

**COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS PIRÂMIDE CRESCENTE E DECRESCENTE
NO AUMENTO DA FORÇA MUSCULAR**

Mauro Lúcio Mazini Filho¹, Saulo de Paula Costa²
Bernardo Minelli Rodrigues³, Dihogo Gama de Matos¹
Carlos Magno Rabello Moreira⁴, Osvaldo Costa Moreira¹
Felipe José Aidar¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o aumento de força a partir da aplicação do método de treinamento conhecido como pirâmide, que se divide em crescente e decrescente. Participaram do estudo 22 indivíduos (Grupo A = 22,5 ± 4,2 anos; 170,8 ± 0,1cm; 72,64 ± 12 Kg; Grupo B = 21,70 ± 4,4 anos; 172,4 ± 0,1; 71,80 ± 5,7Kg), com no mínimo 06 (seis) meses de prática de atividades física resistida, os quais trabalharam os dois métodos de trabalho piramidal, de forma distinta, estando os indivíduos devidamente matriculados em academia no município de Miracema-RJ. Os grupos foram submetidos à familiarização e posteriormente à aplicação do teste de 1RM, a fim de ter conhecimento de seus limites de força máxima e a partir de então foram submetidos ao protocolo de treinamento, sendo a intensidade para o trabalho de pirâmide crescente de 0 70%, 75%, 80% e 85% de 1 RM e com o método decrescente a intensidade de 85%, 80%, 75 % e 70%. Ao final do período de treinamento os grupos foram reavaliados, sendo submetidos novamente ao teste de 1RM a fim de mensurar os ganhos reais no método de treinamento aplicado. O emprego de técnicas da Estatística Descritiva visou caracterizar o universo amostral pesquisado. A análise inferencial foi feita inicialmente pelo teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homogeneidade pelo teste (Bartlett criterion). Para comparar o nível de força em cada exercício foi utilizado uma (ANOVA) para medidas repetidas (one-way), seguido de um post-hoc de Tuckey. Os dados indicam que os métodos pirâmide crescente e decrescente não apresentam efeitos agudos diferenciados em relação ao aumento de força.

Palavras-chave: Pirâmide Crescente e Decrescente. Força Muscular. Teste de Uma Repetição Máxima.

ABSTRACT

Comparison of ascending and descending pyramid methods in increasing muscle strength

The objective of this study was to compare the increase of force starting from the application of the training method known as pyramid, which is separated in ascending and descending. 22 individuals participated in the study (Group A = 22,5 ± 4,2 years; 170,8 ± 0,1cm; 72,64 ± 12 Kg; Group B = 21,70 ± 4,4 years; 172,4 ± 0,1; 71,80 ± 5,7Kg), with at least 06 (six) months of physical practice of resisted activities, which worked the two methods of pyramidal work, in a different way, being the individuals properly registered in academy in the municipal district of Miracema-RJ. The groups were submitted to the familiarization and subsequent application of the test of 1RM, in order to have knowledge of their limits of maximum force and starting from then they were submitted to the training protocol, being the intensity for the work of ascending pyramid of 70%, 75%, 80% and 85% of 1 RM and with the descending pyramid an intensity of 85%, 80%, 75% and 70%. At the end of the training period the groups were revalued, being submitted again to the test of 1RM in order to measure the real earnings in the method of applied training. The use of techniques of the Descriptive Statistics had in view to characterize the universe sample researched. The inferential analysis was made initially by the test Shapiro-Wilk to verify the normality and homogeneity for the test (Bartlett criterion). It was used (ANOVA) to compare the level of force in each exercise for repeated measures (one-way), following by a post-hoc of Tuckey. The data indicates that the methods ascending and descending pyramids do not present s acute effects differentiated in relation to the increase of force.

Key words: Ascending and Descending pyramid. Muscular Force. Test of a Maximum Repetition.

INTRODUÇÃO

Apontado por Kraemer e Ratamess, (2004) como um método para aumento de força e hipertrofia muscular, o treino de força, apresenta diversos métodos de treinamento que segundo Fleck e Kraemer, (1999) foram planejados originalmente por fisiculturistas ou levantadores de peso olímpico. Dentre eles podemos citar o tradicional método piramidal ou pirâmide como é mais conhecido.

Segundo Guedes (1997), força muscular se define como a capacidade de exercer tensão muscular contra resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma. Nesse sentido deve-se levar em consideração uma série de possibilidades que devem ser respeitadas, tendo em vista a aplicação de forma coerente em relação à intensidade e o volume de treinamento. Sabe-se ainda que, a intensidade é normalmente respaldada pela aferição do percentual de força máxima, geralmente avaliada a partir da aplicação de um teste de força dinâmica máxima (Brzycki, 1993; Chagas e colaboradores, 2005).

