

COMPARAÇÃO DE EQUAÇÕES PREDITIVAS PARA O TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA NO EXERCÍCIO SUPINO

Fernando Joaquim Gripp Lopes¹, Guilherme Henrique Rocha¹, Sandro Vinícius Nascimento¹
Jonatas Ferreira da Silva Santos^{1,2}

RESUMO

Este estudo investigou a capacidade de diferentes equações preditivas para o teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício supino. Foram analisadas cinco equações preditivas: Baechle, Earle e Wathen (2000), Brzycki (1993), Epley (1985), Landers (1985) e O'Conner, e colaboradores (1989). Um total de 11 sujeitos experientes em treinamento de força participaram do estudo. Os resultados indicaram que as equações propostas por Baechle, Earle e Wathen; Brzycki; Epley; e Landers apresentaram concordância com os resultados reais do teste de 1RM no exercício supino. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores preditos pelas equações e os valores obtidos no teste de 1RM ($p>0,05$). Além disso, as correlações entre os valores preditos e reais foram altas, variando de 0,879 a 0,963. No entanto, a equação proposta por O'Conner, Simmons e O'Shea apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao teste de 1RM ($p=0,040$), indicando falta de concordância entre os valores preditos e reais. Esses resultados têm implicações práticas importantes para profissionais de educação física, treinadores e praticantes de treinamento de força. As equações preditivas que mostraram concordância podem ser utilizadas para estimar a capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino, facilitando a prescrição inicial de cargas de treinamento. No entanto, é necessário considerar as características individuais dos praticantes e a validação das equações em diferentes populações. As equações preditivas podem ser utilizadas como uma alternativa quando o teste de 1RM não é viável ou seguro.

Palavras-chave: Exercício Físico. Condicionamento Físico. Treinamento de Força. Musculação.

E-mail dos autores:
fernando.gripp@ufvjm.edu.br
guilhermehr007@hotmail.com
nascimentosandro17@gmail.com
jonatas.santos@ufvjm.edu.br

ABSTRACT

Comparison of predictive equations for one-repetition maximum testing in bench press exercise

This study investigated the ability of different predictive equations for the one-repetition maximum (1RM) test in the bench press exercise. Five predictive equations were analyzed: Baechle, Earle, and Wathen (2000), Brzycki (1993), Epley (1985), Landers (1985), and O'Connor et al., (1989). A total of 11 subjects trained in weightlifting participated in the study. The results indicated that the equations proposed by Baechle, Earle, and Wathen, Brzycki, Epley, and Landers showed agreement with the actual results of the 1RM test in the bench press exercise. No statistically significant differences were found between the values predicted by the equations and the values obtained in the 1RM test ($p>0.05$). Furthermore, the correlations between the predicted and actual values were high, ranging from 0.879 to 0.963. However, the equation proposed by O'Connor, Simmons, and O'Shea showed statistically significant differences compared to the 1RM test ($p=0.040$), indicating a lack of agreement between the predicted and actual values. These results have important practical implications for professionals, coaches, and weightlifting practitioners. The predictive equations that showed agreement can be used to estimate the maximum lifting capacity in the bench press exercise, facilitating the initial prescription of training loads. However, it is necessary to consider the individual characteristics of the practitioners and the validation of the equations in different populations. The predictive equations can be used as an alternative when the 1RM test is not feasible or safe.

Key words: Physical Exercise. Physical Conditioning. Strength Training. Weightlifting.

INTRODUÇÃO

A avaliação da força muscular máxima é essencial para o planejamento e monitoramento de programas de treinamento físico (Uchida e colaboradores, 2006; Baechle, Earle, 2008; Ratames, 2012; ACSM, 2018; Haff, Triplett, 2016; Hoffman, 2012).

Dentre as diversas formas de avaliação disponíveis, o teste de uma repetição máxima (1RM) tem sido amplamente utilizado para estimar a capacidade máxima de um indivíduo em executar determinado exercício de força (Verdijk e colaboradores, 2009).

No contexto do treinamento de força, o exercício supino tem sido amplamente empregado e é considerado um dos principais exercícios para o desenvolvimento da musculatura do peitoral, ombros e tríceps (Calatayud e colaboradores, 2015; Calatayud e colaboradores, 2016; Clark e colaboradores, 2011; Sakamoto e Sinclair 2012; Schoenfeld e colaboradores, 2016; Snyder e Fry 2012; Van der Tillaar e colaboradores, 2012).

Para prever a carga máxima que um indivíduo é capaz de levantar no exercício supino, diversas equações têm sido propostas, utilizando diferentes variáveis, como idade, sexo, massa corporal, entre outras (Brzycki, 1993; Epley, 1985; Lander, 1985; Lombardi, 1989; Mayhew e colaboradores, 1992; O'Connor e colaboradores, 1989; Tucker e colaboradores, 2006).

