
ARTIGO ORIGINAL

Influência de metodologias do exercício resistido na hipertrofia de adultos ativos

Influence of methods of strength training in hypertrophic active adults

Jeffrey Gaspar Barata Cruz*, Luan Andrade De Araújo*, Rafaela Mariana Barbosa*, Gilberto Monteiro dos Santos, M.Sc. *, Dilmar Pinto Guedes, M.Sc.**

**Graduados do curso de Educação Física e Esporte (FEFESP) da Universidade Santa Cecília (UNISANTA), **Docente do curso de Educação Física e Esporte (FEFESP) na Universidade Santa Cecília (UNISANTA)*

Resumo

Os exercícios resistidos são aqueles realizados contra alguma forma de resistência graduável à contração muscular. O estudo teve como objetivo verificar a influência de metodologias do exercício resistido na hipertrofia de adultos ativos, através da execução dos movimentos, respeitando uma velocidade moderada de contração nas fases concêntrica e excêntrica, um segundo (1s) para fase concêntrica e dois segundos (2s) para a fase excêntrica. A literatura mostra variabilidade entre metodologias aplicadas no exercício resistido e resultados de hipertrofia muscular. Controlar o tempo de execução das fases concêntrica e excêntrica do movimento pode ser eficiente no desenvolvimento da hipertrofia. Fizeram parte da pesquisa 20 sujeitos que realizavam treinamento em duas academias da cidade de Praia Grande/SP, com idade entre 18 ± 25

anos. Foram divididos em dois grupos, denominados G1 e G2, sendo que os sujeitos do grupo G1 (Grupo Controle) realizaram exercícios sem controle do tempo na execução dos movimentos, enquanto o grupo denominado G2, por sua vez, executou os movimentos respeitando uma velocidade moderada de contração nas fases concêntrica e excêntrica. De acordo com as evidências do estudo o exercício resistido praticado com tempo pré-determinado para as fases concêntrica e excêntrica podem ser uma boa estratégia para o desenvolvimento da força muscular, bem como uma possível transferência à hipertrofia. Outros estudos devem ser realizados utilizando-se de métodos diferentes, a fim de que se possam estabelecer parâmetros sobre a influência do método em relação ao objetivo proposto.

Palavras-chave: hipertrofia, contração muscular, exercício resistido.

Recebido em 20 de março de 2013; aceito em 13 de junho de 2013.

Endereço para correspondência: Jeffrey Gaspar Barata Cruz, Rua Laerte F. de Carvalho, 182 Tupiry 11719-080 Praia Grande SP, E-mail: honjefrey@hotmail.com, giba.monteiro@hotmail.com, luanaraujo@hotmail.com

Abstract

Strength training is a type of physical exercise with the use of resistance to induce muscular contraction. The study aimed at verifying the influence of methods of strength training in hypertrophic active adults. Movement execution was performed, at moderate contraction speed in the concentric and eccentric phases, one second (1s) for the concentric phase and two seconds (2s) for the eccentric. The literature shows variability between methods and results in muscle hypertrophy following resistance exercise. Execution-time control of concentric and eccentric phases of the movement can be effective to develop hypertrophy. The present study included 20 subjects who attended two fitness centers in the city of Praia Grande/SP, 18 ± 25 years

old, and were divided into two groups, G1 and G2. G1 (control group) performed exercises with no execution-time control of movements, and G2 group performed movements at moderate speed of contraction in concentric and eccentric phases. The study showed that resistance training with predetermined time for the concentric and eccentric phases may be a good strategy for developing muscular strength as well as a possible change to hypertrophy. Further studies should be conducted using different methods as to provide parameters on the influence of the method in relation to the proposed objective.

Key-words: hypertrophy, muscle contraction, resistance training.

Introdução

O estado de São Paulo concentra hoje o maior número de academias de ginástica da América do Sul. A maior parte dos frequentadores de academias de São Paulo tem entre 18 - 35 anos, e a maioria pretende aumentar massa muscular, adquirir condicionamento físico, perder peso e diminuir a adiposidade corporal [1].