Cabe ressaltar que há íntima relação entre o número de repetições e o teste de 1-RM (Mazini Filho e colaboradores, 2010; Rodrigues e colaboradores, 2010; Salles e colaboradores, 2008; Moore e colaboradores, 2004).

Importante destacarmos que existem muitas variáveis envolvidas no treinamento de força que não podem ser negligenciadas tais como: número de séries, número de repetições, frequência semanal, tempo de intervalo entre as séries e sessões de treino, intensidade e volume de treino, tipo de ações musculares, ordem dos exercícios e velocidade de movimento (Galvão e Taaffe, 2004; Shimano e colaboradores, 2006; Burt e colaboradores, 2007; Willardson e Burkett, 2008; Prestes e colaboradores, 2009; Blazevich e colaboradores, 2007; Gentil e colaboradores, 2007; Wickwire e colaboradores, 2009).

Em nossa investigação adotamos o teste de força dinâmica máxima, mais conhecido como o teste de uma repetição máxima (1RM) (ACSM, 2002).

Este teste se define como a quantidade máxima de peso levantado em esforço máximo, onde o indivíduo completa todo o movimento que não poderá ser repetido pela segunda vez. Como metodologia para

condicionamento neuromuscular, Novaes e Vianna, (2009) apresentam métodos utilizados em academias que facilitam o aprimoramento da força, hipertrofia, da resistência e do endurance muscular localizado onde dentre estes se encontra o método da pirâmide abordado em nosso estudo.

A fundamentação do método da pirâmide se dá na correlação volume versus intensidade de treinamento. A cada set (grupo) de determinado exercício, ocorre à diminuição ou o aumento do número de repetições realizadas e o simultâneo aumento ou diminuição do peso.

Os métodos de treinamento piramidal vêm sendo utilizados como estratégia para o aumento de força e hipertrofia muscular, e sua aplicação se dá na manipulação da carga de forma crescente ou decrescente, em relação à intensidade, como consequência ocorre modificações no número de repetições realizadas.

O modelo da pirâmide crescente envolve-se a progressão de cargas leves para pesadas e há uma diminuição no número de repetições, e para a pirâmide decrescente se diminui a carga e aumentam-se as repetições, (Novaes e Vianna, 2009).

Tendo sido aplicado muito comumente em praticantes de atividade física resistida, vê-se então a necessidade de se realizar o acompanhamento e o estudo específico dos dois tipos de métodos piramidais propostos a fim de demonstrar, ou não, sua eficiência em relação ao ganho de força.

Sendo assim, diante do exposto, estando conscientes que são importantes as normatizações que se referem ao treinamento de força e depois de concluída as etapas de treinamento e a realização dos testes, pré e pós-experimental, o objetivo deste estudo foi comparar os métodos crescente e decrescente em relação ao ganho de força muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS**Amostra**

Vinte e dois indivíduos do gênero masculino, na faixa etária de 18 a 28 anos (Grupo A = 22,5 ± 4,2 anos; 170,8 ± 0,1 cm; 72,64 ± 12 Kg; Grupo B = 21,70 ± 4,4 anos; 172,4 ± 0,1 cm; 71,80 ± 5,7 Kg), foram selecionados voluntariamente para participar deste estudo. Como critérios de inclusão, os

sujeitos deveriam ser fisicamente ativos, praticantes de musculação há no mínimo seis meses, sem problemas osteomioarticulares e terem negado por entrevista o uso de recursos ergogênicos e esteróides anabolizantes.

Como critérios de exclusão, estes não poderiam estar participando de nenhum outro programa de exercícios físicos sistematizados que pudesse comprometer os reais resultados de nossa pesquisa nos ganhos de força, estarem utilizando substâncias andrógenas ou medicamentos em prol da saúde ou que beneficiem o desempenho e não dominarem todas as técnicas dos movimentos propostos pelo experimento. Problemas osteomioarticulares relatados pelos indivíduos no primeiro contato no ato da entrevista também foram considerados como critérios de exclusão.

Os voluntários foram esclarecidos sobre o estudo, sendo que todos assinaram termo de autorização de acordo à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Protocolo de treinamento

O protocolo foi executado em uma única etapa, com duração de oito semanas consecutivas, envolvendo uma única programação de treinamento com pesos (TP) que foi executada em quatro sessões semanais (segundas, terças, quintas e sextas-feiras), o que podemos definir como sistema 2 x 1 x 2 x 2, onde entende-se de acordo com este sistema que treina-se dois dias consecutivos, folga-se um, treina-se mais dois dias e finda-se a semana com mais dois dias de descanso.

