

A INFLUÊNCIA DAS REPETIÇÕES PARCIAIS, APÓS A FALHA CONCÊNTRICA MOMENTÂNEA, NO AUMENTO DE FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULAR EM INDIVÍDUOS FISICAMENTE ATIVOSEduardo Henrique Germano Pereira¹, Elisiane Naves Coelho¹
Filipe Gabriel Ferreira¹, Anderson Ranieri Massahud¹**RESUMO**

É crescente a utilização dos vários métodos no treinamento resistido. Um dos métodos que vem despertando interesse científico é o método das repetições parciais. Neste tipo de treinamento, após atingir a falha voluntária concêntrica, os indivíduos realizam repetições com menor amplitude articular. A pesquisa teve como objetivo avaliar a influência do presente método no aumento de força e resistência muscular localizada, sendo um estudo clínico randomizado controlado de cegamento duplo, de finalidade comparativa sobre aspectos quantitativos baseados nos resultados de dois testes. A amostra foi composta por 20 indivíduos fisicamente ativos, sorteados em 2 grupos, (A e B) contendo 10 indivíduos cada, que foram submetidos à 4 semanas de treinamento resistido. O grupo B utilizou o método de repetições parciais, enquanto o grupo A utilizou os movimentos com amplitude total cessadas após a falha concêntrica. Os dados foram coletados através de 2 testes, o teste de resistência muscular localizada para membros superiores (flexão de braço) e arremesso de Medicine Ball antes e após as 4 semanas de treinamento, sendo analisados estatisticamente pelo teste T de Student após esse período. Houve diferença significativa para arremesso de Medicine Ball, porém não houve melhora em resistência muscular. Ao final concluiu-se que o método de repetições parciais promoveu melhora no arremesso de Medicine Ball, podendo ser associado à força, mas não em resistência muscular para membros superiores.

Palavras-chaves: Treinamento Resistido. Repetições Parciais. Fadiga muscular.

1-Universidade Vale do Rio Verde (Unincor), Três Corações-MG, Brasil

ABSTRACT

The influence of partial range of motion repetitions, following momentary concentric failure, on increased strength and muscular resistance in physically active individuals

The use of various methods in resistance training is increasing. One of the methods that has aroused scientific interest is the methods of partial range of motion repetitions. In this type of training, after reaching concentric voluntary failure, individuals perform repetitions with less joint amplitude. The aim of the study was to evaluate the influence of the present method on the increase of strength and localized muscular resistance, being a randomized controlled clinical study of double blind, comparative purpose on quantitative aspects based on the results of two tests. The sample consisted of 20 physically active individuals, drawn in 2 groups, (A and B) containing 10 individuals each, who were submitted to 4 weeks of resistance training. Group B used the partial range of motion repetitions method, while group A used the full-amplitude movements after the concentric failure. The data were collected through 2 tests, the muscle resistance test located for upper limbs (arm flexion) and Medicine Ball throw before and after the 4 weeks of training, being analyzed statistically by Student's T test after this period. There was a significant difference for throwing Medicine Ball, but there was no improvement in muscular endurance. At the end, it was concluded that the partial range of motion repetitions method promoted improvement in the throwing of Medicine Ball, being able to be associated with strength, but not in muscle resistance for upper limbs.

Key words: Resistance Training. Partial range of motion repetitions. Muscle fatigue.

E-mails dos autores:
eduardotreinador95@gmail.com
lalazinha.17@hotmail.com
felipegbtc@hotmail.com
prof.anderson.massahud@unincor.edu.br

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido há muito tempo vem sendo utilizado para promoção de saúde, por meio do aumento das capacidades físicas, no treinamento militar e no treinamento de atletas (Gentil, 2011). Devido a isso, o exercício físico tem sido de grande relevância para fins terapêuticos, recreativos e desempenho.

De acordo com Prestes e colaboradores (2016), as descobertas da ciência em relação ao treinamento são de grande importância para a saúde, envolvendo a população em geral e principalmente para cardiopatas, diabéticos, obesos, vítimas de complicações e distúrbios fisiológicos entre outros.

Muito se discute, no âmbito do treinamento resistido, sobre os métodos e técnicas adotadas pelos praticantes e treinadores visando o aumento da intensidade dos exercícios e conseqüentemente da sessão de treino, a fim de sair de um platô de estabilização do processo adaptativo ao longo de um planejamento de treinamento.

