrofia

Segundo Weineck (1999) hipertrofia está ligada ao aumento da secção transversa do músculo e aumento das miofibrilas. O aumento do tamanho do músculo é uma das principais adaptações ao treinamento de força, esse aumento ocorre devido à hipertrofia da fibra muscular. O aumento da fibra muscular tem sido atribuído a elevação do número de filamentos de actina e miosina e adição de sarcômeros às fibras musculares existentes, podendo ocorrer aumento nas proteínas não contrateis. A hipertrofia é resultado do balanço protéico positivo, quando a síntese supera a degradação. O treinamento de força é um estímulo para o aumento da síntese protéica (Fleck e Kraemer, 2006).

Frequência Cardíaca

É dos sinais vitais do organismo o número de sístoles por minuto, é modulada segundo a influência dos ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo (Paschoa, Coutinho e Almeida 2006). Segundo Powers e Howley (2000) as alterações da Frequência cardíaca e pressão arterial durante o exercício indicam o tipo e a intensidade do exercício que está sendo realizado, a duração

do estímulo e os fatores ambientais também interferem nessa variável.

Durante o exercício de força de alta intensidade, a frequência cardíaca aumenta substancialmente e pode chegar a até 170 batimentos por minuto, porém sua resposta não é linear (Fleck e Kraemer, 2006).

Glicemia

Segundo Powers e Howley (2000) a concentração de glicose sanguínea é relativamente estável durante o exercício. Os estoques de glicogênio muscular fornecem uma fonte direta de carboidratos para o metabolismo energético muscular, enquanto os estoques hepáticos servem como meio de reposição da glicose sanguínea.

A contribuição do glicogênio e glicose sanguínea durante o exercício varia de acordo com a sua intensidade e duração, a glicose sanguínea exerce um papel maior durante exercícios leves e o glicogênio muscular em exercícios de alta intensidade.

Quatro fatores contribuem para manutenção da concentração de glicose sanguínea, a mobilização dos estoques hepáticos de glicogênio, mobilização dos ácidos graxos do tecido adiposo para poupar glicose plasmática, síntese hepática de glicose a partir de aminoácidos, ácido láctico e glicerol e bloqueio da entrada da glicose na célula para forçar a utilização dos ácidos graxos livres como substrato.

Lactato Sanguíneo

Macardle, (2003) afirma que o lactato não é apenas um metabólito ou um mero indicador da atividade glicolítica, ele é um intermediário metabólico, até 50% da glicose convertida em energia é transformada em lactato, que funciona como um substrato importante nas vias responsáveis pelo armazenamento e geração de energia nos diferentes tecidos. Em exercícios com duração de até 30 segundos cerca de 70% da produção total energia corresponde ao sistema da glicólise anaeróbia e Creatina fosfato.

Segundo Pereira e Souza Jr. (2004) a produção de lactato muscular aumenta de acordo com o aumento da utilização da via glicolítica como fonte de energia em exercícios intensos.

Segundo Fleck e Kraemer (2006) o tempo de intervalo entre séries e exercícios determinam a magnitude da recuperação do sistema ATP-CP e das concentrações sanguíneas de lactato, períodos curtos de recuperação fazem com que a produção de lactato seja maior do que em períodos mais longos de pausa. A realização de séries mais longas com cargas mais leves também pode gerar maior concentração de lactato em comparação com séries curtas e pesadas, além disso, um maior tempo sob tensão também pode gerar maiores concentrações de lactato sanguíneo do que o mesmo exercício realizado de maneira mais acelerada.

Escala de Borg

A percepção subjetiva de esforço (PSE) é uma experiência muito concreta e fácil para descrever uma grande variedade de intensidades (Borg, 1998).

