

COMPARAÇÃO ENTRE A CARGA TOTAL LEVANTADA E O LACTATO SANGUÍNEO EM RESPOSTA AS SESSÕES DE EXERCÍCIO DE FORÇA EXECUTADAS COM EXERCÍCIO MULTIARTICULAR E MONOARTICULAR EM HOMENS TREINADOS

Felipe Alves Brigatto¹, Tiago Volpi Braz¹,
 Raphael Machado da Conceição¹, Yuri Benhur Machado¹
 Márcio Antônio Sindorf¹, Moisés Diego Germano¹
 Júlio Benvenuto Bueno de Camargo¹, Jefferson Benette¹
 Alex Harley Crisp¹, Marcelo Saldanha Aoki², Charles Ricardo Lopes¹

RESUMO

Exercícios multiarticulares (MULTI) e monoarticulares (MONO) são comumente utilizados na prescrição do treinamento de força (TF). O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos dos exercícios MULTI e MONO sobre a carga total levantada (CTL) e a resposta do lactato sanguíneo, em sujeitos treinados em força. Participaram do estudo dez homens (idade: $28,0 \pm 5,0$ anos, estatura: $179,1 \pm 5,9$ cm, massa corporal total: $82,3 \pm 8,8$ kg) com experiência em TF ($5,1 \pm 1,1$ anos). De maneira aleatorizada e cruzada, as sessões de exercício MULTI (supino reto) e MONO (crucifixo com halteres) consistiram na realização de 4 séries de 10 repetições máximas, com 90 segundos de pausa entre as séries. A CTL de cada sessão foi calculada e a coleta de sangue foi conduzida nos momentos: antes, imediatamente, 5 e 10 minutos após cada sessão, para posterior determinação da concentração de lactato sanguíneo. A CTL foi maior ($p < 0,001$) no exercício MULTI ($2620,0 \pm 416,5$ vs. $1308,0 \pm 148,5$ kg; $d = 4,20$) em comparação ao exercício MONO. Foi observado aumento na concentração do lactato sanguíneo após a execução de ambas sessões. No entanto, a magnitude de aumento do lactato foi maior no MULTI ($6,3 \pm 1,2$ vs. $3,5 \pm 0,5$ mMol.L⁻¹; $d = 3,05$) em comparação ao MONO ($p < 0,001$). Em conclusão, o protocolo MULTI propicia maior CTL e induz maior resposta do lactato sanguíneo em comparação ao protocolo MONO em homens treinados.

Palavras-chave: Treinamento de força. Lactato. Desempenho neuromuscular.

1-Programa de pós-graduação Stricto Sensu em Ciências do Movimento Humano, Faculdade de Ciências da Saúde; Grupo de Pesquisa em Performance Humana, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba-SP, Brasil.

ABSTRACT

Comparison between the total load raised and blood lactate in response to strength exercise sessions performed with multiarticular and monoarticular exercise in trained men

Multi-joint (MULTI) and single-joint (MONO) exercises are commonly used in the prescription of resistance training. The aim of the present study was to investigate the effects of MULTI and MONO exercises on the total load lifted (TLL) and the blood lactate response in resistance training subjects. Ten men (age: 28.0 ± 5.0 years, height: 179.1 ± 5.9 cm, total body weight: 82.3 ± 8.8 kg) with experience in RT (5.1 ± 1.1 years). In a randomized and cross-sectional study, the MULTI (bench press) and MONO (dumbbell flat fly) exercises consisted of 4 sets of 10 maximal repetitions, with 90 seconds of rest between sets. The TLL of each session was calculated and the blood collection was carried out at the moments: before, immediately, 5 and 10 minutes after each session, for further determination of the blood lactate concentration. The TLL was higher ($p < 0.001$) in the MULTI exercise (2620.0 ± 416.5 vs. 1308.0 ± 148.5 kg, $d = 4.20$) compared to the MONO exercise. An increase in blood lactate concentration was observed after the execution of both sessions. However, the magnitude of lactate increase was ($p < 0.001$) higher in MULTI (6.3 ± 1.2 vs. 3.5 ± 0.5 mMol.L⁻¹, $d = 3.05$) compared to MONO. In conclusion, the MULTI protocol provides greater TLL and induces a greater blood lactate response compared to the MONO protocol in trained men.