É crescente o número de métodos no treinamento resistido, como é o caso do método de repetições parciais. Frequentemente são utilizadas para produzir trabalho muscular após a falha concêntrica de determinada musculatura, onde o indivíduo praticante não consegue realizar amplo movimento articular.

Assim, as repetições parciais são utilizadas com a finalidade de levar o músculo ao máximo de sua habilidade contrátil, onde a resistência não pode ser vencida com uma amplitude maior (Meloni, 2008), estimulando assim processos adaptativos referentes ao objetivo do treinamento, aperfeiçoar a hipertrofia, ou força.

A pesquisa realizada trata-se de estudo clínico randomizado controlado de cegamento duplo, de finalidade comparativa sobre aspectos quantitativos baseados nos resultados de dois testes. A amostra foi composta por 20 indivíduos, sorteados em 2 grupos, (A e B) contendo 10 indivíduos cada, que foram submetidos à 4 semanas de treinamento resistido. O grupo B utilizou o método de repetições parciais, enquanto o grupo A utilizou os movimentos com amplitude total cessadas após a falha concêntrica. Os dados foram coletados através de 2 testes, o

teste de resistência muscular localizada (RML) para membros superiores (flexão de braço) e arremesso de Medicine Ball antes e após as 4 semanas de treinamento, sendo analisados estatisticamente após esse período.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência das repetições parciais após a falha muscular concêntrica momentânea, no aumento da força e resistência muscular em indivíduos fisicamente ativos, e se originou devido ao conteúdo da literatura não ser tão abrangente sobre as repetições parciais, movimentos com amplitudes reduzidas, no treinamento resistido em relação a sua influência na força e na resistência muscular localizada (RML).

Força motora muscular

De acordo com Barbanti e colaboradores (2004), "A força motora é entendida como a capacidade que um músculo ou um grupo muscular tem de produzir tensão e se opor a uma resistência externa num determinado tempo ou velocidade". Ou seja, a tensão gerada pela musculatura esquelética para vencer uma resistência, seja de aspecto monoarticular ou multiarticular, por um tempo e velocidade determinado, é caracterizado como força motora.

Corroborando com essa definição Gomes e colaboradores (2009), cita que a manifestação de força é uma qualidade dependente de uma série de fatores, que envolvem as propriedades funcionais da musculatura, que são relacionadas aos aspectos psicofísicos e energéticos. Esses fatores devem ser consideravelmente importantes para o treinamento relacionados à força.

Assim sendo, nem sempre a sobrecarga ou mesmo a carga tem total predominância na tensão gerada na musculatura, o fator energético, metabólico e psicológico do indivíduo influencia na força muscular e no recrutamento de unidades motoras. Além disso, com o recrutamento das unidades motoras musculares aumentadas, conseqüentemente ocorre o aumento da eficiência da contração muscular resultante em boa tensão motora (Bonganha e colaboradores, 2010).

Ação muscular concêntrica

De acordo com Uchida e colaboradores (2009), a ação muscular concêntrica é o encurtamento do sarcômero, relacionado a unidade motora, gerado a partir de uma sobrecarga. Ocorrendo movimento da musculatura agonista no sentido da aplicação de força, vencendo a resistência imposta.

Simplificando o processo refere-se à ação muscular concêntrica como o encurtamento das fibras musculares, que por consequência aproxima-se a origem e inserção muscular gerando um componente força a fim de vencer uma resistência.

Assim a ação muscular concêntrica é constantemente utilizada na musculação, pois é uma modalidade onde o principal meio de sobrecarga é o uso de carga via anilhas, halteres e outros equipamentos que também são usados como formas de resistências, que tende a serem vencidas por contrações musculares. Resistência essa que se faz um fator de sobrecarga além do peso corpóreo, utilizado em exercícios com o uso somente do peso corporal.

Falha concêntrica (Fadiga muscular momentânea)

Falha é conceituada por Mannion e Dolan (1996), como a incapacidade de se manter nível adequado de trabalho ou rendimento durante uma atividade sustentada, ocasionada por fadiga muscular decorrente a deposição de resíduos metabólicos.