Pode-se observar que o perfil paulista se assemelha aos demais centros urbanos brasileiros [2]. Entre as formas de exercício que são oferecidas nas academias, encontramos o exercício resistido (ER). Trata-se de uma metodologia que visa o preparo físico, servindo como forma de treinamento para atletas, e é utilizado em terapias, em reabilitações, estética e lazer [3].

O termo musculação é o mais utilizado para definir o treinamento com pesos nos dias atuais, chamados também de exercícios resistidos ou exercícios contra resistência [4]. Os (ER) são eficientes para aumentar a força, hipertrofia, potência e resistência muscular localizada, conforme os objetivos e as diferenças individuais, os padrões de prescrições podem variar [5].

Uma aptidão física desenvolvida beneficia a postura corporal na realização das atividades de vida diárias (AVDS), para que as mesmas não excedam os limites toleráveis do músculo-articular [6]. Os componentes que definem a aptidão física como: (cardiorrespiratório, força, resistência muscular, composição corporal, flexibilidade

e neuromotor) influenciam concebivelmente aspectos relacionados à saúde. Essas capacidades contribuem para um bom desempenho na realização das AVDS [7].

Inúmeros são os benefícios de uma aptidão musculoesquelética, entre eles estão uma densidade mineral óssea aumentada, maior flexibilidade, melhora da tolerância à glicose, outro fator é também um maior sucesso na execução das AVDS [8].

A força muscular se relaciona positivamente com a qualidade de vida global e está relacionada negativamente com a morbidade e mortalidade potencialmente prematura. Os níveis elevados de resistência muscular podem reduzir a incidência de quedas, uma boa qualidade de vida no âmbito biológico pode-se entender na boa condição da realização das AVDS, sem a ocorrência de grande quebra na homeostase durante esta realização [9].

Em um programa de treinamento ocorrem alterações no sistema muscular, que se iniciam com a hipertrofia metabólica e tensional.

A sobrecarga metabólica é argumentada como um aumento de atividade dos processos de produção de energia. Esta sobrecarga se dá basicamente por dois mecanismos, o aumento da hidratação muscular (intracelular) e o aumento da vascularização do tecido muscular (extracelular). A sobrecarga metabólica pode ser manipulada pelos seguintes fatores: Elevação do número de repetições ou diminuição dos intervalos de descanso entre as séries [10].

O aumento da vascularização de substratos energéticos localizados no sarcoplasma (glicogênio muscular e CP) e a super-hidratação são ocasionados devido ao prolongado tempo da contração muscular [4].

As fibras musculares não proliferam, e a única forma de tornar maior o tecido muscular é aumentando a espessura das mesmas, isso ocorre porque há o surgimento de novas miofibrilas. Desta forma, o estresse mecânico, causado pelo exercício intenso, ativa a expressão do RNA mensageiro e de modo geral a síntese proteica muscular. As proteínas, estruturas contráteis do músculo, principalmente actina e miosina, são necessárias para que as fibras musculares produzam mais miofibrilas [11].

Após um treinamento de força intenso observou-se um aumento de 12,5%, 19,5% e 26% na área transversa dos três tipos principais de fibras musculares. As fibras tipo I, IIa e IIb, respectivamente [11]. Um maior número de miofibrilas tem uma contribuição maior para a hipertrofia que o tamanho das mesmas. Para a literatura essa adaptação pode ser classificada como hipertrofia miofibrilar. Esta sobrecarga tensional está ligada ao alto nível de tensão que é imposto ao músculo no ato do exercício [4].

O aumento muscular pode ser mensurado pela soma das áreas constituídas pelo tecido muscular, ossos e tecido gorduroso [12]. Este aumento é mensurado com uma avaliação de circunferências, que deve ser feita com uma fita métrica colocada ao redor da circunferência de modo a ficar justa, mas não apertada [13].