A etapa foi determinada pela forma de estruturação do programa de treinamento (escolha e ordenação dos exercícios), bem como pelo número total de exercícios executados, sendo utilizada uma montagem localizada por articulação. Esse procedimento tende a gerar uma sobrecarga progressiva além de uma quebra da homeostase ao treinamento. O programa de treinamento foi composto por 09 nove exercícios divididos em duas sequências: A e B, tendo o programa A, os seguintes grupos musculares/exercícios: peitoral (supino em banco horizontal, crucifixo em banco horizontal), ombros (desenvolvimento, elevação lateral de ombros e remada alta), tríceps (tríceps "testa" e tríceps no pulley) e abdômen (reto abdominal e

oblíquos) e programa B com costas (puxador alto frente e remada no puxador baixo), bíceps (rosca direta e rosca alternada sentado), antebraços (rosca direta de punho), coxas (Leg Press, mesa extensora e mesa flexora) e panturrilhas (panturrilha sentado em 90°).

Cada exercício foi executado em quatro séries de 6 a 12 repetições máximas (RM) com cargas alternadas sendo que um grupo de 11 indivíduos executou o programa de treinamento com método de pirâmide crescente com cargas que variavam a cada set entre 70%, 75%, 80% e 85% de 1 RM e outros onze indivíduos com o método decrescente com cargas que variavam a cada set entre 85%, 80%, 75% e 70% de 1 RM.

Utilizou-se cargas compatíveis com o número de repetições máximas determinadas para cada exercício. Com base na escala de Omni-Res devidamente familiarizada com os avaliados, as cargas eram ajustadas sempre que o número de repetições máximas pré-determinadas fosse atingido nas séries, a fim de que fosse preservada a intensidade inicial.

As cargas iniciais, bem como os reajustes periódicos em torno de 5% para membros superiores e 10% para membros inferiores nas cargas utilizadas nos diferentes exercícios foram estabelecidos com base nos resultados obtidos mediante a aplicação do teste de 1RM. Cabe dizer que, durante o treinamento, o intervalo de recuperação estabelecido entre os sets, durante cada exercício, foi de 90 a 120 segundos de acordo com a intensidade estabelecida, baseando-se em estudo realizado por Simão e colaboradores, (2006).

O controle da velocidade do movimento foi realizado com a utilização de um metrônomo, com ritmo de 60 BPM por minuto na cadência de 02 segundos para fase concêntrica e 02 segundos para fase excêntrica (Rocha Junior e colaboradores 2007).

O protocolo de treinamento com pesos durante o estudo foi dividido em duas programações (A e B). As duas programações foram executadas de forma alternada, em quatro sessões semanais sendo respeitados períodos de recuperação de 72 horas entre as mesmas sequências de treinamento, a fim de se buscar a otimização dos efeitos do treinamento.

Os exercícios foram executados em quatro séries, sendo que o número de

repetições variava de acordo com o método de cada grupo. Para o método crescente, foi utilizado o padrão de 12/10/08/06 RM, e para o método decrescente adotamos 06/08/10/12 RM.

Teste de 1-RM

Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1RM, foi feita uma familiarização com os indivíduos e posteriormente mais dois encontros onde foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) os avaliados foram instruídos sobre a técnica de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram realizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão.

No dia do teste de 1RM, foi feito pelos voluntários um aquecimento específico onde era realizada uma série de 20 repetições com a carga escolhida pelo próprio executante, normalmente entre 50 e 60% de sua carga de treino convencional. Após o aquecimento específico, o avaliado teve um intervalo de dois minutos antes de iniciar o teste de 1 RM. Foram permitidas até seis tentativas para identificar o peso máximo que o voluntário poderia levantar em uma repetição, tendo como tempo de intervalo entre as tentativas de cinco minutos.

Entretanto, importante destacarmos que os avaliados conseguiram atingir a carga máxima do exercício com máximo de três tentativas.

O teste foi realizado de forma crescente, com acréscimo de peso. A carga máxima foi à última em que o indivíduo executou um movimento completo com os padrões adequados de execução devidamente controlada por metrônomo como descrito anteriormente. Após a obtenção da carga máxima no teste de 1RM, os indivíduos descansaram por 72 horas e foram reavaliados para obtenção da reprodutibilidade

da carga no teste 1RM (segundo dia de teste). Considerou-se como carga para 1RM a maior carga estabelecida em ambos os dias sem o rompimento da técnica correta.

