

A INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO DO POLEGAR NO NÚMERO MÁXIMO DE REPETIÇÕES REALIZADAS NO SUPINO RETO

Marcos Henrique Rodrigues dos Santos¹, Clair Eustáquio Teixeira Junior¹
Gustavo Ferreira Pedrosa^{2,3}, Guilherme Silva Alves Ferreira⁴, Leonardo Augusto dos Santos Leite¹
Leandro Alves de Souza⁵, Ronaldo Angelo Dias da Silva⁶

RESUMO

O estudo teve por objetivo comparar a influência da posição do polegar no número máximo de repetições realizadas no exercício supino reto ao longo de três séries. Vinte e dois homens foram divididos em dois grupos de acordo com o tempo de prática no treinamento de força na musculação. O primeiro grupo foi formado por 11 homens com mais de 3 anos de prática no treinamento de força, e o segundo com 11 homens entre 1 e 6 meses de prática no treinamento de força. Em uma sessão, 11 homens realizaram o maior número de repetições possíveis ao longo de 3 séries a 80% de 1RM com o polegar envolvendo a barra (polegar fechado), e os outros 11 realizaram o exercício sem essa modificação do polegar (polegar aberto). Na sessão subsequente essa ordem foi invertida. O teste de ANOVA comparou o número de repetições entre os grupos em função das pegadas propostas, com nível de significância adotado em $\alpha = 0,05$. Não houve diferença estatística significativa na comparação do número máximo de repetições entre as duas pegadas, em ambos os grupos ao longo das séries ($p = 0,771$). A manipulação na posição do segmento corporal através de uma alteração no posicionamento do polegar, não foi o suficiente para modificar o NMR nas sessões previstas entre as condições.

Palavras-chave: Treinamento de resistência. Musculação. Número máximo de repetições. Supino. Pegada.

1 - Centro Universitário de Belo Horizonte (UniBH), Belo Horizonte-MG, Brasil.

2 - Laboratório do Treinamento em Musculação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.

3 - Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica, Força Aérea Brasileira (FAB), Lagoa Santa-MG, Brasil.

4 - Centro Universitário Estácio de Sá (UNESA), Belo Horizonte-MG, Brasil.

5 - Centro Universitário Claretiano (CEUCLAR), Belo Horizonte-MG, Brasil.

ABSTRACT

The influence of the thumb position on the maximum number of repetitions performed in the bench press

The study aimed to compare the influence of the thumb position on the maximum number of repetitions (MNR) performed in the bench press exercise, over three series. Twenty-two men were divided into two groups according to the time of practice in strength. The first group was formed by 11 men with more than 3 years of practice in strength training and the second group was composed by 11 men between 1 to 6 months of practice in strength training. In one session, 11 men performed the MNR over 3 sets at 80% of 1RM with the thumb surrounding the bar (closed thumb), and the other 11 performed the exercise without this thumb modification (open thumb). In the subsequent session, this order was reversed. The ANOVA test compared the number of repetitions between groups within the conditions, with a significance level set as $\alpha = 0.05$. There was no statistically significant difference when comparing the maximum number of repetitions between the two conditions, in both groups and sets ($p = 0.771$). The manipulation in the position of the body segment through a change in the positioning of the thumb was not enough to modify the MNR in the sessions provided for between the conditions.

Key Words: Resistance training. Weight training. Maximum number of repetitions. Bench press. Grip.

6 - Laboratório de Nutrição e Treinamento Esportivo, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.

E-mails dos autores:

marcos.henrique50@hotmail.com

clair20@gmail.com

gustavofpedrosa@gmail.com

guilhermealvesferreira97@gmail.com

leonardoaugusto999@gmail.com

leandroalves.souza@hotmail.com

ronaldoedfisica@gmail.com

INTRODUÇÃO

A força muscular é uma capacidade física importante para a eficiência funcional e uma melhor qualidade de vida (O'hagan, Vito e Boreham, 2012).

O treinamento de força (TF) é caracterizado pela utilização de uma resistência externa com a finalidade de promover uma determinada carga mecânica em oposição aos movimentos dos segmentos corporais, como por exemplo, os exercícios realizados em equipamentos e/ou máquinas de musculação, que contribuem para o aumento da força muscular e possuem diversos adeptos ao redor do mundo (Chagas e Lima, 2015).