No entanto, existe uma lacuna de conhecimento quanto à eficácia dessas equações preditivas, uma vez que muitas delas foram desenvolvidas com amostras específicas e podem não ser generalizáveis para diferentes populações (LeSuer e colaboradores, 1997).

Avaliar a precisão e a acurácia das equações preditivas existentes é fundamental para fornecer informações confiáveis e individualizadas aos praticantes de musculação e aos profissionais de educação física (McGuigan, 2020; LeSuer e colaboradores, 1997).

Além disso, a identificação de quais variáveis estão mais fortemente associadas à capacidade de levantar cargas máximas no exercício supino pode contribuir para o desenvolvimento de novas equações preditivas mais precisas e aplicáveis a diferentes populações.

Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar a capacidade preditiva de diferentes

equações para o teste de uma repetição máxima no exercício supino.

Compreender a validade das equações preditivas existentes e investigar possíveis melhorias nesse contexto é relevante tanto para a prática clínica quanto para a área de pesquisa em ciência do esporte, auxiliando na prescrição adequada de cargas de treinamento e no monitoramento do progresso individual ao longo do tempo.

Os resultados deste estudo podem fornecer subsídios para aprimorar a precisão das equações preditivas utilizadas na avaliação da força muscular no exercício supino, contribuindo para a otimização do desempenho e prevenção de lesões em praticantes de musculação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram como voluntários do presente estudo 11 sujeitos do sexo masculino, fisicamente ativos, aparentemente saudáveis, entre 18 e 39 anos (26 ± 8 anos; $75,7 \pm 10,3$ kg; 174 ± 4 cm).

Todos os sujeitos tinham pelo menos 1 ano de experiência em treinamento de força e frequência de 3 a 6 vezes por semana. Os dados foram coletados durante o período competitivo dos sujeitos. Cada participante assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) após serem informados sobre os procedimentos, benefícios e os riscos envolvidos. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e atende aos preceitos envolvidos em pesquisas com seres humanos (CAAE: 77966024.7.0000.5108).

Delineamento experimental

O exercício escolhido foi o supino reto na barra livre, por ser bastante comum entre sujeitos envolvidos na prática do treinamento de força e por ser multiarticular. Foi utilizado como situação competitiva, um campeonato de supino, para coletar os valores de 1-RM, e em outro momento não competitivo, foi realizado um teste submáximo com o intuito de verificar a fidedignidade das fórmulas preditivas em questão. Antes do campeonato, todos os participantes receberam instruções técnicas de

execução do exercício, que foram mantidas no momento do teste submáximo (NSCA, 2021).

Procedimentos

Teste de uma repetição máxima no exercício supino

O teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício supino foi realizado de acordo com protocolos padronizados. Antes do início do teste, os participantes foram devidamente orientados sobre a técnica correta de execução do exercício e familiarizados com a sua execução (NSCA, 2021).

Foi utilizado um banco de supino com uma barra olímpica e discos de carga ajustáveis. Inicialmente, os participantes realizaram um aquecimento adequado, que consistiu em exercícios gerais de aquecimento cardiovascular, seguidos por séries de aquecimento específico para o exercício supino. A sobrecarga utilizada nas séries de aquecimento foi progressivamente aumentado até atingir aproximadamente 70% da carga estimada para a 1RM.

Após o aquecimento, os participantes foram instruídos a realizar uma série do teste, na qual a sobrecarga foi ajustada de forma a

permitir a execução de apenas uma repetição máxima com a técnica correta. Os participantes foram incentivados a realizar a repetição de forma controlada, mantendo a estabilidade do tronco e dos membros superiores durante todo o movimento. A sobrecarga utilizada foi registrada como o valor da 1RM para cada participante. Foram fornecidos intervalos adequados de descanso entre as tentativas, permitindo a recuperação muscular adequada para a próxima série. Todo o teste foi supervisionado por um avaliador qualificado, que observou atentamente a execução do movimento e auxiliou os participantes quando necessário, garantindo a segurança durante o teste. Esses procedimentos padronizados asseguraram a confiabilidade e validade dos resultados obtidos no teste de 1RM no exercício supino, fornecendo uma medida precisa da capacidade máxima de levantamento de peso dos participantes.

Equações preditivas para uma repetição máxima

Na tabela 1 apresentamos algumas equações preditivas utilizadas no teste submáximo que estão disponíveis na literatura científica.

Tabela 1- Equações de predições de 1-RM.