Neves e Doimo (2007) afirmam que a percepção de esforço se baseia no pressuposto de que as alterações fisiológicas decorrentes do estresse causado pelo exercício produzem sinais sensoriais capazes de alterar a percepção subjetiva de esforço. Segundo Raso, Matsudo e Matsudo (2000) diversos autores indicam que a PSE está associada a diversos parâmetros fisiológicos como fatores respiratórios e metabólicos que incluem as variáveis que influenciam os eventos respiratórios como frequência cardíaca, consumo de oxigênio, pressão arterial; periféricos como a concentração de lactato, metabolismo energético e tipo de fibra muscular; e ainda fatores não específicos como regulação hormonal e térmica corporal.

Método Pirâmide Crescente

Consiste na progressão de cargas das menores para maiores, existem variações em que somente a carga é alterada ao longo das séries e em que a carga e as repetições são alteradas. É um método que permite aumento significativo da força em pouco tempo de treinamento (Fleck e Kraemer, 2006).

Método Tradicional

Também conhecido por múltiplas séries, segundo Fleck e Kraemer (2006) se

caracteriza pela execução de mais de uma série por exercício.

Portanto o objetivo do presente estudo foi comparar as diferenças agudas entre esses dois métodos de treino através da frequência cardíaca, concentração de lactato e glicose sanguíneas, e percepção subjetiva de esforço através da escala de Borg.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Foram selecionados cinco indivíduos do gênero masculino com idade entre 18 e 25 anos com cerca de um ano de experiência em treinamento de força e que já treinaram com os métodos testados.

Procedimentos

Os testes foram realizados em três dias com intervalo de 72 horas entre eles. No primeiro dia foi realizado o teste de carga máxima (1RM), no segundo dia a coleta de dados do primeiro método e no terceiro dia a coleta de dados do segundo método para cada indivíduo, todos os testes foram realizados na mesma faixa de horário nos três dias. Os indivíduos foram aconselhados a lanchar uma hora antes da realização dos testes.

Os avaliados receberam um número de um a cinco através de sorteio, quem foi sorteado com um número par realizou no primeiro dia o método tradicional e quem recebeu um número ímpar realizou no primeiro dia o método pirâmide no próximo dia cada aluno realizará o método contrário ao do primeiro dia para a avaliação.

A coleta da Frequência Cardíaca aconteceu com os indivíduos em repouso e ao término de cada série, imediatamente após a última repetição, o Lactato foi coletado um minuto após o término da última repetição, em cada série, a glicemia foi aferida imediatamente após a coleta do lactato. Ao final de cada série o indivíduo também foi questionado sobre a Percepção Subjetiva de Esforço através da escala de Borg de 15 pontos.

Método Tradicional (4x10)

Nesse método o indivíduo realizou quatro séries de 10 repetições a 75% da carga máxima com dois minutos e meio de intervalo.

Método Pirâmide (4x12,10,8,6)

Nesse método o indivíduo realizou quatro séries, sendo a primeira de 12 repetições com 70% da carga máxima, a segunda de 10 repetições com 75%, a terceira de 8 repetições com 80% da carga máxima e a quarta série de 6 repetições com 85% da carga máxima. Entre cada série o intervalo foi de dois minutos e meio.

Teste de uma repetição máxima 1RM

Os indivíduos realizaram uma série de aquecimento de dez repetições com carga baixa (aproximadamente 50% de 1RM) antes da execução do teste, dois minutos após o aquecimento eles realizaram o teste de 1RM. A carga inicial do teste foi definida de maneira aleatória e o intervalo entre cada tentativa foi de 5 minutos, os incrementos de carga variaram de 02 a 10 kg, foram realizadas no máximo cinco tentativas, caso a definição de 1RM não ocorresse nessas tentativas todo o processo seria repetido em outro dia de testes. Coleta em repouso

Assim que os sujeitos chegavam ao local de testes eles foram orientados a deitar em decúbito dorsal e descansar por cinco

minutos, após esse período foi realizada a coleta da frequência cardíaca em repouso.

MATERIAL

Frequência Cardíaca: Frequência cardíaca foi medida, através do freqüencímetro Polar Fs1, imediatamente após o término da última repetição de cada série.