O TF pode promover diversas respostas adaptativas, como o aumento da área de secção transversa (Schoenfeld, 2013), adaptações neuromusculares (Crewther, Cronin e Keogh, 2005), oxidação de ácidos graxos e triglicerídios (ACSM, 2001), redução da frequência cardíaca de repouso (Mcardle, Katch, Katch, 2011), e também auxilia no combate de doenças, como, a hipertensão arterial (Neto e colaboradores, 2015), hipercolesterolemia (Vicent e colaboradores, 2003), diabetes (ACSM, 2000b) e melhora na saúde e qualidade de vida de indivíduos em tratamento de câncer (Nelson, 2016) e indivíduos com HIV (Ciccolo, Jowers e Bartholowew, 2004).

Entretanto, para se alcançar estes benefícios, o profissional de educação física deve prescrever o treinamento respeitando os seus princípios e manipulando as variáveis da carga, composta por: volume, intensidade, frequência semanal, duração da repetição, densidade, velocidade de execução, ordem dos exercícios etc. (Wernbom, Augustsson e Thomeé, 2007).

Além das variáveis da carga, outro fator de grande relevância na prescrição do treinamento de força é a posição dos segmentos corporais, que se refere à determinação dos ângulos articulares e o alinhamento entre os segmentos para a execução do movimento (Chagas e Lima, 2015).

Ainda segundo estes autores, realizar manipulações nas posições dos segmentos corporais durante um mesmo exercício pode influenciar diretamente no volume, que é caracterizado pela quantidade total de trabalho medida em Joules (Fleck e Kraemer, 1999) e frequentemente estabelecido na musculação

através do somatório do número de repetições (Rhea e colaboradores, 2003).

Um dos exercícios mais populares no TF é o supino reto (Tillar e Ettema, 2010), utilizado para o desenvolvimento da musculatura anterior do tórax (Júnior e colaboradores, 2007).

A execução do movimento consiste na realização da adução horizontal do úmero e extensão dos cotovelos (Madsen e Mclaughlin, 1984), com a ativação predominante dos músculos: peitoral maior, deltoide anterior e tríceps braquial (Barnett, Kippers e Turner, 1995).

Existem vários estudos referentes a esse exercício na literatura, como, a análise da ativação eletromiográfica dos músculos envolvidos (Trebs, Brandenburg e Pitney, 2010), influência do afastamento das mãos utilizada na empunhadura (Lehman, 2005), determinação do número de repetições máximas com diferentes percentuais de força (Ferreira e colaboradores, 2006), entre outros.

Porém, não foram encontrados estudos que investigassem a manipulação dos segmentos corporais, através da modificação do posicionamento do polegar na pegada na barra do exercício supino reto.

Sendo assim, muitos profissionais orientam seus alunos e/ou atletas que a escolha da forma de segurar a barra seria apenas uma questão de conforto.

Entretanto, espera-se que uma modificação do posicionamento do polegar, possa influenciar diretamente no número máximo de repetições realizadas e conseqüentemente refletir na carga de treinamento através de possíveis variações no volume.

No âmbito prático é possível observar duas formas distintas de segurar a barra do supino, uma com os polegares posicionados na parte anterior entrelaçando totalmente a barra (polegar fechado), e a outra com os polegares posicionados na parte posterior da barra em paralelo com os outros dedos (polegar aberto).

Deste modo, o objetivo do presente estudo foi comparar a influência da posição do polegar no número máximo de repetições realizadas no supino reto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram deste estudo 22 voluntários do sexo masculino, com idade entre 18 e 40 anos, adultos saudáveis e sem histórico de lesões. Todos os voluntários são regularmente matriculados em uma academia da região oeste de Belo Horizonte e receberam informações referentes aos objetivos e protocolos da pesquisa. Assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ressaltando que a participação seria realizada de forma voluntária e anônima, e informados que poderiam abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Além disso, o responsável pela academia onde foi realizada a coleta de dados assinou a Carta de Ciência, autorizando a aplicação dos testes dentro de seu estabelecimento. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob o protocolo número 39917714.8.0000.5149.

Os voluntários foram divididos em dois grupos de acordo com o tempo de experiência no TF. Assim, o grupo mais experiente (GME) foi composto por 11 homens que deveriam ter no mínimo 3 anos de prática de TF. O outro grupo, grupo pouco experiente (GPE), também foi composto por 11 homens com um tempo de prática mínimo e máximo de 1 a 6 meses, respectivamente, no TF. A tabela 1 apresenta os valores antropométricos dos grupos.