Os testes de uma repetição máxima – 1 RM - foram realizados no supino reto, para peitoral; puxada aberta no pulley, para costas; extensão de pernas, na cadeira extensora para quadríceps, flexão de pernas na cadeira flexora, para isquiotibiais; rosca direta na barra longa, para bíceps; rosca tríceps no pulley alto, para tríceps; desenvolvimento militar no "smith", para deltoide; panturrilha sentado, no banco, para o tríceps sural.

Equipamentos utilizados

Os aparelhos utilizados para o programa de treinamento e testes foram do banco de supino ajustável com barra de 18,6 Kg; leg press; pulley, cadeira extensora e flexora; cross over, smith; anilhas variando peso de 1 a 25 kg; halteres com pesos variando de 1 à 35 Kg. Os equipamentos eram da marca GERVASPORT.

Para a aferição de altura e peso foi utilizada a balança da marca Filizola e estadiômetro Sanny para devido cálculo do IMC posteriormente. Para controle da velocidade de execução do movimento, foi utilizado um Metrônomo da marca Quartz.

Tratamento estatístico

A análise inferencial foi feita inicialmente pelo teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homogeneidade pelo teste (Bartlett criterion). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homogeneidade. Para comparar o nível de força em cada exercício foi utilizado foi realizado uma (ANOVA) para medidas repetidas (one-way), seguido de um post-hoc de Tuckey.

Para efeito de testes das hipóteses, o índice de significância pré-determinado foi de $p < 0.05$, ou seja, 95% de probabilidade de que estiveram certas as afirmativas e/ou negativas denotadas durante as investigações, admitindo-se, portanto, a probabilidade de 5% para resultados obtidos por acaso. Os dados foram analisados através do pacote estatístico PASW Estatisc 18.0 (Chicago, IL).

RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por 22 homens conforme apresentado na Tabela 1.

A amostra foi selecionada pela idade, peso, estatura e tempo de vivência com o treinamento de força. Objetivando definir o perfil do conjunto de dados, estimam-se

medidas de localização, dispersão e distribuição.

Analisando a Tabela 2 verificou-se aumento dos níveis de força em quatro dos sete exercícios em ambos os grupos (A e B).

Comparando os grupos (A vs. B) não foi verificada nenhuma diferença significativa ($p > 0,005$) para todos os exercícios.

Tabela 1 - Resultado da Análise Descritiva da Amostra (n=22).

Variáveis	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tempo de experiência (semanas)
Grupo A (n=11)				
Pré	22,55 ± 4,2	170,8 ± 0,1	72,64 ± 12,0	36,24 ± 6,6
Pós	22,55 ± 4,2	170,8 ± 0,1	72,64 ± 12,0	36,24 ± 6,6
Grupo B (n=11)				
Pré	21,70 ± 4,4	172,4 ± 0,1	71,80 ± 5,7	45,40 ± 19,6
Pós	21,70 ± 4,4	172,4 ± 0,1	71,80 ± 5,7	45,40 ± 19,6

Legenda: Grupo A – grupo que realizou a pirâmide crescente, Grupo B – grupo que realizou a pirâmide decrescente.

Tabela 2 - Força Máxima (kg) para os grupos (A e B).

Exercícios	SH	PA	DS	RT	RB	CA	CF
Grupo A							
Pré	56,55 ± 14,8	72,82 ± 12,9	37,64 ± 7,9	18,55 ± 4,0	35,09 ± 12,3	64,64 ± 20,4	56,45 ± 8,2
Pós	61,80 ± 10,6	71,90 ± 12,9	39,45 ± 7,5	21,18 ± 4,1	39,09 ± 12,0	72,70 ± 13,4	60,00 ± 8,6
p-valor	0,4145	0,8749	0,0011*	<0.0001*	<0.0001*	0,2902	<0.0001*
Grupo B							
Pré	59,62 ± 14,9	77,09 ± 14,3	32,80 ± 9,2	19,00 ± 3,8	39,40 ± 10,1	67,27 ± 19,6	53,20 ± 13,5
Pós	57,30 ± 9,6	76,90 ± 11,6	35,40 ± 9,5	20,90 ± 4,0	42,30 ± 10,6	77,20 ± 13,8	56,70 ± 14,7
p-valor	0,6818	0,9754	<0,0001*	<0.0001*	<0.0001*	0,2002	<0.0001*

Legenda: Supino horizontal com a barra longa (SH), puxada frente aberta no pulley alto (PA), desenvolvimento sentado aberto com a barra longa (DS), rosca tríceps no pulley alto (RT), rosca bíceps na barra longa (RB), cadeira extensora (CA), cadeira flexora (CF); Grupo A – grupo que realizou a pirâmide crescente, Grupo B – grupo que realizou a pirâmide decrescente; * = Diferença significativa para o pré treinamento; $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Analisando os dados pode-se observar, após as oito semanas de treinamento, utilizando-se os métodos de pirâmide crescente e decrescente com a aplicação do teste de 1RM para verificação dos níveis de força muscular, ganhos de força em 4 dos 7 exercícios realizados.