Lactato: Foi utilizado o lactímetro portátil Accutrend Lactate da Roche com coleta de sangue capilar do lóbulo da orelha.

Glicemia: Foi utilizado o Glicosímetro portátil Advantage da Roche. A coleta de sangue capilar foi do lóbulo da orelha.

Percepção Subjetiva de Esforço: Assim que o indivíduo concluiu a série ele foi interrogado sobre a percepção subjetiva de esforço através da escala de Borg de 15 pontos.

Tratamento estatístico: Foram utilizados média e desvio padrão no programa Microsoft Excel 2000.

RESULTADOS

Tabela 01 - Método A: 4 séries de 10 repetições com 2 minutos e 30 segundos de intervalo e 75% de 1RM

Indivíduo	Método	Repouso Fc	Frequência Cardíaca (bpm)				Glicemia (mg/dL)			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	A	58	113	112	107	106	101	108	99	104
2	A	74	136	139	146	148	108	109	105	100
3	A	80	142	161	147	150	98	98	98	97
4	A	56	97	92	96	100	87	101	94	98
5	A	95	151	158	148	161	103	122	120	121

Tabela 02 - Método A: 4 séries de 10 repetições com 2 minutos e 30 segundos de intervalo e 75% de 1RM

Indivíduo	Método	Repouso Fc	Lactato (mmol/L)				PSE			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	A	58	3,4	3,7	4,6	5,2	15	16	18	18
2	A	74	3,7	4,1	4,5	5,8	15	15	18	19
3	A	80	4,3	7,2	7,3	7,5	13	15	17	19
4	A	56	2,8	3,4	4,2	4,5	15	15	15	15
5	A	95	5,2	5,7	6,6	7,2	15	15	17	19

Tabela 03 - Método B: 4 séries de 12, 10, 8 e 6 repetições com 2 minutos e 30 segundos de intervalo e carga de 70, 75, 80 e 85% de 1RM

Indivíduo	Método	Repouso	Frequência Cardíaca (bpm)				Glicemia (mg/dL)			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	B	68	110	111	121	119	107	107	106	105
2	B	90	137	141	144	136	101	107	101	102
3	B	68	136	140	131	129	103	114	93	89
4	B	75	120	125	121	126	96	98	99	99
5	B	89	123	139	136	132	95	104	80	88

Tabela 04 - Método B: 4 séries de 12, 10, 8 e 6 repetições com 2 minutos e 30 segundos de intervalo e carga de 70, 75, 80 e 85% de 1RM

Indivíduo	Método	Repouso	Lactato (mmol/L)				PSE			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	B	68	3,6	3,7	4,6	5	16	16	18	19
2	B	90	4,5	4,7	5,7	6	12	15	17	20
3	B	68	4,7	4,9	5,6	7,3	13	15	18	19
4	B	75	4,9	5,1	5,2	5,8	15	17	17	17
5	B	89	3,5	5,2	5,5	5,3	13	15	15	17

Tabela 05 – Resultados da frequência cardíaca, glicemia, lactato sanguíneo e Percepção Subjetiva de Esforço nos métodos A e B.

Variável	Método	Repetição	1	2	3	4
Fc	A	73±16	128 ± 22	132 ± 30	129 ± 25	133 ± 28
	B	76±11	125 ± 11	131 ± 13	131 ± 10	128 ± 6
Glicose	A		99 ± 8	108 ± 9	103 ± 10	104 ± 10
	B		100 ± 5	106 ± 6	96 ± 10	97 ± 8
Lactato	A		3,9 ± 0,9	4,9 ± 1,5	5,4 ± 1,4	6 ± 1,3
	B		4,2 ± 0,6	4,7 ± 0,6	5,3 ± 0,4	5,9 ± 0,9
PSE	A		14,6 ± 0,9	15,2 ± 0,4	16,6 ± 1,5	18 ± 1,7
	B		13,8 ± 1,6	15,6 ± 0,9	17 ± 1,2	18,4 ± 1,3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Método Tradicional