Key words: Resistance training. Acute response. Lactate. Neuromuscular performance.

2-Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A escolha de exercícios multiarticulares (MULTI) e monoarticulares (MONO) é uma das variáveis que pode ser manipulada na prescrição do treinamento de força (TF) (Ratamess e colaboradores, 2009).

Embora a manipulação dessa variável possa induzir diferentes respostas neuromusculares, a literatura científica apresenta poucos estudos que compararam os efeitos metabólicos e de performance entre exercícios MULTI e MONO (Gentil, Steele e Fischer, 2017).

Na prática é comum a combinação de ambos os exercícios (MULTI e MONO) para o treinamento com objetivo de ganho de força e hipertrofia muscular (Gentil, Steele e Fischer, 2017; Giannakopoulos e colaboradores, 2004).

Entretanto, deve-se considerar que exercícios MULTI e MONO possuem diferenças mecânicas importantes como amplitude total de movimento e massa muscular envolvida.

Obviamente, a maior carga total levantada (CTL) tem sido reportada na realização de exercícios MULTI (Marocolo e colaboradores, 2016), sendo uma resposta relevante a ser considerada na prescrição de uma sessão de TF em virtude das respostas cardiovasculares, neurais, hormonais e metabólicas (Kraemer e Ratamess, 2005; Polotow e colaboradores, 2016; Ratamess e colaboradores, 2007).

Contudo, em exercícios MULTI a carga total é distribuída entre os músculos envolvidos no exercício podendo afetar o estresse neuromuscular (Soares e colaboradores, 2015; Ferreira e colaboradores, 2017).

Adicionalmente, até o presente momento permanecem escassos estudos que compararam a resposta do lactato sanguíneo e o comportamento da carga total levantada em exercícios MONO e MULTI.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar as respostas acima mencionadas frente à execução de sessões de exercícios MULTI e MONO em homens treinados.

A hipótese inicial pressupõe que o exercício MULTI promoveria maior CTL e maior resposta do lactato sanguíneo frente ao MONO.

Essa hipótese é baseada no fato de que exercícios MULTI envolvem maior quantidade de massa muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O tamanho da amostra foi determinado utilizando piloto previamente conduzido com indivíduos com as mesmas características do presente estudo, utilizando uma significância de 5% e um poder de teste de 80% derivado dos valores da carga total levantada nos exercícios supino reto e crucifixo com halteres (Eng, 2003).

Participaram do estudo dez homens (idade: $28,3 \pm 5,0$ anos, massa corporal total: $82,3 \pm 8,8$ kg, estatura: $179,1 \pm 5,9$ cm) com experiência em treinamento de força ($5,1 \pm 1,1$ anos).

Os critérios de inclusão para participação do estudo foram: (a) ter no mínimo um ano de experiência no treinamento de força; (b) realizar sessões de exercício de força com frequência ≥ 4 vezes por semana; (c) ser familiarizado nos exercícios supino reto com barra livre e crucifixo reto com halteres.

Os critérios de exclusão foram: (a) estar fazendo o uso de medicamento ou suplemento nutricional que tenha influência no desenvolvimento da força muscular e/ou metabolismo energético; (b) apresentar qualquer tipo problema e/ou limitação osteomioarticular que pudesse interferir na realização dos procedimentos experimentais.

Os voluntários foram informados sobre os todos os procedimentos experimentais, e posteriormente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (número de protocolo: #39/13).