Autores	Equação
O'Conner e colaboradores (1989)	$1\text{-RM} = \text{carga} \times [1 + (0,025 \times \text{reps})]$
Baechle (2000)	$1\text{-RM} = \text{carga} \times [(0,0375 \times \text{reps}) + 0,978]$
Epley (1995)	$1\text{-RM} = (0,0333 \times \text{carga}) \times \text{reps} + \text{carga}$
Brzycki (1993)	$\% 1\text{-RM} = 102,78 - 2,78 \times \text{reps}$
Lander (1985)	$\% 1\text{-RM} = 101,3 - 2,67123 \times \text{reps}$

Análise estatística

Inicialmente foi feito o teste de Shapiro-Wilk para confirmação do pressuposto de normalidade. Por terem atendido os pressupostos de normalidade os dados são apresentados como média e desvio padrão. Inicialmente, em uma planilha de Excel, foi calculada as diferenças entre o teste de 1RM e cada equação preditiva (média da diferença entre as medidas). Na sequência, foi calculada a média do desempenho no teste de 1RM e cada equação preditiva de cada sujeito. Logo após foi realizada a média das diferenças e a média das médias de cada sujeito.

Por fim, para elaboração do gráfico de Bland-Altman, foi utilizada a média das

diferenças entre os sujeitos como linha central do gráfico Bland-Altman. Para encontrar a posição das linhas que representam o intervalo de confiança a 95%, foi utilizada a seguinte equação: limite superior - IC95% = $M_{\text{diferenças}} + 1,96 \times \text{desvio padrão}$; limite inferior - IC95% = $M_{\text{diferenças}} - 1,96 \times \text{desvio padrão}$.

O teste t foi utilizado para verificar a concordância entre os métodos, ou seja, se as diferenças entre os métodos foram estatisticamente diferentes de zero.

Para verificar se existe maior tendência de valores de diferença acima da média ou abaixo da média foi utilizada uma regressão linear tendo como variável dependente as diferenças entre as medidas e como variável independente foi utilizada a média entre as

duas medidas. Valores de $p > 0,05$ indicam que não existe viés de proporção, já os valores de $p < 0,05$ indicam a existência de um viés de proporção na distribuição das diferenças. Foi utilizado o teste de correlação de Pearson para testar associações entre as variáveis do estudo.

As magnitudes das correlações foram classificadas da seguinte forma, com base na interpretação proposta por Hopkins (2002): 0,0 – 0,1 (trivial), >0,1 – 0,3 (pequeno), >0,3 – 0,5

(moderado), >0,5 – 0,7 (grande), >0,7 – 0,9 (muito grande), e >0,9 – 1,0 (perfeito). Todas as análises foram realizadas usando $\alpha = 5\%$.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os valores de 1RM a partir de diferentes equações e a sua correlação com o valor obtido nesse teste.

Tabela 1 - Descrição de valores de uma repetição máxima no exercício supino utilizando diferentes equações preditivas e a correlação entre o teste de uma repetição máxima e o resultado das equações preditivas.

Referências	Predição de 1-RM	t	p	Correlação	Magnitude da correlação	p
Baechle; Earle; Wathen (2000)	120±22	-0,604	>0,05	0,918	Perfeita	<0,001
Brzycki (1993)	117±21	0,227	>0,05	0,879	Muito grande	<0,001
Epley (1985)	119±22	-0,341	>0,05	0,939	Perfeita	<0,001
Lander (1985)	118±22	-0,052	>0,05	0,888	Muito grande	<0,001
O'Conner e colaboradores (1989)	113±21	2,353	0,040	0,963	Perfeita	<0,001

Teste de 1RM e equação preditiva proposta por Baechle; Earle; Wathen

Existe concordância entre o teste de 1RM e a utilização da equação preditiva proposta por Baechle, Earle, Wathen (2000), não identificando diferenças estatisticamente

diferente de zero, conforme observado pelo teste t de student ($t = -0,604$; $p > 0,05$ - Tabela 1) e apresentado na Figura 1.

O viés de proporção na distribuição das diferenças não foi identificado ($p > 0,05$), não identificando viés de proporção na distribuição das diferenças.