Esse é um método utilizado geralmente por praticantes que buscam por hipertrofia, pois os fatores adaptativos desse método se mostram benéficos ao processo hipertrofico como cita Bucci e colaboradores (2005), mostrando que o treinamento de força intenso aumenta a síntese de proteínas, favorecendo aumento das estruturas contráteis e hipertrofia muscular. Essa intensidade pode ser quantificada pela quantidade de trabalho exercido, determinados exemplos como, tempo sobre tensão, carga e o tempo de descanso são relevantes, acarretando em uma sobre carga metabólica levando a fadiga muscular.

Bucci e colaboradores (2005) complementa que, "A fadiga neuromuscular pode ser definida como qualquer redução na capacidade de exercer a força máxima

voluntária, induzida por qualquer tipo de exercício", ou seja, há um decréscimo de trabalho muscular decorrente aos resíduos metabólicos, acarretando em uma menor amplitude e força ao tentar realizar o movimento.

Lapin e colaboradores (2007), ressalta que há o estresse orgânico gerado e fortemente influenciado por metabólicos como creatinina, íons de hidrogênio e amônia causando alteração do PH muscular.

Sustentando a informação anterior, Gomes e colaboradores (2016) ressalta que tais metabólicos diminuem a amplitude do potencial de ação e a excitabilidade muscular, fazendo com que processos contrátil se torne prejudicado.

Esses processos são respostas ao treinamento e por sua intensidade imposta, podendo ocorrer sinalizações para um processo recuperativo, que aliado com fatores nutricionais e de repouso favorecem o aumento da fibra muscular, hipertrofia e podendo também ocorrer o aumento da força (Prestes e colaboradores, 2016).

Resistencia muscular localizada (RML)

Segundo Tubino (2003), resistência muscular localizada é a capacidade de produzir uma ação muscular por um maior espaço de tempo, abrangendo os esforços musculares sendo realizados com certa continuidade preservando a intensidade da contração. Independentemente se a condição é aeróbia ou anaeróbia.

Para Dantas citado por Aragao, Dantas e Dantas, (2002), resistência muscular significa uma qualidade física, a nível muscular, onde ocorrem numerosas quantidades de contração sem que haja diminuição na amplitude do movimento, frequência, velocidade e força independente da instalação do processo de fadiga.

Ou seja, resistir a um processo de fadiga e produzir contrações em maior número possível em determinado seguimento. Essa habilidade se torna importante onde treinamento exige, do mesmo movimento articular, um período maior de tempo para realização de força, vencendo a sobrecarga.

Repetições parciais

Segundo Fleck e Kremer (2017), as repetições parciais consistem em movimentos realizados com amplitude reduzida, sendo normalmente realizadas durante as fases concêntricas e excêntricas do exercício.

Gentil (2005 apud Amorim, 2013) cita que as repetições parciais se fazem necessária, no momento em que há ângulos onde é mais difícil mover a carga, devido processos metabólicos.

E complementa dizendo que, para a realização do método deve se alcançar a falha concêntrica em todo ângulo do movimento, com mais algumas insistências mecânicas realizando assim as repetições parciais que podem variar do ponto máximo de alongamento ou encurtamento, até a metade da amplitude do movimento.

Com isso, realizações de algumas repetições permitiram produzir trabalho biomecânico, em angulações parciais e conseguir que a contração atinja de forma mais abrangente a musculatura alvo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de um estudo clínico randomizado controlado de cegamento duplo, de finalidade comparativa sobre aspectos quantitativos baseados nos resultados de dois testes. Os 20 indivíduos foram sorteados aleatoriamente por conveniência de localidade dos avaliadores em 2 grupos (A e B), posteriormente submetidos há 4 semanas de treinamento resistido. O grupo B utilizou o método de repetições parciais enquanto o grupo A os movimentos com amplitude total. Os dados foram coletados através de testes antes e após as 4 semanas de treinamento.

Posteriormente foi realizado, estatisticamente, um comparativo entre os resultados para quantificar a influência das repetições parciais no aumento da força e resistência muscular. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética e pesquisa (CEP) de número 5158 – Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR/MG); com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de número 70449617.0.0000.5158.

Amostra

A amostra foi composta por 20 indivíduos adultos do sexo masculino, com estatura entre 170 e 190 centímetros e peso corporal entre 80 e 95 quilos. Os indivíduos foram randomizados em 2 grupos (A e B), e não estavam cientes sobre randomização apenas do treinamento, pelo termo de consentimento.