Tabela 1 - Perfil antropométrico dos voluntários.

Grupos	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (cm)	Percentual de gordura	Tempo de Prática
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
GME	29,18 ± 5,54	78,51 ± 5,37	176,50 ± 3,56	11,26 ± 5,07	5,45 ± 2,19 anos
GPE	27,64 ± 4,81	83,34 ± 13,41	178,32 ± 6,59	18,91 ± 8,35	3,09 ± 2,07 meses

Legenda: GME = Grupo mais experiente. GPE = Grupo pouco experiente. DP = Desvio padrão.

Instrumentos e procedimentos

Toda a coleta de dados foi realizada em um período de 10 dias e dividida em 4 sessões.

Desenho experimental

Os voluntários foram designados para executar a familiarização e o teste de 1 repetição máxima (1RM), no exercício supino reto livre na primeira e segunda sessão de coleta, respectivamente, com intervalo de 48 horas entre as sessões.

Na terceira sessão de coleta, que ocorreu 120 horas após o teste de 1-RM, foram escolhidos de forma aleatória onze voluntários que realizaram o número máximo de repetições (NMR) em três séries a 80% de 1-RM utilizando a pegada com o polegar aberto (Figura 1), já os outros onze voluntários utilizaram a pegada com o polegar fechado (Figura 2).

Já no quarto e último encontro que ocorreu 48 horas depois, foi realizado o mesmo procedimento, três séries do NMR a 80% de 1-RM, porém, a ordem das pegadas entre os voluntários foi invertida (Figura 3).



Figura 1 - Pegada com o polegar aberto.



Figura 2 - Pegada com o polegar fechado.

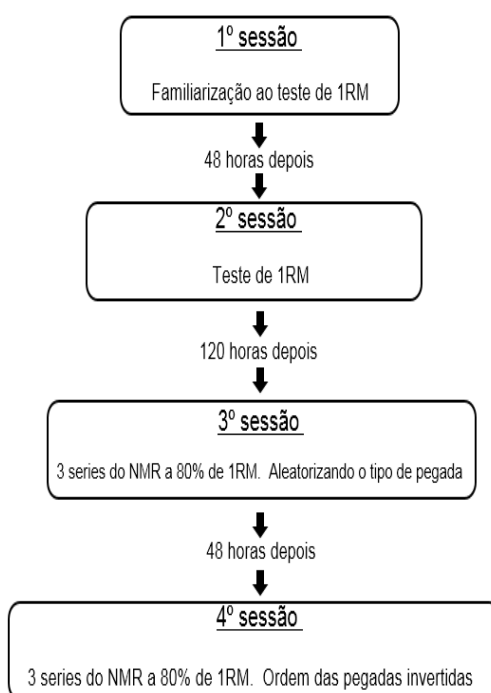


Figura 3 - Desenho experimental.

Legenda: 1RM - 1 repetição máxima / NMR – número máximo de repetições.

Padronização

Foi utilizado o banco de supino horizontal (Pró-Physical), uma barra de 8,7 kg com 2 metros de comprimento e anilhas de ferro fundido (Vitality R Brazil), cuja massa foi mensurada através de uma balança de 100g de precisão (Incoterm).

A distância da pegada na barra foi estabelecida de acordo com a preferência individual de cada voluntário. Para isso, a barra utilizada foi marcada numericamente ao longo do seu comprimento com tiras adesivas que permaneceram coladas na barra ao longo de todo o estudo.

Assim, na primeira sessão de coleta, os voluntários identificavam a posição da pegada e um dos pesquisadores registrava o local da pegada por meio dos números nas tiras coladas na barra, o que permitiu a exata reprodução da posição da pegada ao longo das sessões e séries. A posição da cabeça também foi padronizada por meio de uma fita numérica, afixada na parte lateral ao longo do banco do supino reto livre.

Dessa forma, quando os voluntários se deitavam pela primeira vez no banco do supino, um dos pesquisadores registrava o número que indicava a posição da cabeça para futura reprodução. Quanto à trajetória da barra, iniciou-se na ação excêntrica com os cotovelos estendidos, prosseguindo até o toque da barra sobre um anteparo de E.V.A. (0.5 cm de espessura, 15 cm de comprimento e 10 cm de largura) posicionado sobre o esterno do voluntário.