Indivíduo 1: A frequência cardíaca se comportou de maneira inesperada e diminuiu ao longo das séries, porém aumentou em relação ao repouso. A glicose teve variação pequena e terminou um pouco mais elevada em relação à primeira série (03 mg/dL). A concentração sanguínea de lactato se elevou ao longo das séries como esperado, porém teve comportamento diferente da frequência cardíaca. E a Percepção Subjetiva de Esforço também se elevou ao longo das séries não

apresentando relação com a frequência cardíaca nesse indivíduo, porém acompanhou a mesma tendência da concentração de lactato.

Indivíduo 2: As variáveis se comportaram como esperado, a frequência cardíaca subiu ao longo das séries. A glicemia diminuiu da primeira série para a última (08 mg/dL). A concentração de lactato se elevou e a PSE também.

Indivíduo 3: Esse indivíduo apresentou um pico de frequência cardíaca na segunda série 161 bpm, na terceira série ela diminuiu 147

bpm e última série atingiu 150 bpm, esse pico foi acompanhado pela concentração de lactato que teve um grande aumento da primeira para segunda série 4,3 para 7,2 mmol/L, na terceira e quarta séries o lactato subiu muito pouco chegando a 7,5 na última série. A concentração sérica de glicose foi constante e os valores para a PSE apresentaram um aumento gradual, não apresentando comportamento idêntico ao das outras variáveis.

Indivíduo 4: A frequência cardíaca apresentou um aumento muito modesto da primeira para última série e foi praticamente constante. A glicemia se elevou da primeira para última série. A concentração de lactato apesar de ter aumentado série a série não atingiu valores muito altos, e a PSE apresentou o mesmo valor para todas as séries.

Indivíduo 5: Todas as variáveis aumentaram ao longo do exercício.

Método Pirâmide

Indivíduo 1: A frequência cardíaca se elevou pouco ao longo das séries, a glicemia se manteve praticamente estável a concentração de lactato subiu ao longo das séries e a percepção de esforço também aumentou da primeira para última série.

Indivíduo 2: A frequência cardíaca teve valor semelhante entre a primeira e última série com leve aumento na segunda e terceira se manteve assim próxima da estabilidade, a glicemia variou pouco e se manteve estável o lactato subiu como esperado e a PSE se elevou com as séries.

Indivíduo 3: A frequência cardíaca e a glicemia diminuíram ao longo das séries, A concentração de lactato se elevou juntamente com os valores da PSE.

Indivíduo 4: A frequência cardíaca subiu um pouco, a glicemia subiu um pouco e se estabilizou a concentração de lactato subiu gradualmente e a PSE teve os mesmos valores nas três últimas séries.

Indivíduo 5: A frequência cardíaca aumentou em relação à primeira série, a glicemia

diminuiu, a concentração de lactato se elevou e a PSE subiu pouco.

DISCUSSÃO

Frequência Cardíaca

A Frequência Cardíaca dos indivíduos em ambos os métodos aumentou com relação ao repouso, porém não variou muito ao longo das séries, resultado esse esperado devido ao longo tempo de intervalo, dois minutos e trinta segundos.

Polito e colaboradores (2004) encontraram resultado semelhante em estudo sobre o comportamento da Frequência Cardíaca e duplo produto em exercício de força com diferentes intervalos no qual foram testados dez homens que realizaram quatro séries de oito repetições de extensão unilateral de joelho com intervalo de um e dois minutos chegando à conclusão de que a frequência cardíaca não foi significativamente diferente na comparação entre séries e nem entre os intervalos de um e dois minutos, para explicar esse fato o autor afirma que o aumento da frequência cardíaca foi freado pelo tempo curto de contração e a rápida recuperação do sistema cardiovascular após a execução do exercício que em pouco tempo retorna aos valores de repouso.