Previamente foi aplicado o questionário PAR-Q (Andreazzi e colaboradores, 2017) para avaliar a condição física e de aptidão sobre aspectos de saúde. Todos ao assinarem o termo de consentimento de pesquisa foram informados das condições e procedimentos metodológicos dos testes aplicados, para que não houvesse qualquer prejuízo ao processo metodológico e nem aos testados.

Critérios de inclusão

Os avaliados deveriam ter no mínimo um ano de experiência no treinamento resistido. Todos livres de lesões músculo esqueléticas ou articulares, que possuíam uma frequência semanal de no mínimo três sessões de treinamento resistido, no total por semana.

Critérios de exclusão

Foram excluídos da amostra indivíduos sedentários, os que faziam o uso de medicamentos para controle de alguma patologia e que possuem algum tipo de lesão osteomuscular.

Testes utilizados

Teste de resistência muscular localizada (RML) para membros superiores; flexão de braço (Pollock e Wilmore, 1993 apud Souza, 2015).

Em decúbito ventral, com os joelhos e o quadril estendidos (o tronco, coxa e perna devem formar uma linha reta), apoiado sobre as mãos espalmadas e afastadas a uma distância um pouco maior que a largura dos ombros, o indivíduo deve flexionar o cotovelo até tocar o ponto de referência no solo e voltar a estender completamente o cotovelo, de modo que no momento da descida o esterno do avaliado toque este ponto. O testado

deverá realizar o maior número de repetições no intervalo de tempo de 1 minuto.

Teste de arremesso de Medicine Ball: Avaliar a força explosiva dos membros musculares superiores (Johnson e Nelson, 1979 apud Souza, 2015)

Sentado em uma cadeira, com as costas presas no encosto por meio de uma corda, efetuar o lançamento de uma bola de 3kg (Medicine Ball, de preferência envolvida com um pó branco) apenas usando a força dos braços. Marcar a distância do primeiro toque da bola no solo. O testado terá três tentativas e a maior distância será validada.

Procedimento metodológico

Para os testes da amostra, os voluntários foram submetidos a um breve aquecimento cíclico na esteira com média de duração de 5 minutos, de baixa intensidade com zona alvo de treinamento 60% FC_{máx} (frequência cardíaca máxima) em esteira. A frequência foi estabelecida através de um cálculo considerado preferencial para homens treinados de acordo com Silva Junior (2003), sendo a fórmula de FC_{máx} = 200 - 0,5 x idade.

Após o aquecimento, os indivíduos da amostra foram submetidos a dois testes: Teste de Arremesso de Medicine Ball e teste de resistência muscular localizada (RML) para membros superiores. A amostra recebeu orientação de não praticar qualquer atividade que envolvia os grupamentos musculares exigidos nos testes. Após os testes, os dados dos testes foram recolhidos e arquivados para análise.

Após avaliação os grupos foram sorteados em: Grupo A e Grupo B. Posteriormente os grupos da amostra receberam 4 semanas de treinamento resistido, com frequência de 4 vezes semanais, com 1 sessão de treino por dia, onde todos os treinos foram supervisionados por um profissional de Educação Física. O período de treinamento foi estipulado baseado em Azevedo e colaboradores (2007), que mostra que 4 semanas de treinamento resistido foram suficientes para o aumento da força e resistência muscular em indivíduos treinados.

Em uma das 4 sessões da semana, os grupos realizaram 2 exercícios específicos, supino (no banco reto) e a extensão de

cotovelo na polia contendo 3 séries de cada um, com carga suficiente para atingir a falha concêntrica momentânea entre 8 à 12 repetições máximas, onde o ritmo das repetições foi monitorado com auxílio de um metrônomo com cadência de 60/min.

Para estipulação de carga foi utilizado os testes de repetições máximas (RM), e de acordo com o quadro 1 presente em anexo (Anexo 1), a carga foi estipulada a 75% de 1RM (ACSM, 2009).

O grupo A utilizou as repetições com amplitude completa atingindo a falha concêntrica momentânea e pausando o exercício e realizando o descanso de 1 minuto, enquanto o grupo B realizou de 3 a 5 repetições parciais após a falha concêntrica momentânea, partindo do ponto máximo de alongamento articular até a metade do movimento, e logo após realizou-se o descanso de 1 minuto entre as séries.

Após o período de 4 semanas, os testes de RML e o de Arremesso de Medicine Ball foram novamente realizados, e os resultados coletados para fins de comparação estatística. Os testes foram novamente aplicados por profissionais, abordando a característica de cegamento duplo, devido ao fato do mascaramento da intervenção.