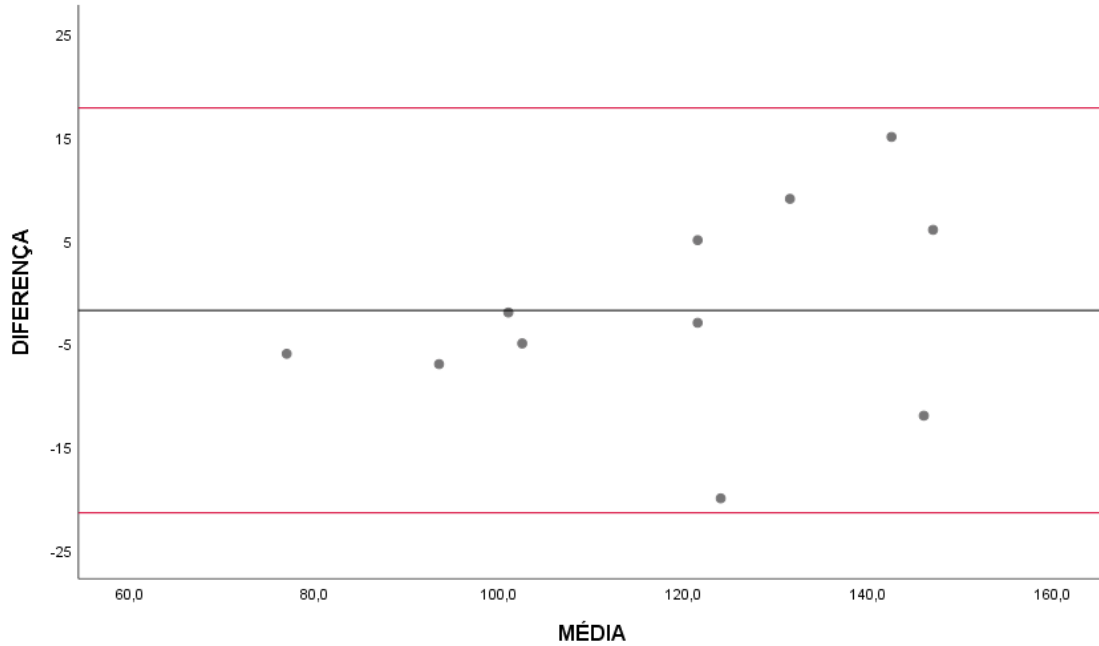


Figura 1 - Representação gráfica dos limites de concordância para o teste de 1RM e equação preditiva proposta por Baechle, Earle, Wathen (2000).

Teste de 1RM e equação preditiva proposta por Brzycki

Existe concordância entre o teste de 1RM e a utilização da equação preditiva proposta por Brzycki (1993), não identificando diferenças estatisticamente diferente de zero,

conforme observado pelo teste t de student ($t = 0,227$; $p > 0,05$ - Tabela 1) e apresentado na Figura 2. O viés de proporção na distribuição das diferenças não foi identificado ($p > 0,05$), não identificando viés de proporção na distribuição das diferenças

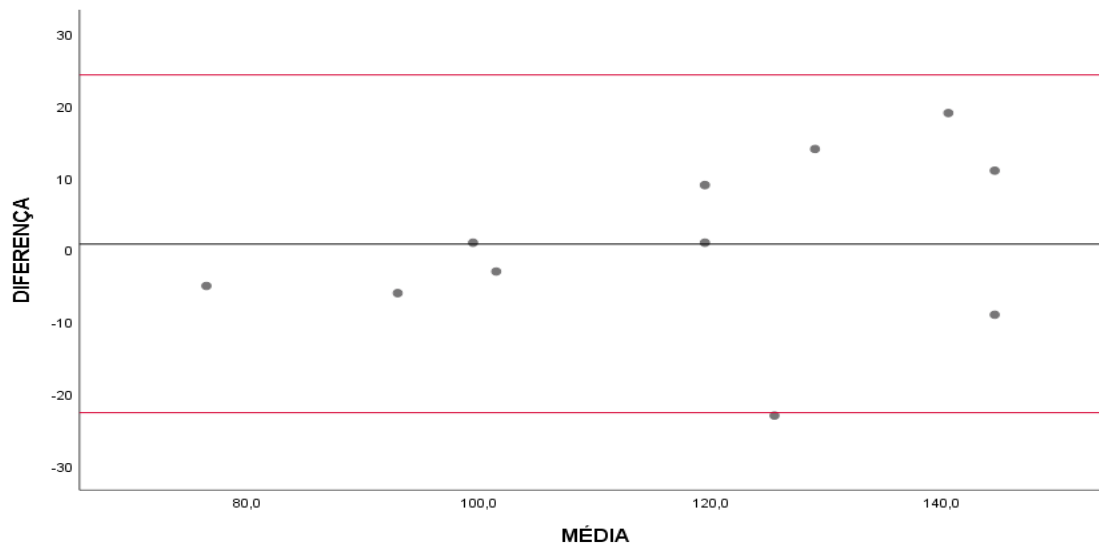


Figura 2 - Representação gráfica dos limites de concordância para o teste de 1RM e equação preditiva proposta por Brzycki (1993).

Teste de 1RM e equação preditiva proposta por Epley

Existe concordância entre o teste de 1RM e a utilização da equação preditiva proposta por Epley (1985), não identificando diferenças estatisticamente diferente de zero,

conforme observado pelo teste t de student ($t = -0,341$; $p > 0,05$ - Tabela 1) e apresentado na Figura 3. O viés de proporção na distribuição das diferenças não foi identificado ($p > 0,05$), não identificando viés de proporção na distribuição das diferenças.