Os exercícios que apontaram diferenças significativas no aumento da força muscular foram o Desenvolvimento sentado com a barra longa (DS), Rosca tríceps no pulley alto (RT), Rosca bíceps na barra longa (RB) e cadeira flexora (CF). Quanto aos exercícios, supino horizontal com a barra

longa (SH), puxada frente aberta no pulley alto (PA), e cadeira extensora (CA), os resultados não foram significativos quanto ao aumento da força muscular em nenhum dos modelos piramidais executados.

Quando comparados os grupos A e B, não evidenciou diferenças entre os mesmos em nenhum exercício.

Ressalta-se também que durante a intervenção, não foram notadas diferenças entre métodos para os números de RM realizados com a mesma intensidade entre os grupos.

No entanto, para a intensidade de 85% de 1RM, os participantes apresentaram uma tendência à realização de um maior número de

RM no protocolo de pirâmide decrescente se comparado a 85% na pirâmide crescente, e para a intensidade de 70% um maior número de RM no protocolo de pirâmide crescente em relação à mesma intensidade no método decrescente.

As variações nos números de RM que foram observadas nas intensidades de 70 e 85% de 1RM podem estar relacionadas ao fato do grupamento muscular estar descansado em pirâmides decrescentes nas séries iniciais suportando mais cargas ou mais repetições com intensidade pré-fixada ou estarem relacionadas ao intervalo adotado entre as séries. O intervalo entre as séries foi estipulado em 90 a 120 segundos. Sabe-se que os intervalos inferiores a três minutos podem resultar em quedas significativas do número de RM durante a progressão das séries (Willardson e Burkett, 2005; Willardson, 2007).

Entretanto, os resultados obtidos no presente experimento demonstram que independente das variações observadas para determinadas intensidades entre os protocolos, os números totais de RM não apresentaram diferença para os dois modelos testados.

De acordo com McMorris e Elkins (1954), o grau de fadiga acumulada durante a realização de duas séries submáximas de 10 repetições, pode explicar a queda de desempenho na terceira série de 10RM de acordo com modelo de DeLorme. Métodos como o sistema Oxford e pirâmide decrescente podem ser vantajosos em relação aos métodos crescentes para o desenvolvimento de força, pois permitem que sejam realizadas séries com maior intensidade sem o comprometimento pela fadiga resultante de séries anteriores, fato este que nos motivou a pesquisar as diferenças na força muscular de indivíduos treinados.

Todavia não evidenciamos diferenças significativas entre os protocolos pesquisados. Algo que talvez possa explicar estes resultados pode estar relacionado ao período curto de intervenção de oito semanas, ficando sugerido um maior tempo para pesquisas futuras.

Experimento realizado por Benson e colaboradores (2006), tratou de comparar os efeitos agudos de um protocolo em que os participantes executavam cada série até a falha concêntrica com carga para 100% de 10

RM, e um segundo protocolo, similar ao proposto por DeLorme e colaboradores (1948, 1950), em que os participantes executavam 10 repetições para as duas primeiras séries a 90% de 10 RM e só chegavam à falha concêntrica na terceira série utilizando 100% de 10 RM.

Acontece que neste experimento, foi observada uma queda no número de RM com a progressão das séries no protocolo que utilizou cargas de 100% de 10 RM para as três séries resultando em um volume total de treinamento menor, quando comparado ao protocolo que utilizava duas séries a 90% de 10 RM.

Apesar destes achados sugerirem que o uso de séries até a falha concêntrica compromete o volume total de treinamento, a redução do número de RM com a progressão das séries, nesse caso, poderia ser compensada pela realização de séries adicionais.

Materko e colaboradores (2010) avaliaram o efeito dos sistemas de treino tradicional e o sistema piramidal ao longo de oito semanas de treino sobre o desenvolvimento da força muscular máxima, na qual, não se registrou diferenças significativas entre os sistemas investigados e nem entre os períodos pré e pós-treino, em relação à força máxima dinâmica nos exercícios avaliados.

Apesar da média do incremento de carga no sistema de treino piramidal ter sido maior, o aumento da carga em ambos os sistemas entre o período pré e pós-teste foram similares nos exercícios investigados; isso pode ter acontecido pelo fato de o treino de força dinâmico de alta intensidade estar relacionado a uma elevada exigência do sistema nervoso em solicitar uma maior solicitação e frequência de disparo das unidades motoras, e conseqüentemente, aumento na força muscular (Nosaka e Newton, 2002).

