

PREDIÇÃO DE FORÇA MÁXIMA E NÚMERO DE REPETIÇÕES NO EXERCÍCIO SUPINO DURANTE INTENSIDADES PARA HIPERTROFIA E ENDURANCE MUSCULARFrederico D'elia Rieder¹
Otávio Rodrigo Palacio Favaro^{1,2,3}**RESUMO**

Objetivo: Analisar o número de repetições máximas realizadas no exercício supino em intensidades relativas ao treinamento de hipertrofia e endurance muscular por meio de equação de predição de 1RM. **Materiais e Métodos:** Nove voluntários ($27 \pm 6,1$ anos) praticantes de treinamento de força há pelo menos um ano compareceram ao laboratório em 4 ocasiões diferentes. A força máxima foi identificada pelo teste de repetições múltiplas (O'Conner e colaboradores, 1989). Foram aplicados testes de número de repetições máximas nas intensidades de 60, 70 e 80% de 1RM. **Resultados:** A força máxima dinâmica estimada foi de $81,1 \pm 22,5$ Kg, com valor mínimo de 49 e máximo de 110 Kg. Os números máximos de repetições para 60, 70 e 80% (19 ± 3 ; $16,1 \pm 3,1$; $11,1 \pm 0,9$, respectivamente) diferiram entre si. **Discussão:** Na intensidade de 80%, o número máximo de repetições foi similar aos de Hoeger e colaboradores (1990) que avaliaram o número de repetições até a falha concêntrica em homens treinados. Diversos fatores podem influenciar nos resultados do número de repetições, entre os quais, destacam-se velocidade de execução, amplitude de movimento, capacidade de ativação neural, aprendizagem, redução da atividade antagonista, motivação, tipo de fibra muscular e tamanho do grupo muscular envolvidos. **Conclusão:** O número máximo de repetições nas intensidades de 60% e 80% de 1RM correspondeu às recomendações da literatura referente às zonas de treinamento para endurance e hipertrofia muscular, com isso a prescrição de exercícios pelos percentuais de cargas de 1RM estimado pela equação de O'Conner e colaboradores (1989) pode ser realizada.

Palavras-chave: Repetição máxima, Treinamento resistido, Intensidade de exercício, 1RM.

ABSTRACT

Prediction of maximum strength and number of repetitions bench press during for intensities hypertrophy and muscular endurance

Objective: To analyze the number of maximum repetitions performed in the bench press exercise at intensities related to hypertrophy training and muscular endurance through prediction equation for 1-RM. **Materials and Methods:** nine male volunteers (27 ± 6.1 years) who practice strength training for at least one year attended the laboratory on four occasions. The maximum force was identified by testing multiple repetitions (O'Conner et al, 1989). Tests were applied to repetition maximum intensities of 60, 70 and 80% of 1RM. **Results:** The estimated maximal dynamic strength was 81.1 ± 22.5 kg, with a minimum of 49 and maximum of 110 Kg. The numbers maximum of repetitions to 60, 70 and 80% (19 ± 3 , 16.1 ± 3.1 , 11.1 ± 0.9 , respectively) were different between one and another. **Discussion:** In the intensity of 80%, the maximum number maximum of repetitions was similar to Hoeger and collaborators. (1990) that assessed the number of repetitions until the concentric failure in trained men. Several factors may influence the results of the number of repetitions, among which we highlight execution speed, range of motion, and ability of neural activation, learning, reduced antagonist activity, motivation, muscle fiber type and size of the muscle group involved. **Conclusion:** The maximum number of repetitions at intensities of 60% and 80% of 1RM predicted through O'Conner and col. (1989) corresponded to the recommendations of the literature related to strength training prescription to get endurance and muscle hypertrophy, thereby exercise prescription for 1RM percentage loads predict by the equation O'Conner (1989) could be performed.

Key words: Repetition maximum, Resistance training, Intensity of exercise, 1-RM.

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (TR) vem se destacando entre as modalidades de exercícios oferecidas em centros de fitness, pois tal modalidade pode assumir importante papel no planejamento que vise condicionamento físico global (ACSM, 2002).