Powers e Howley (2000) afirmam que em exercícios de curta duração e alta intensidade a frequência cardíaca, volume de ejeção e débito cardíaco tendem a baixar rapidamente aos níveis de repouso e o tempo de recuperação depende do nível de condicionamento do indivíduo.

O comportamento da frequência cardíaca do indivíduo 1 foi diferente do esperado e baixou um pouco 6 batimentos, isso provavelmente se deve ao fato de o indivíduo apresentar uma recuperação rápida, outro fator a ser considerado é o estresse pré-exercício que pode ter elevado demasiadamente a frequência cardíaca inicial do indivíduo interferindo nos valores das primeiras séries, Paschoa, Coutinho e Almeida (2006) verificaram um aumento da frequência cardíaca pré exercício em seu estudo sobre a variabilidade da frequência cardíaca em exercícios de força, esse autores também observaram a rápida recuperação da frequência cardíaca para os valores iniciais em

cerca de 30 segundos após a realização de uma série de 10 RM na extensão de joelhos unilateral o que justificaria o comportamento da frequência cardíaca desse indivíduo.

A diferença apresentada na última série, nos valores médios, entre os dois métodos se deve ao reduzido volume dessa última série, 6 repetições, pois Polito e Farinatti (2003) afirmam que as respostas elevadas da frequência cardíaca estão ligadas ao grande número de repetições com pequenos intervalos, principalmente em trabalhos até a fadiga em comparação com trabalhos com cargas máximas e menor número de repetições.

Glicose Sanguínea

A glicose apresentou comportamento variado entre os indivíduos apresentando tendência a se manter estável em alguns e se elevando em outros. Dois fatores que provavelmente interferiram nessas respostas foi a instrução para que os indivíduos se alimentassem uma hora antes dos testes, sem especificar a tipo e quantidade de alimentos que deveriam ingerir e falta da coleta da glicose antes do exercício.

Rogatto e colaboradores (2004) em estudo sobre as respostas metabólicas agudas de ratos Wistar ao exercício intermitente de saltos encontraram aumento da glicemia, corticosterona (equivalente humano cortisol e cortisona) e ácidos graxos livres no soro dos animais e queda dos estoques de glicogênio hepático e muscular e queda da insulinemia em comparação com o repouso. Os autores afirmam ter encontrado na literatura muita variação para as respostas da glicose sanguínea, principalmente devido às diferenças das atividades utilizadas nos estudos, porém creditam o aumento da glicemia em seu estudo ao aumento da atividade simpática com conseqüente aumento da atividade glicogenolítica muscular e hepática e a baixa concentração sérica de insulina.

Oliveira e colaboradores (2006) em estudo sobre o limiar de lactato (LL) e limiar glicêmico (LG) em exercícios de força mostraram que a glicemia cai até intensidades do limiar de lactato que coincidiu com o limiar glicêmico e após esse ponto a glicemia aumenta sensivelmente esse ponto ocorre a aproximadamente 30% de 1 RM e indica a

maior participação do sistema anaeróbio. A redução inicial da glicemia é creditada pelos autores ao aumento da fosforilação de proteínas relacionadas à captação de glicose aumentando a quantidade de GLUT4 na membrana celular resultando no aumento da captação de glicose pelos músculos, o aumento da glicemia é creditado a maior atividade adrenérgica induzindo a glicogenólise hepática e maior atividade da gliconeogênese mediada pelo glucagon.

Em estudo sobre efeito modulatório de diferentes intensidades de esforço sobre a via glicolítica em exercícios contínuo e intermitente em cicloergômetro, Silveira e Denadai (2002) encontraram manutenção da glicemia em exercícios contínuos e aumento da mesma em exercícios intermitentes de alta intensidade. Como resposta a esse achado o autor sugere que o exercício intermitente induz a inibição do sistema glicolítico e possivelmente ocorre aumento da produção oxidativa de energia, o que contribui para isso é o fato de que durante o intervalo acontece a rápida recuperação do sistema ATP-CP alterando as respostas da via glicolítica.