O tempo exato para que ocorra um aumento da força máxima, assim como, hipertrofia muscular significativa é divergente na literatura, mas parece que oito semanas de treino de força muscular numa frequência de três vezes na semana já é suficiente para aumento da carga de 1RM para membros inferiores (Ibáñez e colaboradores, 2008).

Os achados de Materko e colaboradores (2010) apontaram que os dois

grupos praticantes de exercícios resistidos, grupo de treinamento tradicional e grupo de treinamento piramidal, não apresentaram diferenças significativas.

O teste de 1RM para o exercício supino reto não identificou diferenças significativas após o experimento em nenhum dos protocolos utilizados assim como em nosso experimento. Para o exercício agachamento, os resultados acompanharam os mesmos passos do exercício supino reto não demonstrando alterações significativas.

Ainda em relação ao o estudo de Materko e colaboradores (2010), evidenciou-se que a partir da comparação entre os períodos pré e pós-treino, foi demonstrado que os sistemas de treino Piramidal e Tradicional não resultaram em diferenças significativas para os testes de 1RM no exercício supino reto e agachamento. No supino reto apresentou uma diferença média de 8 kg ou equivalente a 6.4% do teste de 1RM para o Grupo Piramidal e uma diferença média de 7 kg ou equivalente a 5% do teste de 1RM para o Grupo Tradicional. Já para o exercício agachamento, os resultados médios foram de 5 kg ou equivalente a 4% do teste de 1RM para o Grupo Piramidal e de 7 kg ou equivalente a 6% do teste de 1RM para o Grupo Tradicional, o que deixa margem para novas investigações acerca das vantagens de metodologias distintas acerca da força muscular.

Kravitz e colaboradores (2003) estudaram jovens atletas de levantamento de peso com tempo de experiência correlacionado ($r = .70$) à 1RM o que demonstra ser esta variável de grande relevância no desenvolvimento da força muscular se comparada a qualquer outra variável antropométrica. Técnica e especificidade são essenciais para o sucesso de um programa de treinamento resistido.

Em estudos recentes, já foram demonstrados que o tempo de experiência no mínimo de seis meses em treino de força influencia na predição na carga de 1RM (Materko, Neves, e Santos, 2007; Materko e Santos, 2009), fato este que nos levou a considerarmos seis meses de treinamento como critério de inclusão afastando qualquer possibilidade de ganhos de força advindos de adaptações neurais.

Um estudo clássico da literatura (Moritani e De Vries, 1979), observou que o

aumento agudo na força muscular é ocasionado pela aprendizagem motora, isto devido à maior frequência de descarga e pelo aumento no recrutamento das unidades motoras.

Portanto, a experiência em treino de força pode ser uma variável interveniente no resultado do presente estudo, pois ambos os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de treino piramidal e entre os períodos pré e pós-treino para os testes de 1RM.

Além dos fatores supra-mencionados acima deve-se acrescentar que o nível de condicionamento físico (Hoeger e colaboradores, 1990), o grupamento muscular (Hoeger, e colaboradores, 1987), sono, alimentação (Degoutte e colaboradores, 2006), ritmo cronobiológico (Atkison e Reilly, 1996), motivação (Fry e Fry, 1999), recurso ergogênico (Materko, Novaes e Santos, 2008) e a fadiga muscular (Willardson, 2007) interferem de forma muito significativa no ganho de força muscular.

Estudos mostram que em oito semanas favorece os ganhos de força muscular, entretanto, em indivíduos treinados estes ganhos podem necessitar de um maior tempo de treinamento, devido a uma maior adaptação neural (Brill e colaboradores, 2000).

Chilibeck e colaboradore (1998) acreditam que exercícios como o supino reto e leg press demandam um tempo maior de adaptação neural que o rosca bíceps na barra, talvez devido a técnica dos movimentos por serem exercícios multiarticulares envolvendo maior quantidade de massa muscular em relação a um exercício uniarticular com menor quantidade muscular envolvida.

Estas hipóteses podem auxiliar a fornecer explicações para o desenvolvimento da força muscular para exercícios uni ou multiarticulares, todavia, as metodologias dos estudos devem ser analisadas criteriosamente.

Devido às limitações dos métodos, diversos fatores podem ter influenciado os nossos achados, podendo destacar, capacidade de ativação neural entre os sujeitos de acordo com a vivência de treino, aprendizagem na coordenação para os testes de 1RM, modulação aferente, coativação da musculatura antagonista de acordo com os sujeitos, formas que assimilam a motivação, dentre outros.