De acordo com Lemos, Simão Junior e Novaes (2008), o TR é considerado como um método efetivo para aumento da força e hipertrofia muscular e passou a ser incorporado nos programas de exercícios que visam a saúde, após a publicação do posicionamento do Colégio Americano de Medicina Esportiva em 1999.

Diversas são as variáveis que podem influenciar na elaboração de um programa de TR. Dentre as variáveis do treinamento que podem ser manipuladas, destacam-se a intensidade, volume, pausa, número de séries, repetições, velocidade de execução dos exercícios, frequência semanal, intervalo entre séries e sessões (Mazini Filho e colaboradores, 2010).

Desta forma, a avaliação da força muscular é importante para prescrever intensidades de treinamento, controlar evoluções do treinamento e na reabilitação de lesões (Sandy e Novaes, 2008).

A força muscular máxima dinâmica pode ser determinada por testes máximos (uma repetição máxima (1RM)) e por testes submáximos (repetições múltiplas (TRM)).

O teste de 1RM é definido como a quantidade de peso (carga: kg) levantada em um esforço máximo, em que o indivíduo completa todo o movimento, não podendo ser repetido uma segunda vez (Ramalho e colaboradores, 2011).

Este teste é utilizado como padrão ouro na determinação da força máxima dinâmica e é utilizado para prescrever valores percentuais desta força de acordo com as zonas de treinamento para atingir as adaptações pretendidas (Abadie e Wentworth, 2000; Hakkinen e colaboradores, 2001).

O teste de 1RM por utilizar cargas máximas, é contra indicado para indivíduos iniciantes, para crianças, adolescentes, adultos sedentários, idosos, hipertensos e cardíacos e nos casos de recuperação muscular (Abadie e Wentworth, 2000; Pereira e Gomes, 2003), podendo acarretar elevado estresse osteomioarticular (Brzycki, 1993). Por

outro lado, testes submáximos podem ser aplicados a diferentes populações e, em se tratando de teste de força dinâmica, o TRM assume esta aplicabilidade, sendo recomendado, para prescrição de treinamento com pesos em diferentes populações (ACSM, 2002).

Este teste caracteriza-se quando diversas contrações musculares são realizadas com uma carga submáxima (Sandy e Novaes, 2008).

Tradicionalmente, as orientações para o treinamento resistido são baseadas tanto na intensidade relativa a 1RM quanto ao número de repetições máximas (Barroso e colaboradores, 2011).

Vários são os trabalhos sobre predição de cargas máximas por meio de cargas submáximas (Abadie e Wentworth, 2000; Carpinelli, 2002; Lácio e colaboradores, 2010), número de repetições (Chagas, Barbosa e Lima, 2005; Maior e Simão, 2006; Pinto e colaboradores, 2012) e sobre a precisão e validade de algumas equações de predição de 1RM (LeSuer e colaboradores, 1997; Lácio e colaboradores, 2010; Menezes e colaboradores, 2013).

Em geral, pessoas que participam de treinamentos resistidos desejam melhorar a força ou endurance muscular, ou ainda, ambos. Protocolos de treinamentos usados nesses programas são diferentes. Ganhos de força e massa muscular são acompanhados por intensidades entre 70-90% de 1RM com um número de repetições específicas. Em contraste, ganhos na endurance muscular são realizados com intensidades proporcionalmente mais baixas (30-60% de 1RM) com alto número de repetições (Kramer e Ratamess, 2004; Arazi e Asadi, 2011).