Os chamados perímetros correspondem às medidas antropométricas de circunferências, que podem ser definidos como o perímetro máximo de um segmento corporal, quando medido em um ângulo reto em relação ao seu maior eixo [14].

O (ER) gera aumento de força, para a mensuração existe o teste de força máxima, que consiste na capacidade do sujeito mover a maior carga de peso através de um movimento com amplitude específica, sendo o mesmo movido de uma só vez respeitando a execução correta [15].

O objetivo de aumento da massa muscular pode ser atingido, utilizando-se várias metodologias, parece que alternar estímulos (isotônico e isométrico), possui bom referencial na literatura [16].

A resistência é tão elevada que se equivale à capacidade máxima de recrutar as fibras e consequentemente o músculo, em condições normais de gerar força, por isso não há movimento, para esse tipo de contração muscular se produz maior quantidade de tensão. Os ganhos de força induzidos por esta metodologia de treinamento são específicos para o ângulo articular que é exigido [17].

A principal característica do treinamento isométrico está no tempo em que a musculatura fica contraída. Em um estudo no qual a força isométrica foi avaliada nos ângulos de 45 e 60°, em três contrações voluntárias máximas em cada ângulo, constituiu-se o teste, cada uma com um tempo previsto de contração de cinco segundos, com 90 segundos de intervalo entre elas, sabendo-se que o tempo de contração para que se determine o alcance da força máxima fica entre três e cinco segundos de duas a cinco contrações [18].

Um aspecto pouco estudado é a velocidade, ela parece possuir um papel importante no treinamento de força [19]. O presente estudo foi realizado devido a poucos estudos que são voltados para o tempo de contração do músculo esquelético em movimentos dinâmicos.

O objetivo foi verificar a influência de metodologias do exercício resistido na hipertrofia de adultos ativos.

Material e métodos

Foram avaliados 20 sujeitos com idade entre 18 ± 25 anos devidamente matriculados em duas academias da Cidade de Praia Grande.

Critério de inclusão: Sujeitos do sexo masculino, idade entre 18 e 25 anos, que praticavam atividades físicas com no mínimo seis meses e máximo de um ano.

Critério de exclusão: Sujeitos que possuíssem lesões osteomusculares, doenças que pudessem interferir no treinamento, utilização de medicamentos que atuassem modificando a resposta fisiológica do exercício e sobrepeso.

Os sujeitos que fizeram parte da pesquisa foram esclarecidos sobre os métodos e procedimentos utilizados durante o estudo com uma palestra explicativa, após a aprovação do projeto (n° 04602812.100005513), os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os materiais utilizados para a execução dos exercícios foram da marca Moviment, já na realização dos exercícios resistidos livres como a flexão de cotovelo foi utilizada uma barra W e anilhas de cinco e dez quilos da marca Polimet. Para a contagem da velocidade de execução dos movimentos foi utilizado um cronômetro da marca Casio, e para a mensuração antropométrica foi utilizada uma fita métrica da marca Fiber Glass.

Os sujeitos pesquisados foram divididos em dois grupos iguais, utilizando-se de sorteio, denominados como grupo G1 e grupo G2. Cada grupo possuía 10 sujeitos, grupo G1 (n = 10) e grupo G2 (n = 10). O grupo G1 foi um grupo utilizado como controle, o que constitui em realizar os exercícios de uma forma livre do controle do tempo na execução dos movimentos, enquanto o grupo denominado G2, por sua vez executou os movimentos respeitando uma velocidade moderada de contração nas fases concêntricas e excêntricas, esta velocidade moderada foi de (1s) para a fase concêntrica e (2s) para a fase excêntrica [5]. Inicialmente foram feitas avaliações idênticas em todos os sujeitos de ambos os grupos. Uma segunda avaliação foi feita ao final das oito semanas de treinamento visando à comparação dos resultados. Para a mensuração do tamanho muscular foram utilizadas as medidas antropométricas de circunferências do tórax, braço contraído, relaxado e coxa.