CONCLUSÃO

Os dados do presente experimento mostram que os métodos pirâmide crescente e decrescente apresentaram efeitos no ganho de força para os exercícios Desenvolvimento sentado com a barra longa (DS), Rosca tríceps no pulley alto (RT), Rosca bíceps na barra longa (RB) e cadeira flexora (CF) e não apresentaram para Supino horizontal com a barra longa (SH), puxada frente aberta no pulley alto (PA) e cadeira extensora (CA). Porém quando comparados os grupos A e B, constatou-se que não houve diferenças em nenhum exercício.

Neste caso, os métodos crescente e decrescente se mostraram efetivos para treinamento visando o ganho de força em pequenos grupamentos, sugerindo assim novos estudos entre pequenos e grandes grupamentos.

Portanto, recomendam-se outras pesquisas relacionando sistemas de treinamento de força, principalmente, em indivíduos com e sem experiência em treinamento resistido; de ambos os sexos; tempo maior de intervenção; com outro formato de periodização e com controle das limitações apresentadas em nossa investigação.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine (ACSM). Position Stand on progression models in resistance training for health adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Núm. 2. 2002.
- 2-Atkison, G.; Reilly, T. Circadian variation in sports performance. *Sports Medicine*. Vol. 32. Núm. 2. 1996.
- 3-Benson, C.; Docherty, D.; Brandenburg, J. Acute neuromuscular responses to resistance training performed at different loads. *Journal of Science and Medicine in Sports*. Vol.12, Núm. 8. 2006.
- 4-Blazevich, A. J.; Cannavan, D.; Coleman, D. R.; Horne, S. Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 103. Núm. 5. 2007.
- 5-Brill, P. A.; Macera, C. A.; Davis, D. R.; Blair, S. N.; Gordon, N. Muscular strength physical function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 42. Núm. 5. 2000.
- 6-Bryziky, M. Strength testing: predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. Vol. 64. Núm. 1. 1993.
- 7-Burt, J.; Wilson, R.; Willardson, J. M. A comparison of once versus twice per week training on leg press strength in women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 47. Núm. 13. 2007.
- 8-Chagas, M. H.; Barbosa, J. R. M.; Lima, F. V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 % e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino. *Revista Brasileira de Educação Física Especializada*. Vol. 19. Núm. 1. 2005.
- 9-Chilibeck, P. D.; Calder, A. W.; Sale, D. G.; Webber, C. E. A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. Vol. 77. Núm. 1-2. 1998.
- 10-Degoutte, F.; Jouanel, P.; Bègue, R. J.; Colombier, M.; Lac, G.; Pequignot, J. M.; e colaboradores. Food restriction, performance, biochemical, psychological and endocrine changes in judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 27. Núm. 1. 2006.
- 11-Delorme, T. L.; Watkins, A. L. Techniques of progressive resistance exercise. *Archives of Physical Medicine*. Vol. 26. Núm. 11. 1948.
- 12-Delorme, T. L.; West, F. E.; Shriber, W. J. Influence of progressive resistance exercises on knee function following femoral fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 5. Núm. 2. 1950.
- 13-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*, 3.ed.Porto alegre: Artmed, 2007.