Lactato

A concentração de lactato aumentou ao longo das séries como esperado, porém não atingiu concentrações elevadas, resultados semelhantes ao do trabalho de Gentil e Colaboradores (2006) que encontraram aumento significativo das concentrações de lactato em relação ao repouso, porém não encontraram concentrações elevadas para essa variável em seu estudo sobre os efeitos agudos de diversos métodos de força na concentração de lactato sanguíneo.

Segundo Crewther, Cronin e Keogh (2006) o acúmulo do lactato no sangue pode ser observado quando a glicólise tem grande participação para produção de energia durante o exercício. O aumento da concentração de lactato, segundo os autores, responde principalmente ao pequeno intervalo associado a um grande tempo sob tensão, grande quantidade de trabalho realizado e a quantidade de massa muscular envolvida, afirmam também que indivíduos altamente treinados em força acumulam mais lactato do que não treinados essa diferença é atribuída a maior força máxima, experiência de

treinamento e capacidade glicolítica. Entre indivíduos treinados em força e endurance os autores afirmam que o acúmulo de lactato é maior nos treinados em força, pois os indivíduos treinados em endurance têm maior capacidade para remoção do lactato, já que possuem maior vascularização, quantidade de fibras tipo I e capacidade oxidativa permitindo até que a concentração de lactato diminua durante o exercício (Crewther, Cronin e Keogh 2006). Assim podemos explicar melhor a diferença encontrada entre os indivíduos, indicando que apesar de o tempo de treino semelhante eles possuem níveis de condicionamento diferenciados.

Entre os métodos não houve diferença, isso ocorreu porque apesar de usarem esquemas de repetições diferentes, o tempo de intervalo foi igual e o volume total de trabalho entre os métodos foi muito semelhante, Gentil e colaboradores (2006) afirmam que as respostas de lactato para indivíduos treinados são mais evidentes com séries múltiplas e intervalos curtos.

Percepção subjetiva de esforço

Para a maioria dos indivíduos a PSE teve resultados semelhantes, ela subiu no decorrer das séries, Moura, Peripoli e Zinn (2003) em estudo sobre a PSE em força dinâmica submáxima encontraram boa relação entre a percepção do esforço e a carga levantada, principalmente em intensidades superiores a 70% de 1RM, quanto mais a carga se aproxima da força máxima maior a precisão apresentada por essa variável.

Já Monteiro, Simão e Farinatti (2005) em estudo sobre manipulação da ordem dos exercícios e a influência na PSE e número de repetições não encontrou boa relação entre essas variáveis e sugere que a PSE não foi um bom indicador de fadiga. Neves e Doimo (2007) não encontraram boa relação entre a frequência cardíaca e PSE em hidroginástica, observaram melhor relação entre essas variáveis somente ao final das aulas quando os níveis de fadiga foram maiores.

Acompanhando as outras variáveis a PSE se comportou de maneira semelhante entre os dois métodos de treinamento. Observou-se que a PSE está relacionada com a quantidade de força que o indivíduo realiza para completar aquela série, não se baseando apenas nas respostas metabólicas, segundo

Moura, Peripoli e Zinn (2003) a PSE também responde a sinais deduzidos do trabalho muscular, e no trabalho de força com cargas altas, longos intervalos e poucas repetições os proprioceptores musculares e tendíneos são os principais sinalizadores para PSE, pois as concentrações de lactato são baixas nesse tipo de treinamento.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados podemos concluir que os dois métodos praticamente não apresentaram diferença nas variáveis avaliadas.

Observou-se também que a frequência cardíaca não foi um bom indicador de intensidade para o exercício de força e não apresentou boa relação com a PSE, porém o lactato sanguíneo apresentou, indicando que a PSE pode ser utilizada para medir intensidade do exercício de força, mas deve ser utilizada com cautela.