O protocolo, segundo Fernandes [14], consiste:

- Tórax: colocar a fita num plano horizontal, passando sobre a cicatriz mamilar.
- Braço relaxado: com o avaliado em posição ortostática, antebraços em posição supinada, passa-se a fita por cima de ponto mesoumeral; a localização do ponto mesoumeral está no ponto médio entre o acrômio e o olecrano.
- Braço contraído: com o avaliado em posição ortostática, com o braço elevado à frente no nível do ombro; com o antebraço esquerdo pressionando internamente o punho direito, de modo a opor resistência a este.
- Coxa mesofemural: com o avaliado em posição ortostática, com as pernas levemente afastadas, colocar a fita no nível do ponto mesofemural, num plano horizontal, a localização do ponto mesofemural está no ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior da paleta.

- Peso corporal: Coloca-se sobre e no centro da plataforma, ereto e com o olhar num ponto fixo à sua frente, deve-se usar o mínimo de roupa possível, é realizada apenas uma medida.
- Estatura: Pode ser utilizado um estadiômetro de madeira, fita métrica fixada à parede, graduado em centímetros, um cursor ou esquadro antropométrico.

Foi utilizado como instrumento para a mensuração da força o teste de carga máxima dinâmica, que consiste em aquecimento de 5 a 10 repetições com peso leve (40%/60% da estimativa de 1RM), 1 minuto de intervalo, aquecimento de 3 a 5 repetições, peso moderado (60%/80% da estimativa de 1RM) e 2 minutos de intervalo, tentativa do 1RM num peso próximo do máximo, se completar de 2 a 3 repetições, os pesos são aumentados da seguinte forma: membros superiores de 4kg/9kg ou 5%/10%, para testes de membros inferiores de 14kg/18kg ou 10%/20%, se o praticante completar de 2 a 3 repetir, após 3 a 5 minutos de intervalo, foram repetidas as tentativas até realizar apenas 1RM, considerada válida aquela com a técnica perfeita, se necessárias mais de 3 tentativas dar intervalo de 24h descanso [4].

O tempo que os sujeitos realizaram o treinamento foi de oito semanas para ambos os grupos [20]. O treinamento foi realizado no período de agosto a setembro de 2012. As avaliações foram realizadas no período inicial e final do protocolo de treinamento que perdurou oito (8) semanas.

Os exercícios realizados por ambos os grupos foram exercícios que envolvem as principais articulações do corpo: supino reto, supino declinado, puxador costa, remada sentada, tríceps pulley, tríceps testa, agachamento, leg-press e flexão de cotovelo [4]. As sessões de treinamento foram feitas da seguinte forma: em quatro (4) séries de oito (8) movimentos para cada exercício e para cada série executada intervalo de um (1) minuto em pausa total, e também de um (1) minuto em pausa total para realização do exercício seguinte [21].

A sobrecarga progressiva foi realizada de forma que houve prática do aumento contínuo ao nível de exigência, existindo assim a necessidade de aumento de carga quando o músculo se tornasse vulnerável a tal carga estabelecida [20].

Ambos os grupos utilizaram de uma respiração livre sem uso da Manobra de Valsava. Essa manobra tem uma contribuição muito grande para o aumento do risco cardiovascular na prática dos exercícios resistidos [22].

Todos os sujeitos pesquisados realizaram suas sessões de treinamento quatro (4) vezes por semana, respeitando um período de 48 horas para seguinte sessão. Estes fatores contribuem para os objetivos de aumentar a hipertrofia muscular [4].

Os dados foram coletados pelos próprios pesquisadores que já haviam passado por um treinamento, no laboratório de Fisiologia da Universidade Santa Cecília.

Para descrever os resultados obtidos no estudo foram calculadas as médias e os desvios-padrão. Para comparar o comportamento dos grupos Treinado e Controle ao longo do tempo avaliado, segundo cada variável de interesse, foi empregado o modelo de análise de variância com medidas repetidas. Para todos os testes foi adotado o nível de significância de 5% ($P \leq 0,05$). Foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010 e para os resultados estatísticos o programa utilizado foi o *Wilcoxon Signed Ranks Test*, 1945.