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

- 14-Fry, M.; D. Fry, A. C. Goal perspectives and motivational responses of elite junior weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1999.
- 15-Galvão, D. A.; Taaffe, D. R. Single- vs. multiple-set resistance training: Recent developments in the controversy. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Núm. 13. 2004.
- 16-Gentil, P.; Oliveira, E.; De Araújo, R. J. V.; Do Carmo, J.; Bottaro, M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Núm. 1. 2007.
- 17-Guedes, J. D. P. *Personal Training na Musculação*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: NP, 1997.
- 18-Hoeger, W. W. K.; Barette, S. L.; Hale, D. F.; Hopkins, D. R. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. *Journal of Applied Sport Science Research*. Vol. 9. Núm. 1. 1987.
- 19-Hoeger, W. W. K.; Hopkins, D. R.; Barette, S. L.; Hale, D. F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: A comparison between untrained and trained males and females. *Journal of Applied Sport Science Research*. Vol. 1. Núm. 1. 1990.
- 20-Ibáñez, J.; Gorostiaga, E. M.; Alonso, A. M.; Forga L.; Argüelles, I.; Larrión, J. L.; e colaboradores. Lower muscle strength gains in older men with type 2 diabetes after resistance training. *Journal of Diabetes and Its Complications*. Vol. 22. Núm. 2. 2008.
- 21-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A. Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 36. Núm. 1. 2004.
- 22-Kravitz, L.; Akalan, C.; Nowicki, K.; Kinzey, S. J. Prediction of 1 repetition maximum in high-school power lifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 17. Núm. 1. 2003.
- 23-Materko, M. Duarte, E.L. Santos, H.S. Júnior. Comparação entre dois sistemas de treino de força no desenvolvimento da força muscular máxima. *Motricidade FTCD / CIDESD*. Vol. 6. Núm. 2. 2010.
- 24-Materko, W.; Santos, E. L. Prediction of one repetition maximum (1RM) based on a submaximal strength test in adult males. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 26. Núm. 7. 2009.
- 25-Materko, W.; Neves, C. E.; Santos, E. Prediction model of a maximal repetition (1RM) based on male and female anthropometrical characteristics. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 14. Núm. 4. 2007.
- 26-Materko, W.; Novaes, J. S.; Santos, E. L. Effect of bicarbonate supplementation on the muscular strength. *Journal of Exercise Physiology*. Vol. 15. Núm. 1. 2008.
- 27-Mazini Filho, M. L.; Rodrigues, B. M.; Reis, A. C. R. S.; Zanella, A. L.; Pace Júnior, R. L.; Matos, D. G. Análise do teste de uma repetição máxima no exercício supino para predição da carga. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 4. Núm. 1. 2010;
- 28-McNorris, R. O.; Elkins, E. C. A. Study of production and evaluation of muscular hypertrophy. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. Vol. 35. Núm. 1. 1954.
- 29-Moore, D. R.; Burgomaster, K. A.; Schofield, L. M.; Gibala, M. J.; Sale, D. G.; Phillips, S. M.. Neuromuscular adaptations in human muscle following low intensity resistance training with vascular occlusion. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 12. Núm. 1. 2004.
- 30-Moritani, T.; De Vries, H. A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Physical Medicine*. Vol. 58. Núm. 3. 1979.
- 31-Nosaka, K.; Newton, M. Concentric or eccentric training effect on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol. 33. Núm. 1. 2002.
- 32-Novaes, J.S. Vianna, J.M. *Personal training e condicionamento físico em academia*. 3ª edição. Shape. 2009.

33-Prestes, J.; De Lima, C.; Frollini, A. B.; Donatto, F. F.; Conte, M. Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Núm. 1. 2009.

34-Rocha Júnior, V.A.; Gentil, P.; Oliveira, E.; Do Carmo, J.; Comparação entre atividades peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial, durante os exercícios supino reto e crucifixo. *Revista Brasileira Med Esp*. Vol. 7. Núm. 2. 2007.

35-Rodrigues, B. M.; Sandy, D. D.; Mazini Filho, M. L.; Souza Júnior, J. J.; Venturini, G. O. R.; Dantas, E. H. M. Sessão de treinamento resistido para membro superior com dois diferentes tempos de intervalo: efeitos na percepção subjetiva de esforço. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 2. Núm. 2. 2010.

36-Salles, B.F.; Silva, J.P.M.; Oliveira, D.; Rlibeiro, O, M.; Simão, R. Efeito do método pirâmide crescente e pirâmide decrescente no número de repetições do treinamento de força. *Revista eletrônica da escola de educação física e desportos*. Vol. 38. Núm. 2. 2008.

37-Shimano, T.; Kraemer, W. J.; Spiering, B. A.; Volek, J. S.; Hatfield, D. L.; Silvestre, R. e colaboradores. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 16. Núm. 6. 2006.

38-Simão, R.; Monteiro, W.; Jacometo, A.; Teresoli, C.; Teixeira, G. A influência de três diferentes intervalos de recuperação entre séries com cargas para 10 repetições máximas. *R. bras. Ci e Mov*. Vol. 14. Núm. 3. 2006.

39-Wickwire, P. J.; McLester, J. R.; Green, J. M.; Crews, T. R. Acute heart rate, blood pressure, and RPE response during super slow vs. traditional machine resistance training protocols using small muscle group exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Núm. 1. 2009.

40-Willardson, J. M. The application of training to failure in periodized multiple-set resistance

exercise programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 5. Núm. 2. 2007.

41-Willardson, J. M. Burkett, L. N. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 11. Núm. 1. 2005.

1-Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Desporto - Universidade Trás os Montes e Alto Douro (UTAD). Vila Real, Portugal.

2-Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Rio de Janeiro, Brasil.

3-Programa de de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciencias de la Actividad Física y el Deporte pelo Instituto de Biomedicina (IBIOMED) da Universidad de León. Espanha.

4-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Atividades de Academia - Centro Universitário de Volta Redonda (UNIFOA). Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

Recebido para publicação 25/06/2014

Aceito em 03/09/2014