Após a barra tocar no anteparo, iniciava a ação concêntrica na qual a barra deveria ser levantada verticalmente até a extensão completa dos cotovelos (sem protusão dos ombros), caracterizando assim uma repetição. Em todos os momentos da coleta no mínimo dois pesquisadores experientes avaliaram a execução dos movimentos e o registro dos dados.

Familiarização e teste de 1RM

O protocolo de familiarização ao teste de 1RM seguiu as orientações descritas em Martins-Costa e colaboradores (2016). Para alcançar o maior valor de peso levantado em uma repetição, os voluntários tinham até 5 tentativas com intervalo de recuperação de 3-5 minutos. Em cada tentativa houve um acréscimo mínimo de 2 kg na barra.

Quando o voluntário não conseguia realizar uma repetição completa, o peso anterior era registrado, representando o maior valor de peso levantado. Os mesmos procedimentos da familiarização foram realizados 48 horas depois no teste de 1RM. Para estabelecer a correlação entre os valores encontrados na familiarização e teste de 1RM foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI), que apresentou valores igual a 0,99 e 0,98 para o GME e GPE, respectivamente, demonstrando consistência entre as duas medidas e confiabilidade no resultado do teste de 1RM.

Número máximo de repetições

Cento e vinte horas após o teste de 1RM, os voluntários se posicionaram no banco do supino reto livre da mesma forma que fizeram durante a familiarização e o teste de 1RM. A partir do estabelecimento dessa posição, foi inserido um peso na barra que representava 80% do valor de peso encontrado no teste de 1RM.

Em seguida, metade dos voluntários foram designados de forma aleatória a realizarem o NMR em 3 séries até a falha concêntrica utilizando a pegada com o polegar aberto e a outra metade dos voluntários utilizaram a pegada com o polegar fechado. 48 horas depois, foi realizado novamente o mesmo procedimento, porém agora invertendo as pegadas entre os voluntários. Durante essas duas sessões, quando o voluntário chegava à falha concêntrica, a série era interrompida e a última repetição completa era registrada.

Entre as séries foi ofertada uma pausa de 2 minutos. Adicionalmente, o tempo sob tensão (duração média da repetição - DMR) também foi registrado por meio de um cronômetro manual que era disparado no início da ação excêntrica e interrompido no momento da falha concêntrica. A intensidade de 80% e a pausa de 2 minutos estão em conformidade com protocolos de treinamento orientados ao desenvolvimento da força e hipertrofia (ACSM, 2002).

Durante toda a pesquisa foi recomendado aos voluntários a não utilizarem nenhum recurso ergogênico que poderiam impactar na melhora do desempenho.

Análise estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados. A normalidade e homocedasticidade foram verificadas pelos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente. Em seguida foi realizado um teste t de Student para comparar o peso alcançado no teste de 1RM em cada grupo.

Na sequência foram realizados dois testes de ANOVA three-way (Grupo x Condição x Série). O primeiro comparou o número máximo de repetições realizados pelos dois grupos nas duas condições (polegar aberto e fechado) ao longo das 3 séries.

O segundo teste comparou a DRM realizados pelos dois grupos nas duas condições ao longo das 3 séries. Quando necessário, foi utilizado o teste de post hoc de Bonferroni para identificar as diferenças encontradas pelo ANOVA. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0.05$. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no Social Package Software Statistic (22.0).

RESULTADOS

O teste t de Student identificou que o GME alcançou um valor de peso no teste de 1RM significativamente maior do que GPE (107.42 ± 9.28 kg e 74.70 ± 11.57 kg respectivamente – $p < 0.001$). O teste ANOVA identificou que não houve interação tripla ($p = 0,771$) ou dupla ($p = 0,618 - 0,814$) significativa entre os fatores ou efeito principal nos fatores Grupo ($p = 0,173$) ou Condição ($p = 0,257$) na comparação do número máximo de repetições. Porém, foi identificado efeito principal no fator Série ($p < 0,001$), onde o NMR diminuiu ao longo das três séries (Figura 4).

Na comparação da DRM, o teste ANOVA identificou que não houve interação tripla ($p = 0,187$) ou dupla ($p = 0,735 - 0,938$) significativa entre os fatores ou efeito principal nos fatores Grupo ($p = 0,072$) ou Condição ($p = 0,060$). Porém, foi identificado efeito principal no fator Série ($p < 0,001$), onde a DRM diminuiu na última série em comparação as séries prévias (Figura 5).