Resultados

Os resultados coletados estão expressos em tabelas e gráficos. Estão apresentados dados gerais, medidas antropométricas, relação coeficiente, alterações em %, relação intra e entre grupos e significância pré e pós-treino ($P \leq 0,05$) dos itens citados.

Tabela I - Tabela descritiva dos dados gerais. Pré-treino.

	G1	G2
Peso	75,65 ± (4,25)	77,60 ± (5,10)
Idade	21,00 ± (1,94)	22,30 ± (2,26)
Estatuta	1,73 ± (0,03)	1,73 ± (0,02)

Tabela III - Tabela descritiva força MMSS E MMII (pré) correlação carga levantada / peso corporal (coeficiente). Pré-treino.

	G1			G2		
	Carga erguida	Peso corporal	Coeficiente	Carga erguida	Peso corporal	Coeficiente
SR	85 ± (7,67)	75,65 ± (4,25)	1,12 ± (0,1)	92,8 ± (14,42)	77,6 ± (5,1)	1,19 ± (0,21)
LP	85 ± (7,67)	75,65 ± (4,25)	3,42 ± (0,3)	277,5 ± (24,97)	77,6 ± (5,1)	3,57 ± (0,30)

*sr = supino reto; *lp = leg-press

Tabela II - Tabela descritiva dos dados antropométricos pré-treino.

	G1	G2
Braço relaxado	31,55 ± (1,11)	33,40 ± (2,01)
Braço contraído	34,46 ± (1,03)	36,40 ± (2,11)
Tórax	94,63 ± (4,91)	97,60 ± (3,94)
Coxa	52,66 ± (2,68)	52,90 ± (2,88)

Gráfico 1 - Gráfico demonstrativo MMSS, Correlação Coeficiente Pré e Pós-treino.

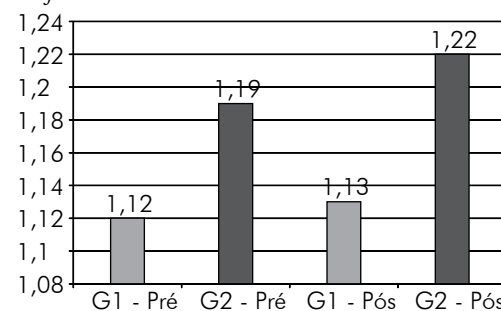


Gráfico 2 - Gráfico demonstrativo MMII, Correlação Coeficiente Pré e Pós-treino.

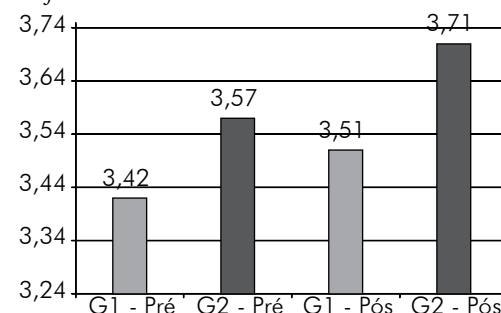


Gráfico 3 - Gráfico demonstrativo MMSS, Correlação Normativa Pré e Pós-treino.

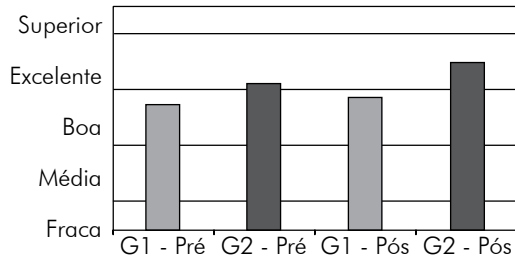


Gráfico 4 - Gráfico demonstrativo MMII, Correlação Normativa Pré e Pós-treino.