Procedimentos

Este é um estudo transversal, aleatorizado e cruzado que teve como objetivo avaliar os efeitos do exercício MULTI e MONO sobre a resposta neuromuscular da sessão e nas concentrações plasmáticas de lactato. Para tanto, os sujeitos do presente estudo realizaram cinco visitas ao laboratório.

Os sujeitos foram orientados a manter suas atividades diárias e hábitos alimentares, porém a abster-se de exercícios físicos planejados nas 48 horas prévias às cinco sessões de coletas de dados

A primeira visita foi destinada a explicação dos procedimentos experimentais e assinatura do TCLE, além do preenchimento de uma anamnese detalhada para descartar quaisquer contraindicações aos procedimentos do trabalho.

Na segunda e terceira visitas, os sujeitos realizaram a familiarização com o protocolo experimental e realizaram o teste de dez repetições máximas (10RM) em ambos os exercícios: supino reto com barra livre (MULTI) e crucifixo reto com halteres (MONO). O teste de 10RM foi realizado em diferentes dias e separado por período mínimo de 72 e máximo de 168 horas.

O teste de 10RM foi realizado seguindo as diretrizes estabelecidas pela National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Baechle e Earle, 2008).

Por fim, nas duas últimas visitas os voluntários realizaram de forma aleatória e cruzada os dois protocolos experimentais separados por um intervalo de sete dias entre as sessões.

No exercício supino reto com barra livre foi adotada a empunhadura de 200% da distância biacromial (Wagner e colaboradores, 1992).

As sessões de TF tiveram as seguintes características metodológicas: 4 séries com 10RM, sendo que a sobrecarga externa se manteve a mesma ao longo das séries; 90 segundos de pausa passiva entre as séries; velocidade de execução do movimento concêntrico e excêntrico de 1,5:1,5 segundos respectivamente, controlado por metrônomo a 40bpm.

Antes de realizar a sessão de TF, os sujeitos realizaram um aquecimento prévio, que consistiu na realização de 15 repetições com carga em 50% de 10RM para cada exercício.

Os procedimentos deste estudo foram realizados no período diurno, sempre respeitando o mesmo horário do dia para evitar alterações do ciclo circadiano nas mensurações realizadas.

Parâmetros Avaliados

Teste de Repetições Máximas (10RM): O teste de repetições máximas para 10RM foi realizado para cada exercício (Supino reto Livre e Crucifixo Reto com halteres) e serviu como controle para as demais condições (Simão e colaboradores, 2007).

Cada sujeito teve no máximo 5 tentativas para cada exercício em cadência previamente selecionada a 1,5:1,5 controlado por um metrônomo a 40bpm, sendo um segundo e meio para a fase excêntrica e um segundo e meio para a fase concêntrica. Foi adotado um intervalo de 5 minutos entre cada tentativa.

Não foram permitidas paradas na execução do movimento entre as fases concêntricas e excêntricas e somente foram válidas as séries em que a correta execução dos exercícios foi realizada. Para minimizar erros nos testes foram adotadas as seguintes estratégias: (i) os sujeitos receberam informações sobre a técnica adequada de cada exercício antes dos testes (ii) a execução da técnica do exercício foi monitorada e corrigida quando necessário (iii) os sujeitos foram sistematicamente encorajados verbalmente durante os testes.

Carga Total Levantada: Para o cálculo da CTL de cada série foi utilizada a seguinte equação: número de repetições x sobrecarga externa (kg). Para o cálculo da carga total de cada exercício foi utilizada a equação: carga total (kg) = [Carga (Série 1) + Carga (Série 2) + Carga (Série 3) + Carga (Série 4)].

Concentração de Lactato Sanguíneo: Durante a realização de cada protocolo experimental, foram realizadas coletas de lactato sanguíneo nos seguintes momentos: (a) antes do início da sessão de treinamento para análise do lactato de repouso; (b) imediatamente após a sessão de treino, no quinto e décimo minuto após a sessão. Foram coletadas amostras de sangue capilar (25 µL) da ponta dos dedos da mão.