Desta forma, considerando que a intensidade de treinamento é uma variável primária na elaboração dos programas de TR (Chagas, Barbosa e Lima, 2005) e que há correlação entre os valores preditos pelas equações de TRM com o teste de 1RM (Abadie e Wentworth, 2000; Lácio e colaboradores, 2010) e que não há diferença entre a carga predita em teste submáximo e de 1RM no supino horizontal pela equação de O'Conner e colaboradores (1998) e que esta equação produz estimativa de 1RM validada (Menezes e colaboradores, 2013) e ainda, pela facilidade de aplicação do TRM em populações diferentes, no presente estudo,

levantou-se a hipótese de que o número de repetições máximas executadas (NRME) a 60, 70 e 80% de 1RM estimado pela equação de O'Conner e colaboradores (1989) devem corresponder às zonas de estímulos preconizadas pela literatura para os objetivos de hipertrofia e endurance muscular.

Com tudo, essa pesquisa teve como objetivo analisar o número de repetições máximas, no exercício supino horizontal, em intensidades relativas ao treinamento de hipertrofia e endurance muscular em indivíduos treinados, com a carga máxima estimada pela equação de O'Conner e colaboradores (1989).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram deste estudo 9 voluntários do sexo masculino (tabela 1), todos com 12 meses de treinamento (3x/semana) em treinamento resistido para membros superiores, sem histórico de lesão osteomioarticular nas articulações do ombro, cotovelo, punho, peitoral e costas.

O exercício escolhido para a realização da pesquisa foi o supino horizontal com barra, em função de ser um exercício

multiarticular e da especificidade da equação de predição.

Este estudo atendeu a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Cuiabá sob o protocolo CEP/UNIC-2012-48.

Procedimentos

Para encontrar a força máxima dinâmica, expressa em peso (kg) e verificar o NRME a 60%, 70% e 80% da força máxima, foi utilizado um banco de supino horizontal (livre), barra de 8,0 Kg, 160 cm, anilhas que compreendiam de 1 a 20 kg, calibradas anteriormente.

Todos voluntários receberam previamente os esclarecimentos sobre a rotina dos testes antes de seu acontecimento. Os participantes fizeram uma sequência de alongamento dos membros e aquecimento específico, constituindo-se na realização de 1 série de 15 repetições, sendo a carga e a velocidade de execução escolhida pelo próprio executante. Como todos os participantes eram experientes com o treinamento em supino, entendeu-se que não haveria necessidade de um período de familiarização.

Tabela 1 - Características gerais dos sujeitos em média (\pm DP).

Idade (anos)	Peso (Kg)	Estatura (cm)	IMC (Kg/m ²)	CB (cm)
27,2	76,3	1,7	26	33
6,1	9,8	0,1	2,2	5,8

Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal; CB = Circunferência de braço.

A execução do movimento no exercício supino livre com barra foi padronizada para todos os voluntários, onde cada um fazia a medição da distância entre as mãos para pegada na barra, estando os voluntários em decúbito dorsal, ombros posicionados a 90° de abdução, braços paralelos ao solo e a articulação do cotovelo em um ângulo de 90 graus de flexão.

Para controlar a amplitude do movimento, a repetição era validada quando na fase excêntrica a barra deveria tocar no esterno, e após o toque a barra deveria ser levantada verticalmente até extensão completa dos cotovelos.

Foi estabelecido que a execução sempre iniciasse da fase excêntrica para a concêntrica (Chagas, Barbosa e Lima, 2005).

Após a definição da padronização da execução, esse procedimento foi mantido para todos os testes.

A pesquisa foi realizada em dois momentos, sendo o primeiro para o teste de determinação da força máxima dinâmica por meio do teste de repetições múltiplas (TRM) e após 48 horas foram realizados os testes nas intensidades de 60%, 70% e 80% de 1RM de forma aleatória, com intervalo entre as intensidades de pelo menos 24 horas. Todos os testes foram realizados respeitando sempre o mesmo horário.

As zonas de estímulos de treinamento para este estudo foram selecionadas considerando algumas diretrizes para o treinamento de hipertrofia e endurance muscular que recomendam intensidades de sobrecarga entre 67-85% (NRME: 6-12x) e ≤ 67% (NRME: ≥ 12x) de 1RM, respectivamente (ACSM, 2002; Kramer e Ratamess, 2004; Lácio e colaboradores, 2008; Baechle, Earle e Wathen (2000) citado por Plowman e Smith, 2009) sendo, desta forma a referência para comparação com NRME do presente estudo.