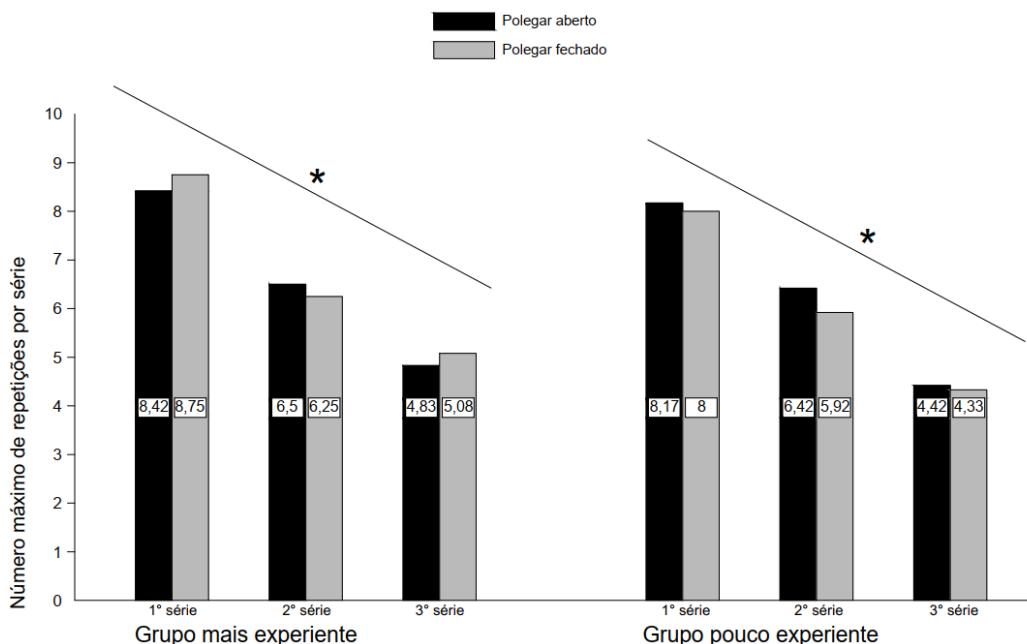


Figura 5 - Número máximo de repetições.

Legenda: * Diferença do NMR entre as séries ($p < 0,001$).

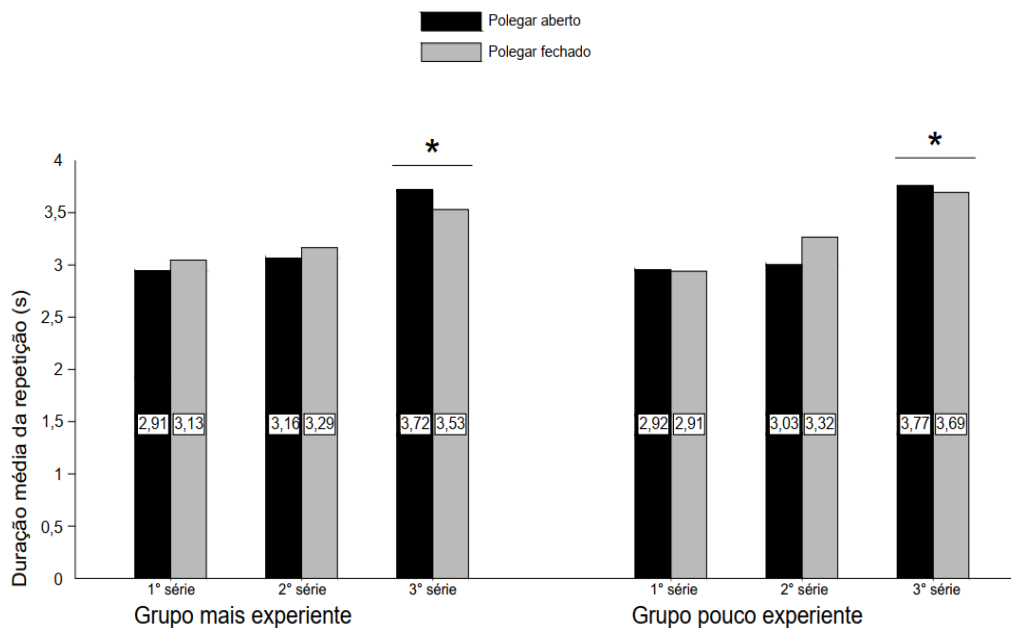


Figura 6 - Duração média da repetição.