O sangue foi coletado por meio de tubos capilares heparinizados e posteriormente transferidos para microtubos contendo 50 µL de fluoreto de sódio a 1%.

O lactato foi analisado por meio de um analisador de lactato (YSI 2300 Stat Analyzer, Yellow Springs Instruments, Yellow Springs, OH, USA) e expresso em mMol.L⁻¹.

Estatística

A normalidade e homogeneidade das variâncias foi testada por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi utilizado um teste t de student pareado para amostras dependentes na comparação da CTL total.

Uma ANOVA (2x4) de medidas repetidas foi utilizada para comparar as

diferenças intra e intergrupos na CTL das séries (interação dos fatores condição x série) e lactato (interação dos fatores condição x momento).

Um post-hoc de Bonferroni (com correção) foi utilizado para verificar as diferenças quando necessário. O cálculo do tamanho do efeito (d) foi realizado através da fórmula de Cohen e os resultados basearam-se nos seguintes critérios: <0,35 efeito trivial; 0,35-0,80 pequeno efeito; 0,80-1,50 efeito moderado; e >1,5 grande efeito, para sujeitos treinados recreacionalmente (Rhea, 2004).

O nível de significância (α) adotado para todos os testes estatísticos foi de 5%, através do software estatístico SPSS versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). Os dados estão expressos em média \pm desvio padrão (DP).

RESULTADOS

A carga total levantada da sessão foi significativamente maior ($p < 0,001$; $d = 4,20$) no exercício MULTI (supino reto livre) ($2620,0 \pm 416,5$ kg) em comparação ao exercício MONO (crucifixo reto com halteres) ($1308,0 \pm 148,5$ kg) (Figura 1).

O exercício MULTI apresentou maior carga total na primeira ($725,0 \pm 133,8$ vs. $348,0 \pm 37,9$ kg; $d=3,83$), segunda ($700,0 \pm 105,4$ vs. $344,0 \pm 38,6$ kg; $d=4,48$), terceira ($635,0 \pm 97,3$ vs. $312,0 \pm 36,8$ kg; $d=4,39$) e quarta série ($560,0 \pm 87,6$ vs. $304,0 \pm 38,6$ kg; $d=3,78$) comparado ao exercício MONO ($p < 0,001$ para todos) (Figura 2).

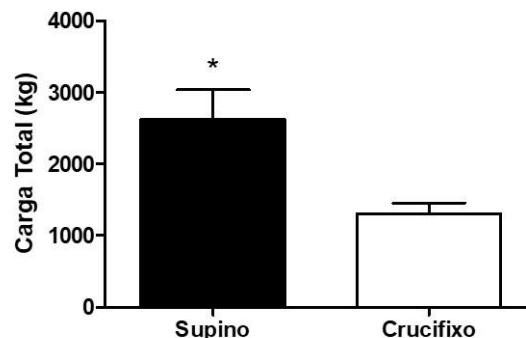


Figura 1 - Média e desvio padrão da carga total nos exercícios supino reto e crucifixo expressa em quilogramas (kg). * diferença significativa entre supino reto e crucifixo ($p < 0,001$).

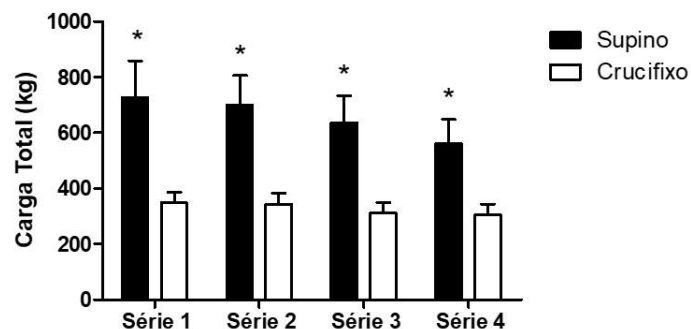


Figura 2 - Média e desvio padrão da carga total levantada (kg) por séries no supino reto e crucifixo. *Diferença significativa entre cada série ($p < 0,001$).