Ao final de todo o processo os resultados da amostra foram comparados estatisticamente, quantificando o fator de influência das repetições parciais no treinamento resistido, no que diz respeito à força e RML.

Dos pertencentes ao grupo A, onde não havia intervenção com as repetições parciais, 2 indivíduos desistiram da pesquisa e não se apresentaram para o segundo teste, sem justificativa para suas saídas. Na Figura 1, pode-se observar o desenho da pesquisa.

Procedimento estatístico

Para testar a normalidade da amostra, utilizou-se o Teste de Shapiro-Wilk, o qual é indicado para amostras com menos de 50 indivíduos. Os resultados apresentaram uma distribuição normal em todos os parâmetros.

Na análise comparativa observou-se também a homogeneidade das variâncias através do Teste de Levene.

Os resultados das análises permitiram o uso de estatística paramétrica em todas as variáveis.

Dessa forma o Teste t de Student para dados pareados foi utilizado para comparar o efeito do período do programa de treinamento em cada grupo (intragrupo), através da comparação dos valores obtidos no pré e no pós-treinamento.

Utilizou-se também, o Teste t de Student para amostras independentes com o objetivo de verificar se havia diferenças entre o

grupo experimental e controle (intergrupos) ao iniciarem o programa de treinamento.

Além disso, utilizando o delta (Δ), verificou-se o efeito do período do programa de treinamento intergrupos.

Em todos os testes foi adotado um nível de significância de 95% ($p=0,05$). Os dados foram analisados com o auxílio do programa computacional específico Biostat 2.0.

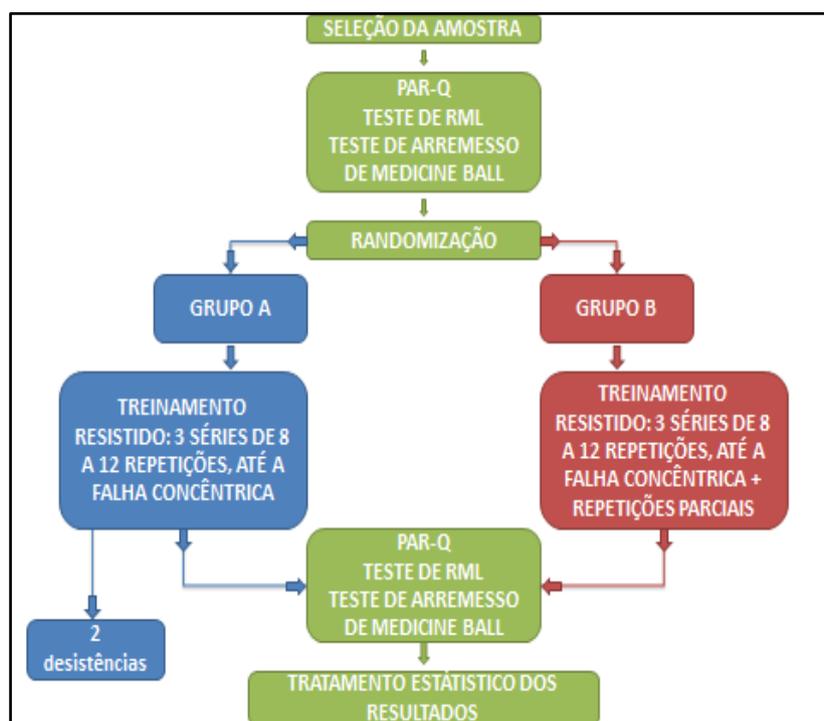


Figura 1 - Desenho de pesquisa.

RESULTADOS

Resultados para resistência muscular localizada (RML)

Não foram observadas diferenças significativas em relação à resistência muscular localizada (RML) do teste de flexão de braços intragrupo e intergrupo, entre os indivíduos do grupo A ($p=0,26$), e do grupo B ($p=0,67$).

Resultados para arremesso de Medicine Ball

Observou-se diferença significativa nos testes de Medicine Ball apresentados nas figuras 2 e 3. Diferença intergrupos também foi

evidenciada no aumento da distância de arremesso, como mostra Figura 4.

Como mostrado na Figura 2, houve diferença resultando em redução de 50 centímetros na média dos arremessos, verificados nos testes antes e após as quatro semanas ($p= 0,0053$).