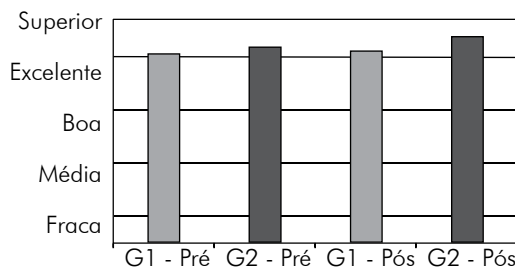


Tabela IV - Tabela descritiva de força MMSS Pré e Pós-Testes. Correlação Coeficiente, aumento em porcentagem (%).

Grupos	Pré-Treino	Pós-Treino	Alteração %
G1	1,12	1,13	0,89%
G2	1,19	1,22	2,52%

Tabela V - Tabela descritiva de força MMII Pré e Pós-Testes. Correlação Coeficiente, aumento em porcentagem (%).

Grupos	Pré-Treino	Pós-Treino	Alteração %
G1	3,43	3,51	2,33%
G2	3,57	3,71	3,92%

Tabela VI - Tabela descritiva antropométrica pré e pós-testes. Correlação coeficiente, aumento em porcentagem (%).

Grupo	Antropometria	Pré-Treino	Pós-Treino	Alteração em %
G1	Braço relaxado	31,55	33,46	6,05%
	Braço contraído	34,46	36,23	5,13%
	Tórax	94,63	96,33	1,19%
	Coxa	52,66	53,99	2,52%
G2	Braço relaxado	33,4	35,5	6,28%
	Braço contraído	36,4	38,52	5,82%
	Tórax	97,6	99,61	2,05%
	Coxa	52,9	55,01	3,98%

Tabela VII - Tabela descritiva MMSS e MMII Pré e Pós-Testes. Correlação alteração em (%) intragrupo e alteração em (%) entre grupo.

	Alteração % Intra G1	Alteração % Intra G2	Alteração % Entre
MMSS	0,89%	2,52%	G2 - 1,63%
MMII	2,33%	3,92%	G2 - 1,59%

Tabela VIII - Tabela descritiva Antropométrica Pré e Pós-Testes. Correlação alteração em (%) intra grupo e alteração em (%) entre grupo.

	Alteração % Intra G1	Alteração % Intra G2	Alteração % Entre
Braço relaxado	6,05%	6,28%	G2 - 0,23%
Braço contraído	5,13%	5,82%	G2 - 0,69%
Tórax	1,19%	2,05%	G2 - 0,86%
Coxa	2,52%	3,98%	G2 - 1,46%

Tabela IX - Tabela descritiva MMSS, MMII e Geral Pré e Pós-Testes. Significância entre grupos.

MMSS	MMII	MMII	MMII	Peso Cor-poral Pré	Peso Cor-poral Pós
Pré	Pós	Pré	Pós		
,198	,186	,225	,119	,343	,289

Wilcoxon Signed Ranks Test; P ≤ 0,05

Tabela X - Tabela descritiva Antropométrica Pré e Pós-Testes. Significância entre grupos.

Braço Relaxado Pré	Braço Relaxado Pós	Braço Contraído Pré	Braço Contraído Pós	Tórax Pré	Tórax Pós	Coxa Pré	Coxa Pós
,016	,021	,023	,003*	,088	,059	1,000	,364

Wilcoxon Signed Ranks Test

P ≤ 0,05

Tabela XI - Tabela descritiva Geral Pré e Pós-Testes. Significância intragrupos - G1.

MMSS Pré - Pós	MMII Pré - Pós	Braço Relaxado Pré - Pós	Braço Contraído Pré - Pós	Tórax Pré - Pós	Coxa Pré - Pós	Peso Corporal Pré - Pós
,004*	,004*	,005*	,005*	,005*	,005*	,004*

Wilcoxon Signed Ranks Test

P ≤ 0,05

Tabela XII - Tabela descritiva Geral Pré e Pós-Testes. Significância intragrupos - G2.