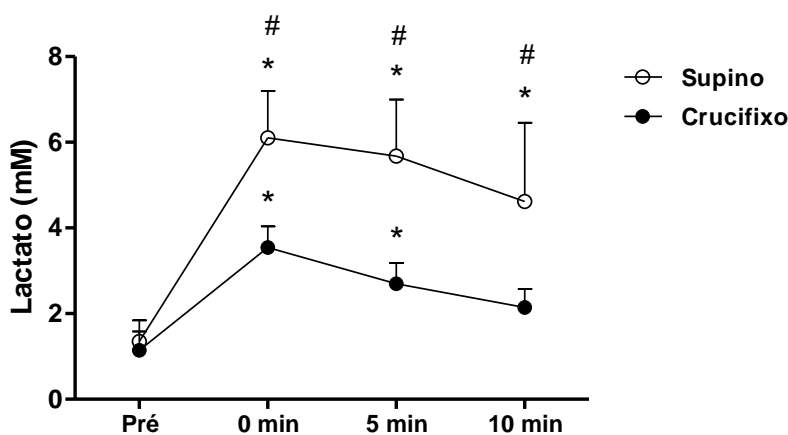


Figura 3 - Média e desvio padrão dos valores da concentração do lactato sanguíneo nos momentos: pré; 0 min; 5 minutos e 10 minutos após sessão de exercício. * representam alterações significantes entre momentos em relação aos valores pré na mesma condição ($p < 0,001$); e # representa alterações significantes entre condições ($p < 0,001$).

A análise da concentração de lactato sanguíneo indicou aumento significativo ($p < 0,001$) em comparação ao valor pré-sessão nos momentos 0, 5 e 10 minutos após a sessão para o exercício MULTI (supino reto livre) e nos momentos 0 e 5 minutos após a sessão para o exercício MONO (crucifixo) (Figura 3).

Na comparação entre condições, foi observada maior concentração de lactato para o exercício MULTI (supino reto livre) nos momentos 0 min ($6,1 \pm 1,1$ vs. $3,5 \pm 0,5$ mMol.L⁻¹; $d=3,04$), 5 min ($5,7 \pm 1,3$ vs. $2,7 \pm 0,5$ mMol.L⁻¹; $d=3,05$) e 10 min ($4,6 \pm 1,8$ vs. $2,1 \pm 0,4$ mMol.L⁻¹; $d=1,92$).

Adicionalmente, o valor de lactato pico foi maior para o MULTI (exercício supino reto livre) ($6,3 \pm 1,2$ vs. $3,5 \pm 0,5$ mMol.L⁻¹; $d=3,05$) em comparação ao exercício MONO (crucifixo).

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar as respostas do lactato sanguíneo e da carga total levantada em sessões de TF com exercícios MONO ou MULTI em homens treinados.

A hipótese inicial foi de que o exercício MULTI (supino reto) apresentaria maior produção de lactato (estresse metabólico), e maior carga total levantada (indicativo indireto de maior estresse mecânico) em relação ao exercício MONO (crucifixo reto com halteres).

Esta hipótese foi baseada na maior massa muscular ativada durante o exercício MULTI em relação ao MONO.

Os principais achados do presente estudo corroboram com a hipótese inicial, pois foi observada maior concentração de lactato sanguíneo e maior carga total levantada no exercício supino reto (MULTI) em homens treinados.

De fato, a CTL tem sido apontada como um fator importante para determinar a resposta metabólica aguda do TF (Charro e colaboradores, 2010).

Até o presente momento não foram encontrados na literatura científica trabalhos que tenham comparado exercícios MULTI ou MONO, quanto ao caráter metabólico e carga total levantada, isso de certa forma exerce impacto direto numa maior discussão dos dados apresentados.