A Figura 3 mostra o aumento de 1 metro na média de arremessos, verificados nos testes antes e após as quatro semanas com repetições parciais ($p= 0,001$).

A figura 4 mostra diferença significativa mensurada através do Test T utilizando o Delta (Δ). Quantificando uma média de 250 centímetros para o grupo B enquanto o Grupo A obteve média inferior a 100 centímetros.

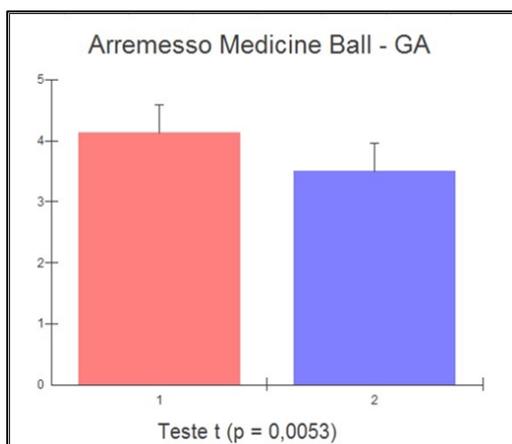


Figura 2 - Teste de arremesso de Medicine Ball Grupo A (GA), sem repetições parciais.

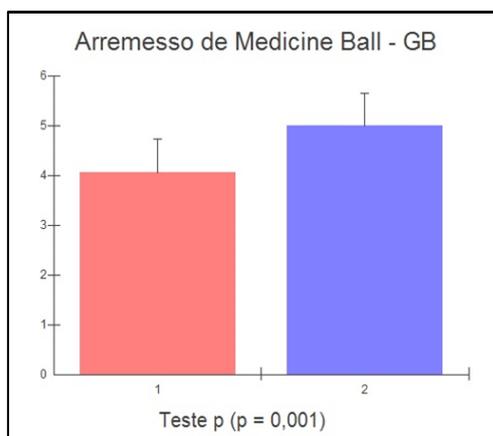


Figura 3 - Teste de arremesso de Medicine Ball Grupo B (GB), com repetições parciais.

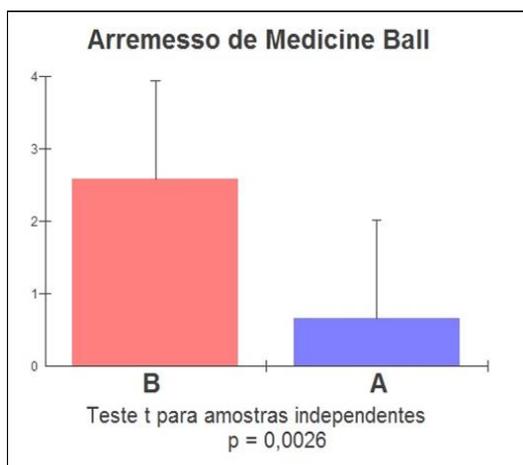


Figura 4 - Teste de arremesso de Medicine Ball intergrupo (GB e GA).

DISCUSSÃO

Resistencia muscular localizada

Os resultados dessa pesquisa indicaram que os indivíduos testados não obtiveram variações significativas nos testes de Resistencia muscular localizada realizados antes e após as 4 (quatro) semanas em ambos os grupos.

Os resultados para Resistencia muscular localizada (RML) podem estar associados ao tipo do treinamento adotado na pesquisa, pois segundo Uchida e colaboradores (2009), algumas variações podem favorecer o aumento de RML. Essas variações são relacionadas a um número maior de repetições, cargas estipuladas em até 65% de 1RM, maior frequência semanal para as mesmas musculaturas envolvidas, maior volume de treinamento e intervalo menores entre as sessões diferindo do protocolo de treinamento utilizado na pesquisa.

Arremesso de medicine ball

Houve diferença significativa no aumento da distância, mensurada através do teste de arremesso de Medicine Ball, em maior evidência no grupo B que utilizou o método das repetições parciais.

Este aumento pode estar relacionado à melhora da técnica de arremesso, padrão de movimento relacionado ao teste, questão nutricional energética e aumento de força.

Levando em consideração os aspectos relacionados ao escopo do treinamento, Fleck e Kreamer (2017) ressaltam um possível aumento de força com o método, podendo ser justificado devido às adaptações neurais, principalmente pelo maior recrutamento de unidades, que segundo os autores ocorrem no método.