MMSS Pré - Pós	MMII Pré - Pós	Braço Relaxado Pré - Pós	Braço Contraído Pré - Pós	Tórax Pré - Pós	Coxa Pré - Pós	Peso Corporal Pré - Pós
,005*	,004*	,005*	,005*	,005*	,005*	,004*

Wilcoxon Signed Ranks Test

P ≤ 0,05

Discussão

Uma das estratégias para o ganho de força muscular é realizar exercícios que metabolicamente possam ser eficientes no âmbito citoplasmático e tensional das miofibrilas no músculo esquelético [4].

Estudos que utilizam métodos de exercício resistido são bem documentados na literatura. Em nossa pesquisa ocorreu uma tendência linear do aumento da força, fato esse corroborado por Dias *et al.* [23]. Os autores [23] verificaram o impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. O treino foi composto por 10 exercícios, por um período de oito (8) semanas consecutivas e utilizou-se o método de 8-12 RM executados para cada exercício, com três (3) sessões semanais com intervalos a cada 48 horas. A força foi verificada no pré e pós-treinamento por meio de teste de 1RM. O estudo concluiu que o período de oito semanas de treinamento parece ser significativo para modificações no aumento de força muscular. Vale ressaltar que Poliquim [24] já descrevia resultados expressivos no ganho de força com fases do movimento cronometradas entre 20 e 70 segundos, fato esse também foi corroborado pelo

nosso estudo. As diferenças entre os grupos não foram significativas, porém ocorreu uma tendência positiva para o grupo G2, o que nos remete a possibilidade de um maior desenvolvimento da força quando se orienta e evidencia a cadência (tempo) do movimento em suas fases concêntricas e excêntricas. Este resultado é corroborado por estudo cujo objetivo foi analisar alterações de força e hipertrofia diante de um programa de treinamento concêntrico e excêntrico isocinético, que foi dividido em velocidades de contração rápida (180 ° s) e lenta (30 ° s). O treinamento pendurou oito (8) semanas, a hipertrofia foi analisada por ultrassonografia e a força por aparelho isocinético, o que mostrou que o treinamento excêntrico isocinético com velocidade rápida é o mais eficaz para aumento de força e hipertrofia [25].

Inversamente a esta metodologia, Barroso [26] reforça que as variáveis da velocidade e controle de tempo de execução parecem não influenciar o ganho de força. Ademais o nível de aptidão física dos sujeitos foi alterado pela proposta dos dois tipos de treinamento, não compactuando com estudo de Simão *et al.* [27] que verificou a influencia de diferentes números de séries em um mesmo volume total de treinamento durante três meses, três vezes por semana. O autor

conclui que o protocolo com mesmo volume e diferentes repetições não resultou em aumento significativo do ganho de força em sujeitos treinados. Isso nos reforça a perceber que talvez as variáveis de volume e intensidade aplicados aos métodos possam ter justificado o resultado. As variáveis antropométricas tiveram uma tendência de aumento, com significância intragrupos, o que nos concerne dizer que alterações na composição antropométrica são instaladas para o tempo proposto de treinamento, porém essas alterações não se traduziram entre grupos.

Resultados esses que reforçam a tese que independente do método aplicado outras variáveis devam ser controladas, como dieta e uso de fármacos para que a hipertrofia ou peso magro e gordo possam se alterar. Simão *et al.* [27] apontam várias metodologias importantes no treinamento a serem consideradas como intensidade, ordem dos exercícios, número de repetições intervalo entre séries e exercícios, frequência e velocidade de execução para tais ganhos.

Em outro estudo com maior tempo de duração, Okano [28] analisou o comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos, em que foi utilizado o teste de 1RM para avaliação da força muscular no exercício de rosca direta. O protocolo do treinamento com pesos (TP) teve uma duração de 24 semanas, divididos em três fases de oito semanas cada. Sendo assim os resultados sugeriram que ao longo das primeiras semanas os (TP) são os grandes responsáveis pelo aumento de força; já, após a oitava semana, o processo de hipertrofia muscular começa a trabalhar e contribuir de maneira mais efetiva, passando a ser o principal fator do aumento da força muscular, sobretudo a partir da 19-20 semanas de (TP).