Legenda: Sem diferença entre as pegadas; * Diferença da 3ª série para as séries anteriores ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

Na literatura é possível encontrar diversos estudos que realizaram manipulações nas posições dos segmentos corporais, como a modificação entre pegada pronada e supinada, afastamento das mãos utilizada na empunhadura, modificações na angulação do banco do supino, entre outros. Variáveis que influenciaram diretamente na ativação dos grupos musculares envolvidos, na intensidade e no NMR (Lehman, 2005; Saeterbakken e colaboradores, 2017).

No entanto, no presente estudo, uma manipulação na posição do segmento corporal através de uma modificação no posicionamento do polegar, não foi o suficiente para modificar a curva de comprimento e tensão (sobreposição dos filamentos de actina e miosina) e consequentemente a produção de força dos grupos musculares envolvidos (Williams e colaboradores, 2013).

Com isso, não houve diferença significativa no NMR entre as duas pegadas propostas nesse estudo.

A redução do NMR ao longo das séries demonstra que o tempo de pausa entre as séries, pode ter sido insuficiente para o restabelecimento das condições fisiológicas necessárias para a realização da série seguinte com o mesmo número de repetições da série anterior.

Supõe-se que algumas fibras não tenham se recuperado da série anterior e outras fibras com maior limiar de ativação e pouca resistência a fadiga, para compensar foram ativadas, comprometendo a capacidade de realizar o mesmo número de repetições da série anterior, conforme discutido em estudos prévios (Allen, Lamb e Westerblad, 2008; Hernandez, 2016).

Quanto a DRM, não foram encontradas diferenças entre as pegadas, sinalizando que nas duas situações os voluntários realizaram as repetições em uma duração similar. Foi evidenciado apenas um aumento na DRM na 3ª série.

A velocidade de execução depende consequentemente do poder mecânico que os músculos podem produzir, a queda dessa velocidade, como foi possível identificar na 3ª série desse estudo, provavelmente é decorrente de uma fadiga que pode ser atribuída a uma fadiga periférica e/ou central, podendo ser explicada através de diversos mecanismos, como o acúmulo de íons de hidrogênio (H^+) e metabólitos intramusculares, diminuição da frequência de disparos do potencial de ação e redução da liberação de cálcio (Ca^{2+}) no retículo sarcoplasmático (Allen, Lamb e Westerblad, 2008).

Sugere-se que em novos estudos da mesma temática, seja realizado o registro eletromiográfico, não se sabe se a mudança do

posicionamento do polegar modifica a frequência e a amplitude de ativação dos músculos envolvidos.

CONCLUSÃO

A manipulação na posição do segmento corporal através de uma modificação no posicionamento do polegar, não influenciou no número máximo de repetições realizadas no exercício supino reto a 80% de 1RM.

Este resultado indica que não há diferença em termos de desempenho entre as duas formas de segurar a barra mais utilizadas entre os praticantes de musculação.