Os resultados do presente estudo evidenciam que os exercícios MONO e MULTI apresentam características mecânicas e

metabólicas diferentes, uma vez que maiores valores de carga total levantada e lactato sanguíneo foram observados durante a sessão com o supino reto frente ao crucifixo.

Os achados de Marocolo e colaboradores (2016), também evidenciaram maior CTL para o exercício leg press (MULTI) em relação à rosca scott e flexão de joelhos (ambos MONO) para as cargas de 80 e 90% de 1RM.

Porém, deve-se ressaltar que os exercícios MULTI apresentam maior número de grupamentos musculares envolvidos durante o exercício, fato que favorece a maior CTL de forma aguda.

Ratamess e colaboradores (2009) sugerem que os exercícios MULTI são mais efetivos em produção de força em relação aos MONO, possibilitando maior CTL e assim grande estresse metabólico, tal sugestão é plausível uma vez que estudos da literatura confirmam que existe alta relação entre CTL e concentração de lactato (Charro e colaboradores, 2010), corroborando com os achados do presente estudo.

Porém ao comparar a adição de um exercício MONO a rotinas de TF com exercícios MULTI, de França e colaboradores (2015) e Gentil e colaboradores (2013) não observaram diferença significativa, tanto no pico de torque de flexores de cotovelo avaliado através de dinamômetro, como na espessura muscular avaliada por meio de ultrassonografia em 20 homens treinados durante 8 semanas de treinamento periodizado.

Os mesmos resultados foram observados por Gentil, Soares e Bottaro (2015), ao compararem os efeitos de um programa de TF de 10 semanas composto exclusivamente por exercícios MULTI vs MONO nos ganhos de hipertrofia e força muscular dos flexores do cotovelo, em sujeitos destreinados.

Tais resultados sugerem que, para sujeitos destreinados, a utilização apenas de exercícios MULTI em detrimento aos MONO seria suficiente para promover adaptações positivas nessa população.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados com cautela, pois vale ressaltar algumas limitações, tais como a utilização de apenas 2 exercícios para membros superiores (supino reto e crucifixo), sendo que o exercício MONO (crucifixo) contempla apenas alguns grupamentos musculares similares, porém não todos.

Diante do exposto, é necessária a realização de estudos que envolvam mais exercícios MONO a fim de igualar o número de grupamentos musculares em relação ao exercício MULTI para que assim sejam feitas comparações mais fidedignas.

Tais resultados possuem ampla significância prática, uma vez que o exercício MULTI apresentou maior quantidade de CTL e maior resposta metabólica em comparação ao exercício MONO.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o exercício MULTI (supino reto) apresenta maior carga total levantada e concentração de lactato sanguíneo quando comparado ao crucifixo reto.

Desta forma, exercícios MULTI demandam maior contribuição energética da via glicolítica e maior acréscimo na carga total da sessão de treinamento em comparação a exercícios MONO.

REFERÊNCIAS

1-Baechle, T. R.; Earle, R. W. Essentials of strength training and conditioning. Champaign. Human Kinetics. 2008. p. 752.

2-Eng, J. Sample size estimation: How many individuals should be studied? Radiology. Vol. 227. Núm. 2. p. 309-313. 2003.

3-Ferreira, D. V.; Gentil, P.; Soares, S. R. S.; Bottaro, M. Recovery of pectoralis major and triceps brachii after bench press exercise. Muscle and Nerve. Vol. 56. Núm. 5. p. 963-967. 2017.

4-França, H. S.; Branco, P. A. N.; Guedes Junior, D. P.; Gentil, P.; Steele, J.; Teixeira, C. V. L. S. The Effects of Adding Single-Joint Exercises To a Multi-Joint Exercise Resistance Training Program on Upper Body Muscle Strength and Size in Trained Men. Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. Vol. 40. Núm. 8. p. 822-826. 2015.