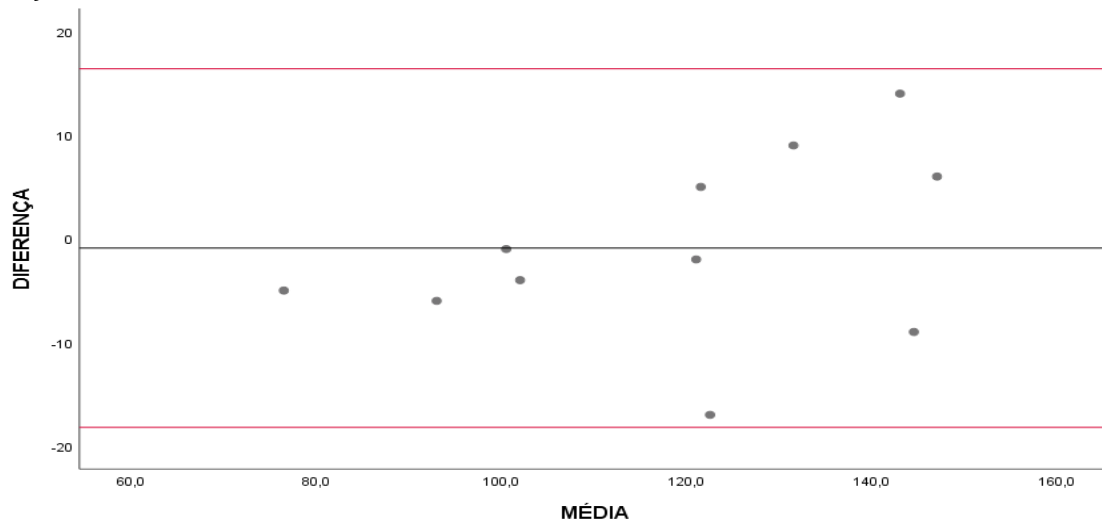


Figura 3 - Representação gráfica dos limites de concordância para o teste de 1RM e equação preditiva proposta por Epley (1985).

Teste de 1RM e equação preditiva proposta por Lander

Existe concordância entre o teste de 1RM e a utilização da equação preditiva proposta por Lander (1985), não identificando

diferenças estatisticamente diferente de zero, conforme observado pelo teste t de student ($t = -0,052$; $p > 0,05$ - Tabela 1) e apresentado na Figura 4. O viés de proporção na distribuição das diferenças não foi identificado ($p > 0,05$), não identificando viés de proporção na distribuição das diferenças.

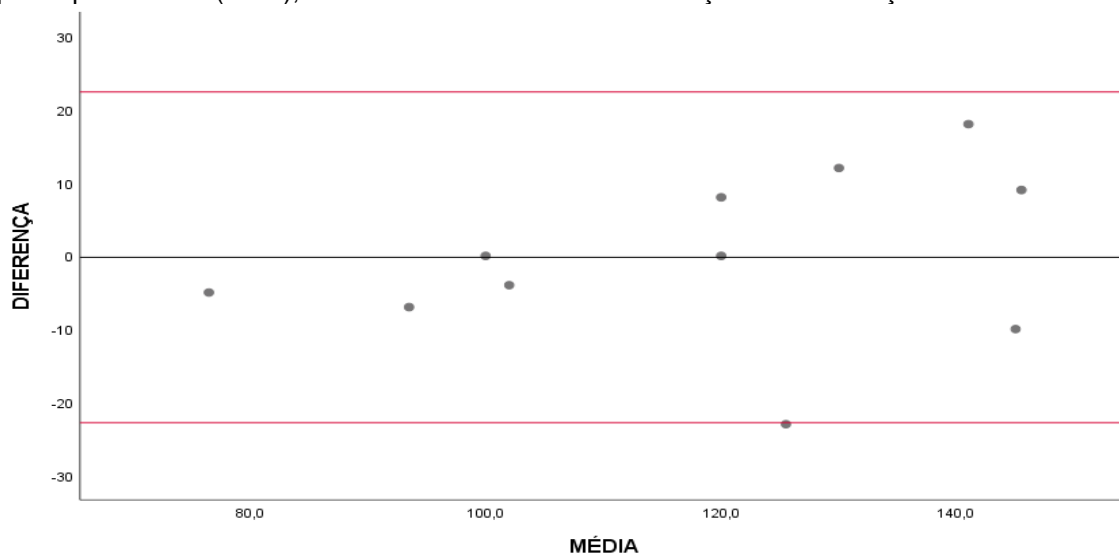


Figura 4 - Representação gráfica dos limites de concordância para o teste de 1RM e equação preditiva proposta por Lander (1985).