Considerando o protocolo de treinamento utilizado na pesquisa, com cargas e velocidade de execução, que levaram os indivíduos testados a falha em torno de 10 repetições em seguida a realização das repetições parciais, com as cargas utilizadas a 75% de 1RM, caracterizaria uma intensidade suficiente para aumento de força (Prestes e colaboradores, 2016).

Corroborando com os autores acima, Goto e colaboradores (2017) testaram 2

grupos de indivíduos treinados, todos realizaram o exercício tríceps testa, 1 grupo com amplitude completa e o outro utilizando o método das repetições parciais. As respostas fisiológicas foram avaliadas agudamente e após oito semanas de treinamento variáveis crônicas. No grupo com amplitudes os sujeitos mantiveram os cotovelos estendidos e flexão completa, enquanto que no grupo de repetição parcial os cotovelos ficaram em 45° e flexão completa. E foram realizadas três séries com carga de 8RM e descanso de 1 minuto, com velocidade de execução de 1 segundo para fase concêntrica e excêntrica. Houve aumento da hipóxia intramuscular, força, hipertrofia, lactato sanguíneo e a atividade eletromiografia. Sendo que o método possibilita o uso de cargas maiores, maior tensão muscular decorrente da contração constante (Goto e colaboradores, 2017).

Gianolla (2002) ressalta que quando a carga está mais elevada, em casos específicos com o uso de exercícios multiarticulares, as amplitudes menores seriam interessantes para prevenir a integridade da articulação envolvida no movimento em indivíduos avançados.

Mookerjee e Ratamess (1999) testaram adultos treinados e utilizaram as repetições parciais, para avaliar a força e velocidade da ação do cotovelo no exercício de supino no banco. Houve aumento na produção tanto nos testes de 1RM quanto de 5RM ($p < 0,05$).

Fleck e Kreamer (1999) relacionaram o aumento de força á amplitudes maiores, pois ocorre um grande recrutamento de fibras musculares. Entretanto Sullivan e colaboradores (1996), mostrou que sujeitos treinados produzem mais torque em exercícios com amplitude parcial quando comparado à máxima amplitude.

Em indivíduos não treinados o método não se mostra tão eficaz segundo Massey e colaboradores (2004), que testaram 3 grupos, com amplitude máxima, parcial e controle que realizou um a intervenção mista. Os resultados após 10 semanas não detectaram diferenças significativas.

Porém, a pesquisa contou com indivíduos com experiência no treinamento resistido, e o aumento na distância do arremesso constatado estatisticamente pelo Teste T com base nos resultados dos testes de arremesso de medicine ball podem ser

apoiados nos achados de Goto e colaboradores (2017), Fleck e Kremer (2017) entre outros que apontam e favorecem o tipo de amostra dessa pesquisa.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados na pesquisa, para o tipo de amostra selecionada e protocolo de treinamento aplicado, pode-se concluir que o método das repetições parciais não influenciou significativamente na resistência muscular localizada.

No entanto, houve aumento na média de distância de arremesso, que pode associar-se a fatores relacionados à técnica e força.

REFERENCIAS

- 1-American College of Sports Medicine (ACSM). Progression models in resistance training for healthy adults. Med. Sci. Sports Exercise. Vol 41. Num. 3. p.687-708. 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19204579>>
- 2-Amorim, E. C. Conhecimento dos professores de educação física de academias de Palmas quanto aos métodos de treinamento de força. 2013. p. 26. Disponível: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/5429/1/2012_ErilenedaCostaAmorim.pdf>
- 3-Andreazzi, I. M.; e colaboradores. Exame pré-participação esportiva e o Par-Q, em praticantes de academias. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 22. Num. 4. p. 272-276. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922016000400272&script=sci_abstract&tlng=es>
- 4-Aragão, J. C. B.; Dantas, E. H. M.; Dantas, B. H. A. Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia funcional e a qualidade de vida do idoso. Fitness Performance Journal. Vol. 1. Núm. 3. p. 32. 2002. Disponível em: <http://www.fjournal.org.br/painel/arquivos/22743_RLM_autonomia_Rev3_2002_Portugues.pdf>

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

5-Azevedo, P. H.; e colaboradores. Efeito de 4 semanas de treinamento resistido de alta intensidade e baixo volume na força máxima, endurance muscular e composição corporal de mulheres moderadamente treinadas. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 1. Num. 3. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/930/93010305/>

6-Barbanti, V. J.; Valmor, T.; Ugrinowitsch, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Rev. paul. Educ. Fís. São Paulo*. Vol. 18. 2004. p.109.