Dessa forma, fica a critério do praticante a escolha da pegada de acordo com o seu conforto e preferência individual.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. ACSM's Exercise and Type 2 Diabetes. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 32. Num. 7. p. 1345-1360. 2000b.
- 2-American College of Sports Medicine. ACSM's Position Stand. Appropriate Intervention Strategies for weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 33. Num. 12. p. 2145-2156. 2001.
- 3-American College of Sports Medicine. ACSM's Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 34. Num. 2. p. 364-380. 2002.
- 4-Allen, D.G.; Lamb, G.D.; Westerblad, H. Skeletal muscle fatigue: Cellular mechanisms. Physiological Reviews. Vol. 88. Num. 1. p. 287-332. 2008.
- 5-Barnett, C.; Kippers, V.; Turner, P. Effects of Variations of the Bench Press Exercise on the EMG Activity of Five Shoulder Muscles. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 9. Num. 4. p. 222-227. 1995.
- 6-Chagas, M.H.; Lima, F.V. Musculação: variáveis estruturais: programas de treinamento força muscular. 3ª edição. Belo Horizonte: Casa da Educação Física. 2015. p. 132.
- 7-Ciccolo, J.T.; Jowers, E.M.; Bartholomew, J.B. The Benefits of Exercise Training for Quality of Life in HIV/AIDS in the Post-HAART Era. Sports Medicine. Vol. 34. Num. 8. p. 487-499. 2004.
- 8-Crewther, B.; Cronin, J.; Keogh, J. Possible Stimuli for Strength and Power Adaptation Acute Mechanical Responses. Sports Medicine. Vol. 35. Num. 11. p. 967-989. 2005.
- 9-Ferreira, S.; Martins, J.C.B.; Silva, L.C.; Lunz, W.; Pimentel, G.G.A.; Migliorini, E.M. Determinação de perfil de repetições máximas no exercício de extensão de pernas e supino reto com diferentes percentuais de força. Revista da Educação Física/UEM. Vol. 17. Num. 2. p. 149-159. 2006.
- 10-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 2ª edição. Porto Alegre. Artes Médicas. 1999. p. 246.
- 11-Hernandez, J.L.; Solana, R.S.; Marín, J.M.S.; Fernández, J.F.; Ramón, M.M. Rest interval required for power training with power load in the bench press throw exercise. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 30. Num. 5. p. 1265-1274. 2016.
- 12-Júnior, V.A.R.; Gentil, P.; Oliveira, E.; Carmo, J. Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltoide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 13. Num. 1. p. 51-54. 2007.
- 13-Lehman, G.J.; The influence of grip width and forearm pronation/supination on upper-body myoelectric activity during the flat bench press. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 19. Num. 3. p. 587-591. 2005.
- 14-Madsen, N.; McLaughlin, T. Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 16. Num. 4. p. 376-381. 1984.
- 15-Martins-Costa, H.C.; Diniz, R.C.R.; Lima, F.V.; Machado, S.C.; Almeida, R.S.V.; Andrade, A.G.P.; Chagas, M.H. Longer repetition duration increases muscle activation and blood lactate responses in matched resistance training protocols. Motriz. Vol. 22. n. 1. p. 35-41. 2016.

16-Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2011. p. 1132.

17-Nelson, N.L. Breast Cancer-Related Lymphedema and Resistance Exercise: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Num. 9. p. 2656-2665. 2016.

18-Neto, G.R.; Sousa, M.S.; Costa, P.B.; Salles, B.F.; Novaes, G.S.; Novaes, J.S. Hypotensive Effects of Resistance Exercises With Blood Flow Restriction. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 4. p. 1064-1070. 2015.

19-O'hagan, C.; Vito, G.; Boreham, C.A.G.; Exercise prescription in the treatment of type 2 diabetes mellitus: current practices, existing guidelines and future directions. *Sports Medicine*. Vol. 43. p. 39-49. 2012.

20-Rhea, M.R.; Alvar, B.A.; Burkett, L.N.; Ball, S.D.; A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 3. p. 456-464. 2003.

21-Saeterbakken, A.H.; Mo, D.A.; Scott, S.; Andersen, V. The effects of bench press variations in competitive athletes on muscle activity and performance. *Journal of Human kinetics*. Vol. 57. p. 61-71. 2017.

22-Schoenfeld, B.J. Postexercise hypertrophic adaptations a reexamination of the hormone hypothesis and its applicability to resistance training program design. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 6. p. 1720-1730. 2013.

23-Tillar, R.V.D.; Ettema, G. The "sticking period" in a maximum bench press. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 28. Num. 5. p. 529-335. 2010.

24-Trebs, A.A.; Brandenburg, J.P.; Pitney, W.A. An electromyography analysis of 3 muscles surrounding the shoulder joint during the performance of a chest press exercise at several angles. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 7. p. 1925-1930. 2010.

25-Vicent, K.R.; Braith, R.W.; Bottiglieri, T.; Vincent, H.K.; Lowenthal, D.T.; Homocysteine and Lipoprotein Levels Following Resistance Training in Older Adults. *Preventive Cardiology*. Vol. 6. p. 197-203. 2003.

26-Wernbom, M.; Augustsson, J.; Thomeé, R. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 3. p. 225-264. 2007.

27-Williams, C.D.; Salcedo, M.H.; Irving, T.C.; Regnier, M.; Daniel, T.L. The Length-tension curve in muscle depends on lattice spacing. *Proceedings The Royal Society*. Vol. 280. Num. 1766. p. 1-7. 2013.

Autor para correspondência:

Marcos Henrique Rodrigues dos Santos
Francisco Gomes da Rocha, nº 258.
Estrela Dalva, Belo Horizonte-MG, Brasil.
CEP: 30570-690

Recebido para publicação em 31/03/2020
Aceito em 13/12/2021