Protocolo do teste de repetições múltiplas

Após os procedimentos de aquecimento, foi executado o TRM e a carga foi estabelecida para que atendessem um número entre 10-12 repetições. Aos voluntários, foi solicitada a realização do maior número de repetições. O valor da carga máxima foi identificado através de uma equação específica (O'Conner e colaboradores, 1989) (equação 1), conforme LeSuer e colaboradores (1997) e Lácio e colaboradores (2010).

Equação 1:

$$1RM = \text{carga} \times (1 + (0,025 \times n^{\circ} \text{ de repetições}))$$

Protocolo do teste para verificar o número de repetições máximas executadas

Para verificar o NRME nas três intensidades, os voluntários realizaram um aquecimento conforme já descrito e de acordo com padrões de execução de movimento pré-estabelecidos. Os voluntários foram posicionados para realizarem no exercício supino horizontal o maior número de repetições até a falha concêntrica (Hoeger e colaboradores, 1990). As cargas para a execução do NRME foram 60%, 70% e 80% de 1RM da força máxima dinâmica estimada

pela equação de O'Conner e colaboradores, 1989). Os percentuais de intensidade foram ordenados aleatoriamente para eliminar o efeito da ordem sobre os resultados.

Análise estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva das variáveis. Foi verificada a normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, a correlação entre a carga máxima e número de repetições foi verificada pelo teste de correlação de Pearson.

Para a comparação do número de repetições entre as intensidades, foi aplicado análise de variância (ANOVA), se necessário para indicar a diferença entre as intensidades, foi aplicado o teste post hoc de Tukey.

Foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$ para todos os testes. Os dados foram analisados pelo software Bioestat® 5 (Brasil).

RESULTADOS

A força máxima dinâmica estimada pelo teste de repetições múltiplas (O'Conner e colaboradores, 1989) foi de $81,1 \pm 22,5$ Kg, com valor mínimo de 49 e máximo de 110 Kg. A carga (kg) e o número máximo de repetições executadas a 60%, 70% e 80% são apresentados na tabela 2.

Quanto ao número de repetições executadas durante as diferentes intensidades, encontrou-se diferença entre 60% e 80%; 70% e 80%, conforme apresentado na figura 1.

Na figura 2 pode ser observado que o número máximo de repetições executadas nas diferentes intensidades decresceu com o aumento da intensidade. Foi verificada correlação significativa entre o número de repetições e carga ($r = -0,79$; IC 95%: $-0,90$ a $-0,59$; $p < 0,05$).

Tabela 2 - Valores médios (\pm DP) do Número de Repetições Máximas Executadas (NRME) à 60%, 70% e 80% de uma Repetição Máxima (1RM).

60 % de 1RM		70 % de 1RM		80 % de 1RM	
Carga (kg)	NRME	Carga (kg)	NRME	Carga (kg)	NRME
48,6	19	56,7	16	64,9	11
$\pm 13,5$	± 3	$\pm 15,8$	$\pm 3,1$	± 18	$\pm 0,9$