Conclusão

Baseado nas evidências do estudo, o exercício resistido é uma boa estratégia para o aumento de força e transferência para a hipertrofia. Quando se utiliza um controle de tensão (tempo) nas fases concêntricas e excêntricas ocorre uma tendência de resultados mais satisfatórios.

Outros estudos devem ser realizados utilizando-se de métodos diferentes, a fim de que

se possam estabelecer parâmetros sobre a influência do método em relação ao objetivo proposto.

Referências

1. Saba FKF. Determinantes da prática de exercício físico em academias de ginástica. [Dissertação]. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte (EEFE), Universidade de São Paulo – USP; 1999.
2. Carvalho JR, Hirschbrush MD, Salata TS. Caracterização dos participantes de um programa de orientação nutricional em uma academia de ginástica da cidade de São Paulo. São Paulo: Manole; 2001.
3. Santarém JM. Atualização em exercícios resistidos: conceituações e situação atual. *Revista Âmbito de Medicina Desportiva* 1997;31:15-6.
4. Guedes DP, Junior TPS, Rocha AC. Treinamento personalizado em musculação. São Paulo: Phorte; 2008.
5. American College of Sports Medicine. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:687-708.
6. Toscano JJO, Egypto EP. A influência do sedentarismo na prevalência da lombalgia. *Rev Bras Med Esporte* 2001;4(7):132-6.
7. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamont MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy for adult: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(7):1334-59.
8. Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 2001;12(31):863-73.
9. Darren ER. Musculoskeletal fitness and health. *Can J Appl Physiol* 2001;2(26):217-37.
10. Hansen R. A Relevância dos intervalos de repouso entre as séries no treinamento de musculação objetivando a hipertrofia muscular. Santa Catarina: Departamento de Educação Física – UFSC; 2002.
11. Bucci M, Vinagre EC, Campos GER, Curi R, Pithon-Curi TN. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no musculo esquelético. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(1):18-20.
12. Brito S, Dreyer E. *Terapia Nutricional: Condutas do Nutricionista*. São Paulo: Unicamp; 2003.
13. MCardle WD, Katch FI, Katch VL. *Nutrição para o desporto e o exercício*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

14. Fernandes JF. A prática da avaliação física. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003. p.19-47.
 15. Kim SP, Mayhem JL, Peterson DF. A modified YMCA bench press test as a predictor of 1 repetition maximum bench press strength. *J Strength Cond Res* 2002;16(3):440-45.
 16. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT, Stein R, Serra SM, Teixeira JAC. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2005;(84):431-9.
 17. Cossenza CE. Musculação: métodos e sistemas. 3ª ed. Rio Janeiro: Sprint; 2001.
 18. Schneider P, Rodrigues LA, Meyer F. Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. *Rev Paul Educ Fís* 2002;16(1):38.
 19. Simão R. Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência. São Paulo: Phorte; 2003.
 20. Fleck SJ, Kraemer WJ, eds. Designing resistance training programs. 3a ed. Champaign: Human Kinetic; 1997.
 21. Willardon MJ. A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *J Strength Cond Res* 2006;4(20):978-84.
 22. Polito MD, Farinatti PTV. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2003;1(3):84.
 23. Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Nakamura FY, Pina FLC, Oliveira AR. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(4):224-7.
 24. Poliquin C. *The Poliquin principles*. California: Dayton Writers; 1997.
 25. Farthing PJ, Chilibeck DP. The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. *Eur J Appl Physiol* 2003;6(88):578-86.
 26. Barroso R, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(2):111-22.
 27. Simão R, Fonseca T, Miranda F, Lemos MPA. Comparação entre séries múltiplas nos ganhos de força em um mesmo volume e intensidade de treinamento. *Jornal de Performance e Fitness* 2007;6(6):262-6.
 28. Okano AH, Cyrino ES, Nakamura FY, Guariglia DA, Nascimento MA, Avelar A, et al. O comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10(4):379-85.
-