Teste de 1RM e equação preditiva proposta por O'Conner e colaboradores

Não existe concordância entre o teste de 1RM e a utilização da equação preditiva proposta por O'Conner e colaboradores (1989), identificando diferenças estatisticamente

diferente de zero, conforme observado pelo teste t de student ($t = 2,353$; $p = 0,40$ - Tabela 1) e apresentado na Figura 5. O viés de proporção na distribuição das diferenças não foi identificado ($p > 0,05$), não identificando viés de proporção na distribuição das diferenças.

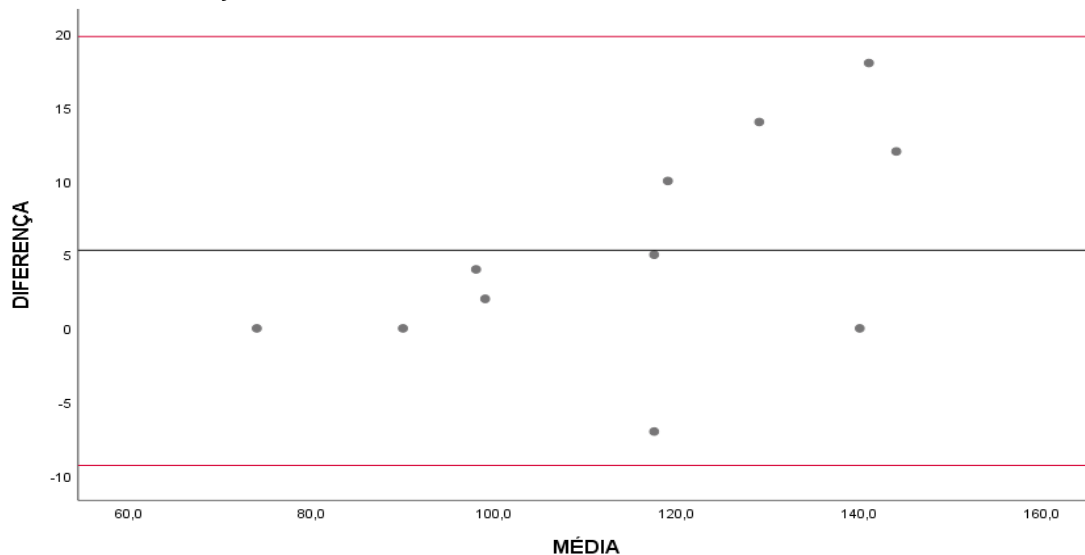


Figura 5 - Representação gráfica dos limites de concordância para o teste de 1RM e equação preditiva proposta por O'Conner e colaboradores (1989).

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a capacidade preditiva de diferentes equações para o teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício supino. A análise dos resultados revelou que a maioria das equações preditivas apresentou concordância com o teste de 1RM, indicando que elas foram capazes de estimar de forma adequada a capacidade máxima dos indivíduos avaliados.

No entanto, uma das equações testadas mostrou diferenças estatisticamente significativas em relação ao teste de 1RM, indicando uma menor precisão preditiva.

Inicialmente, a equação preditiva proposta por Baechle, Earle e Wathen (2000) foi avaliada. Os resultados demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores preditos pela equação e os obtidos no teste de 1RM.

Essa concordância sugere que a equação proposta por esses autores pode ser utilizada como uma ferramenta confiável para estimar a capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino.

Da mesma forma, a equação preditiva proposta por Brzycki (1993) também demonstrou concordância com o teste de 1RM. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores preditos pela equação e os obtidos no teste. Isso indica que a equação de Brzycki pode ser uma opção válida para estimar a capacidade de 1RM no exercício supino.

A equação proposta por Epley (1985) também foi avaliada neste estudo, e os resultados revelaram concordância com o teste de 1RM. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os valores preditos pela equação e os obtidos no teste. Portanto, a equação de Epley pode ser considerada uma ferramenta confiável para estimar a capacidade máxima no exercício supino.

Similarmente, a equação preditiva proposta por Lander (1985) foi testada, e os resultados indicaram concordância com o teste de 1RM. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os valores preditos pela equação e os obtidos no teste. Isso sugere que a equação de Lander pode ser utilizada com segurança na estimativa da

capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino.

Por outro lado, a equação preditiva proposta por O'Conner e colaboradores (1989) apresentou diferenças estatisticamente significantes em relação ao teste de 1RM. Os valores preditos pela equação foram significativamente diferentes dos obtidos no teste. Isso indica que essa equação pode não ser tão precisa na estimativa da capacidade máxima de 1RM no exercício supino, pelo menos nessa amostra específica de indivíduos treinados em musculação.