5-Gentil, P.; Soares, S. R. S.; Pereira, M. C.; Cunha, R. R.; Martorelli, S. S.; Martorelli, A. S.; Bottaro, M. Effect of adding single-joint exercises to a multi-joint exercise resistance-training program on strength and hypertrophy in untrained subjects. Applied Physiology,

Nutrition and Metabolism. Vol. 38. Núm. 3. p. 341-344. 2013.

6-Gentil, P.; Soares, S.; Bottaro, M. Single vs. Multi-Joint Resistance Exercises: Effects on Muscle Strength and Hypertrophy. Asian Journal of Sports Medicine. Vol. 6. Núm. 2. p. 1-5. 2015.

7-Gentil, P.; Steele, J.; Fisher, J. A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises During Resistance Training. Sports Medicine. Vol. 47. Núm. 5. p. 843-855. 2017.

8-Giannakopoulos, K.; Beneka, A.; Malliou, P.; Godolias, G. Isolated vs. complex exercise in strengthening the rotator cuff muscle group. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 18. Núm. 1. p. 144-148. 2004.

9-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports Medicine. Vol. 35. Núm. 4 p. 339-61. 2005.

10-Marocolo, M.; Marocolo, I. C.; Cunha, F. S. B.; Da Mota, G. R.; Maior, A. S. Influence of percentage of 1 RM strength test on repetition performance during resistance exercise of upper and lower limbs. Archivos de Medicina del Deporte. Vol. 33 Núm. 6 p. 387-392. 2016.

11-Polotow, T. G.; Souza-Junior, T. P.; Sampaio, R. C.; Okuyama, A. R.; Ganini, D.; Vardaris, C. V.; Alves, R. C.; McAnulty, S. R.; Barros, M. P. Effect of 1-RM, 80%RM, and 50%RM strength exercise in trained individuals on variations in plasma redox biomarkers. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 31. Núm. 9. p. 2489-2497. 2017.

12-Ratamess, N. A.; Falvo, M. J.; Mangine, G. T.; Hoffman, J. R.; Faigenbaum, A. D.; Kang, J. The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. European Journal of Applied Physiology. Vol. 100. Núm. 1. p. 1-17. 2007.

13-Ratamess, N. A.; Alvar, B. A.; Evetoch, T. K.; Housh, T. J.; Kibler, W. B.; Kraemer, W. J.; Triplett-McBride, T. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 41. Núm. 3. p. 687-708. 2009.

14-Rhea, M. R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Núm. 4. p. 918-920. 2004.

15-Simão, R.; Farinatti, P. D. T. V.; Polito, M. D.; Viveiros, L.; Fleck, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Núm. 1. p. 23-28. 2007.

16-Soares, S.; Ferreira-Junior, J. B.; Pereira, M. C.; Cleto, V. A.; Castanheira, R. P.; Cadore, E. L.; Brown, L. E.; Gentil, P.; Bembem, M. G.; Bottaro, M. Dissociated time course of muscle damage recovery between single- and multi-joint exercises in highly resistance-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research* Vol. 29. Núm. 9. p. 2594-2599. 2015.

17-Wagner, L. L.; Evans, S. A.; Weir, J. P.; Housh, T. J.; Johnson, G. O. The Effect of Grip Width on Bench Press Performance. *International Journal of Sport Biomechanics*. Vol. 8. Núm. 1. p. 1-10. 1992.

E-mails dos autores:

filephi@gmail.com

tiagovolpi@yahoo.com.br

raphaelmachado16@hotmail.com

yuribenhur@yahoo.com.br

marciosindorf@gmail.com

moisesgermano12@gmail.com

julio.bbc@gmail.com

je.027@hotmail.com

alexhcrisp@gmail.com

aoki.ms@usp.br

charles_ricardo@hotmail.com

Recebido para publicação 18/05/2019

Aceito em 06/05/2020