REFERÊNCIAS

- 1- Cocate, P. G.; Martins, J.C.B. Efeito de três ações de "café da manhã" sobre a glicose sanguínea durante um exercício de baixa intensidade realizado em esteira rolante. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis. Vol. 9. Num 1. 2007. p.67-75.
- 2- Coyle, E. F. Metabolismo lipídico durante o exercício. *Gatorade Sports Science Institute*. Núm 15. 1997.
- 3- Crewter, B; Cronin, J. Keogh, J. Possible Stimuli for Strength and Power Adaptation. *Sports Medicine*. 36 (1). 2006. p. 65-78.
- 4- Durham, W.J.; Miller, S.L.; Yeckel, C.W.; Chinkes, D.L.; Tipton, K.D.; Rasmussen, B.B.; Wolfe, R.R. Leg glucose and protein metabolism an acute bout of resistance exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 97. 2004. p. 1379-1386.
- 5- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. 3ª ed. Porto

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Alegre. Artmed. 2006. p. 96, 133, 175, 199, 202-203.

6- Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K.; Molina, G.; Oliveira, R.J.; Bottaro, M. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12, Num. 6. 2006. p. 303-307.

7- McArdle, W.D.; Katch, F.I., Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2003.

8- Monteiro, W.; Simão, R.; Farinatti, P. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11, Num. 2. 2005. p. 146-150.

9- Moura, J.A.R.; Peripolli, J.; Zinn, J.L. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. *Revista Brasileira de fisiologia do Exercício*. Rio de Janeiro. Vol. 2. 2003. P. 110-122.

10- Neves, A R. M.; Doimo, L. A. Avaliação da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca em mulheres adultas durante aulas de hidroginástica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis. Vol. 9. Num 4. 2007. p.386-392.

11- Oliveira, J.C.; Baldissera; V.; Simões, H. G.; Aguiar, A.P.; Azevedo, P.H.S.M.; Poian, P.A.F.O.; Perez, S.E.A. Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num 6. 2006. p. 333-338.

12- Paschoa, D.C.; Coutinho, J.F.S.; Almeida; M.B. Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca no Exercício de Força. *Revista da SOCERJ*. Vol 19, Num. 5 2003. p.385-390.

13- Pereira, B.; Souza Jr., T.P. *Metabolismo Celular e Exercício Físico: Aspectos Bioquímicos e Nutricionais*. São Paulo. Phorte. 2004. p. 81-86, 103-110.

14- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Resposta da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-produto ao exercício contra-resistência: Uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Desporto*. Vol. 3, Num 1. 2003. p.79-91.

15- Polito, M.D.; Simão, R.; Nóbrega, A.C.L.; Farinatti, P.T.V. Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e Duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 4. 2004. Num. 3. p.7-15.

16- Raso, V.; Matsudo, S.; Matsudo, V. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço de mulheres idosas - estudo piloto. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. Vol. 8. Num. 1. 2000. p. 27-33.

17- Rogatto, G.P.; Oliveira, C.A.M.; Faria, M.C.; Luciano, E. Respostas metabólicas agudas de ratos Wistar ao exercício intermitente de saltos. *Motriz*. Rio Claro. Vol. 10 Num. 2. 2004. p.61-66.

18- Silva, A.E.L.; Fernandes, T. C.; Oliveira, F.R.; Nakamura, F.Y.; Gevaerd, M.S. Metabolismo do glicogênio muscular durante o exercício físico: Mecanismos de regulação. *Revista de Nutrição*. Campinas. Vol. 20. Num. 4. 2007. p. 417-429.

19- Silveira, L.R.; Denadai, B.S. Efeito modulatório de diferentes intensidades de esforço sobre a via glicolítica durante o exercício contínuo e intermitente. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo. Vol. 16 Num. 2. 2002. p. 186-197.

20- Weineck, J. *Treinamento Ideal: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil*. São Paulo. Manole. 1999. p. 241.

Recebido para publicação em 09/03/2008
Aceito em 20/06/2008