Em resumo, os resultados deste estudo demonstraram que a maioria das equações preditivas testadas apresentou concordância com o teste de 1RM no exercício supino, indicando uma boa capacidade preditiva.

No entanto, é importante ressaltar que essas conclusões foram obtidas com base em uma amostra específica de indivíduos treinados em musculação, e a generalização desses resultados para outras populações deve ser realizada com cautela. É possível que diferentes equações preditivas funcionem de maneira variável em diferentes grupos de indivíduos, como atletas de alto nível, populações mais sedentárias ou pessoas com condições de saúde específicas.

Os resultados deste estudo destacam a importância de avaliar e comparar diferentes equações preditivas para o teste de 1RM no exercício supino, a fim de identificar aquelas que oferecem maior precisão e acurácia. Além disso, é fundamental considerar as características específicas da amostra em que as equações foram desenvolvidas, a fim de determinar sua aplicabilidade em diferentes contextos.

Embora as equações preditivas testadas neste estudo tenham apresentado resultados promissores, é necessário continuar a pesquisa nessa área. Estudos futuros podem investigar a eficácia de outras equações preditivas, bem como considerar a inclusão de variáveis adicionais, como idade, composição corporal e nível de treinamento, para melhorar ainda mais a precisão na estimativa da capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino. A capacidade de predição dessas equações também deve ser utilizada com outros exercícios.

Além disso, é importante considerar que a predição da capacidade máxima de 1RM no exercício supino é apenas uma estimativa e não substitui a realização do teste em si. O

teste de 1RM continua sendo o método mais preciso para determinar a capacidade máxima de um indivíduo em levantar determinada carga no exercício supino.

As equações preditivas podem ser úteis como uma ferramenta auxiliar na prescrição inicial de cargas de treinamento, mas é recomendado realizar avaliações periódicas do 1RM para ajustar adequadamente as cargas de acordo com o progresso do indivíduo.

CONCLUSÃO

Em conclusão, este estudo demonstrou que várias equações preditivas para o teste de 1RM no exercício supino mostraram concordância com os resultados reais do teste. Essas equações podem ser úteis na estimativa da capacidade máxima de levantamento de peso, mas é importante considerar suas limitações e a necessidade de validação em diferentes populações.

Além disso, os resultados deste estudo têm implicações práticas relevantes para profissionais de educação física, treinadores, atletas e praticantes de treinamento de força.

A investigação da capacidade preditiva de diferentes equações para o teste de 1RM no exercício supino pode fornecer informações úteis para a prescrição individualizada de cargas de treinamento e o monitoramento do progresso ao longo do tempo.

Com base nos resultados obtidos, as equações preditivas que apresentaram concordância com o teste de 1RM, como as propostas por Baechle, Earle e Wathen (2000), Brzycki (1993), Epley (1985) e Lander (1985), podem ser utilizadas de forma confiável na estimativa da capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino.

Essas equações podem facilitar a prescrição inicial de cargas de treinamento, especialmente para indivíduos que não têm a oportunidade de realizar o teste de 1RM ou para situações em que é necessária uma estimativa rápida e prática da carga máxima. No entanto, é importante ressaltar que as equações preditivas devem ser usadas com cautela e considerar as características individuais dos praticantes.

Embora as equações tenham sido testadas em uma amostra de indivíduos treinados em musculação, a validade dessas equações pode variar em diferentes populações, como atletas de alto nível, pessoas

mais sedentárias ou indivíduos com condições de saúde específicas.

Portanto, é recomendado que os profissionais ajustem as equações preditivas com base na individualidade do cliente, caso necessário. Além disso, é importante destacar que as equações preditivas são apenas uma estimativa da capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino.

O teste de 1RM continua sendo o método mais preciso para determinar a capacidade real de um indivíduo.

Portanto, é recomendado que, sempre que possível, seja realizado o teste de 1RM para uma prescrição mais precisa e individualizada das cargas de treinamento. As equações preditivas podem ser especialmente úteis em situações em que o teste de 1RM não é viável ou seguro de ser realizado, como em casos de lesões, falta de equipamentos adequados ou restrições médicas.

Nesses casos, as equações preditivas podem fornecer uma abordagem alternativa para estimar a capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino, permitindo um planejamento de treinamento mais eficiente e seguro.

Por fim, é importante destacar a necessidade contínua de pesquisas nessa área. Estudos futuros podem explorar novas equações preditivas, considerar a inclusão de diferentes variáveis preditoras e investigar a validade das equações em diferentes populações e contextos específicos. Isso pode contribuir para o aprimoramento das equações existentes e para a criação de ferramentas mais precisas e confiáveis para estimar a capacidade máxima de levantamento de peso no exercício supino.