7-Bonganha, V.; e colaboradores. Relações da força muscular com indicadores de hipertrofia após 32 semanas de treinamento com pesos em mulheres na pós-menopausa. *Revista Motricidade Portugal*. Vol. 6. Núm. 2. p. 24. 2010. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646107X2010000200004&script=sci_arttext&tlng=p

8-Bucci, M.; e colaboradores. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* Vol. 13. Num. 1. p. 20. 2015.

9-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Artmed Editora. 2017. p. 219.

10-Gentil, P. R. V. Adaptações neuromusculares do exercício resistido: influência da variação R577X do gene alfa actina 3. 2011. p. 11. Disponível em http://repositorio.unb.br/handle/10482/8481?mode=full&submit_simple=Mostrar+item+em+formato+completo

11-Gianolla, F. Musculação: conceitos básicos. São Paulo. Manole. 2002. 60.

12-Gomes, A. C.; Juvenilson, S. Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento. Artmed. 2009.

13-Gomes, W. A.; Lopes, C. R.; Marchetti, P. H. The central and peripheral fatigue: a brief review of the local and non-local effects on neuromuscular system. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Vol. 8. Num. 1. p. 2. 2016.

14-Goto, M.; e colaboradores. Partial range of motion exercise is effective for facilitating muscle hypertrophy and function via sustained intramuscular hypoxia in young trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. p. 2. 2017. Acesso em: 15/09/2017. Disponível em: http://journals.lww.com/nscajscr/Abstract/publishead/Partial_range_of_motion_exercise_is_effective_for.95936.aspx.

15-Lapin, L. P.; e colaboradores. Respostas metabólicas e hormonais ao treinamento físico. *Rev Bras Educ Física Esporte Lazer Dança*. Vol. 2. Num. 4. p.122. 2007.

16-Mannion, A. F.; Dolan, P.; Mannion, A. F. Relationship between myoelectric and mechanical manifestations of fatigue in the quadriceps femoris muscle group. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. Vol. 74. Num. 5. p. 1., 1996. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02337721>

17-Massey, C. D.; e colaboradores. An analysis of full range of motion vs. partial range of motion training in the development of strength in untrained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 18. Num. 3. p. 2. 2004. Disponível em: http://journals.lww.com/_layouts/1033/oaksjournals/Unexpected.html?ct=3FP03/2017-01-22/22:44:40.542

18-Meloni, V. Musculação. Clube de Autores, 2008. p.67. Acesso em 31/12/2016.

19-Mookerjee, S.; Ratamess, N. Comparison of Strength Differences and Joint Action Durations Between Full and Partial Range-of-Motion Bench Press Exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 13. Num. 1. p. 1. 1999. Disponível em: http://journals.lww.com/nscajscr/Abstract/1999/02000/Comparison_of_S.14.aspx

20-Prestes, J.; e colaboradores. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. 2ª edição revisada e atualizada. Manole. 2016. p. 243.

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

21-Silva-Junior, A.; Bouzas, J. Comparação da frequência cardíaca máxima obtida com a frequência cardíaca máxima calculada por diversas fórmulas em exercício de cicloergómetro. Revista Mineira de Educação Física. Vol. 11. Num. 1. p.159-167. 2003.

22-Souza, R. M. Apostila da Disciplina de Medidas e Avaliação em Educação Física. 2015. p. 28. Acesso em 01/01/2017.

23-Sullivan, J.; e colaboradores. Cardiovascular Response to Restricted Range of Motion Resistance Exercise. The Journal of Strength & Conditioning Research. Vol. 10. Num. 1. p. 1. 1996. Disponível em: <http://journals.lww.com/nscajscr/Abstract/1996/02000/Cardiovascular_Response_to_Restricted_Range_of.1.aspx>

24-Tubino, M. J. G. Metodologia científica do treinamento desportivo 13ª edição. Shape editora. Rio de Janeiro. 2003. p. 215.

25-Uchida, M. C.; Charro, M. A.; Bacurau, R. F. P. Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. Phorte. 2009.

Recebido para publicação 07/01/2018

Aceito em 26/06/2018

Primeira versão em 02/12/2018

Segunda versão em 20/01/2019