Em síntese, as implicações práticas deste estudo incluem o uso das equações preditivas testadas como uma ferramenta auxiliar na prescrição do treinamento físico.

REFERÊNCIAS

- 1-ACSM. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Tenth Edition. Wolters Kluwer. 2018.
- 2-Baechle, T.R.; Earle, R.W. Essentials of strength training and conditioning. Third edition. Human Kinetics. 2008.
- 3-Brzycki, M. Strength testing - Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 64. 1993. p. 88-90.
- 4-Calatayud, J.; Borreani, S.; Colado, J.C.; Martin, F.; Tella, V.; Andersen, L.L. Bench Press and Push-up at Comparable Levels of Muscle Activity Results in Similar Strength Gains. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 29. Num. 1. 2015. p. 246-253.
- 5-Calatayud, J.; Vinstrup, J.; Jakobsen, M.D.; Sundstrup, E.; Brandt, M.; Jay K. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. European Journal of Applied Physiology. Vol. 116. Num. 3. 2016. p. 527-533.
- 6-Clark, R.A.; Humphries, B.; Hohmann, E.; Bryant, A.L. The influence of variable range of motion training on neuromuscular performance and control of external loads. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 25. Num. 3. 2011. p. 704-711.
- 7-Epley, B. Poundage Chart. Body Enterprises. Lincoln. NE. 1985.
- 8-Haff, G.G.; Triplett, N.T. Essentials of strength training and conditioning. Fourth edition. Human Kinetics. 2016.
- 9-Hoffman, J. NSCA's guide to program design. Human Kinetics. 2012.
- 10-Lander, J. Maximum based on reps. NSCA Journal. Vol. 6. 1985. p. 60-61.
- 11-LeSuer, D.A.; McCormick, J.H.; Mayhew, J.L.; Wasserstein, R.L.; Arnold, M.D. The accuracy of prediction equations for estimating 1-rm performance in the bench press squat, and deadlift. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 11. Num. 4. 1997. p. 211-213.
- 12-Lombardi, V.P. Beginning Weight Training. W. C. Brown, Dubuque, IA. 1989.
- 13-Mayhew, J.L.; Ball, T.E.; Arnold, M.D.; Bowen, J.C. 1992. Relative muscular endurance performance as a predictor of bench press strength in college men and women. Journal of Applied Sport Science Research. Vol. 6. 1992. p. 200-206.
- 14-McGuigan, M. Testing and evaluation of strength and power. Routledge. 2020.

15-NSCA. 2021 Exercise Technique Manual for Resistance Training. Human Kinetics. 2021.

16-O'Connor, B.; Simmons, J.; O'Shea, P. Weight Training Today. West Publishing, St Paul. MN. 1989.

17-Ratames, N. ACSM's foundation of strength training and conditioning. Lippincott Williams & Wilkins. 2012.

18-Sakamoto. A.; Sinclair, P.J. Muscle activations under varying lifting speeds and intensities during bench press. European Journal of Applied Physiology. Vol. 112. Num. 3. 2012. p.1015-1025.

19-Schoenfeld, B.J.; Contreras, B.; Vigotsky, A.D.; Ogborn, D.; Fontana, F.; Tiryaki-Sonmez, G. Upper body muscle activation during low-versus high-load resistance exercise in the bench press. Isokinetics and Exercise Science. 2016. p. 1-8.

20-Snyder, B.J.; Fry, W.R. Effect of verbal instruction on muscle activity during the bench press exercise. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 26. Num. 9. 2012. p. 2394-2400.

21-Tucker, J.E.; Pujol, T.J.; Fisher, C.L.; Nahikian-Nelms, M.L.; Barnes, J.T.; Lagenfeld, M.E. One-repetition maximum prediction equation for traditional college-age novice females. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 38. 2006. p. S293.

22-Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F.; Pontes F.L. Manual de musculação. 4ª edição, Phorte. 2006.

23-Van der Tillaar, R.; Saeterbakken, A.H.; Ettema, G. Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press? Journal of Sports Sciences. Vol. 30. Num. 6. 2012. p. 591-599.

24-Verdijk, L.B.; Van Loon, L.; Meijer, K.; Savelberg, H.H. One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans. Journal of Sports Sciences. Vol. 27. 2009. p. 59-68.

1 - Grupo de Estudos e Pesquisas em Treinamento Físico e Desempenho Esportivo, Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais. Brasil.

2 - Programa de Pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Autor para correspondência:

Jonatas Ferreira da Silva Santos

jonatas_contato@hotmail.com

Departamento de Educação Física.

Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Recebido para publicação em 29/04/2024

Aceito em 13/09/2024