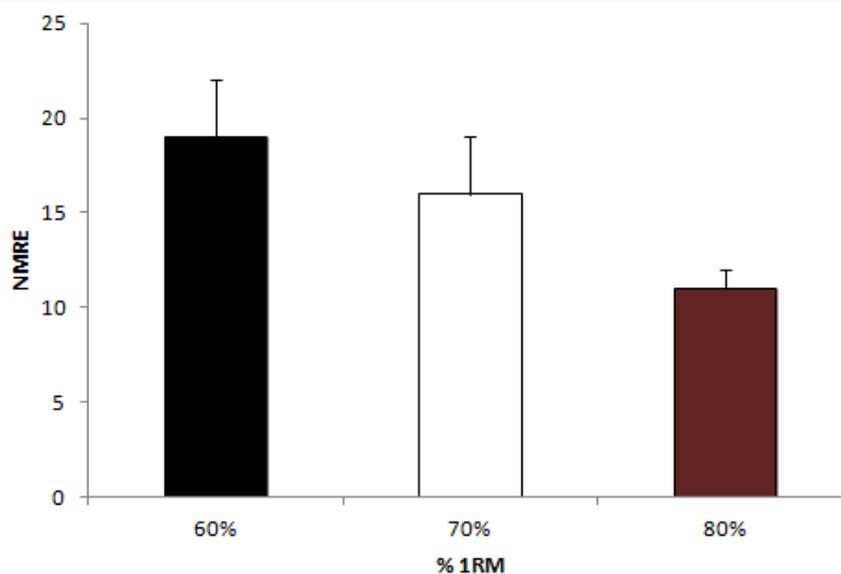


Figura 1 - Número Máximo de Repetições Executadas (NMRE) durante as três diferentes intensidades relativas à 1RM (60%, 70% e 80%).

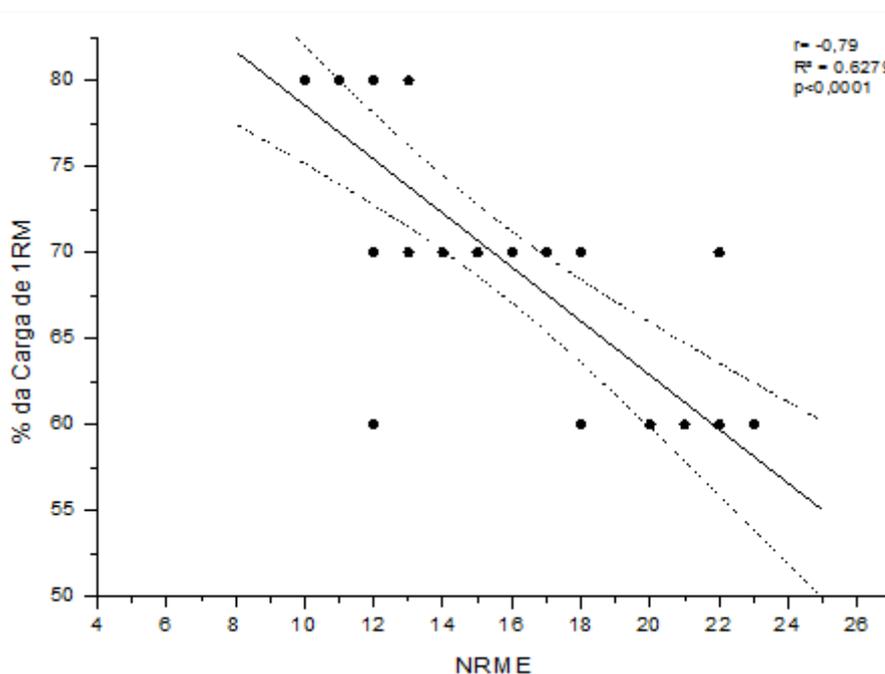


Figura 2 - Dispersão dos valores do Número Máximo de Repetições Executadas (NRME) durante as três diferentes intensidades (60%, 70% e 80%) relativas a uma Repetição Máxima (1RM). Existem pontos sobrepostos em função de terem o mesmo valor.

DISCUSSÃO

Como já é sabido, para que um programa de treinamento tenha efeitos

positivos, um conjunto de variáveis deve ser considerado na elaboração do treinamento (ACSM, 2002). Entre as diversas variáveis, o presente estudo se dedicou a investigar a

intensidade de exercício e o número de repetições.

De acordo com Julio e colaboradores (2011), em função da dificuldade de aplicação do teste de 1RM, a prescrição de treinamento tem sido realizada com um número pré-estabelecido de repetições associado com uma dada intensidade.

Na presente pesquisa, quando os voluntários foram testados para realizarem o maior número de repetições a 80% de 1RM estimado, foram encontradas em média 11 repetições, não correspondendo desta forma aos resultados encontrados por Ramalho e colaboradores (2001) que encontraram em média 7 repetições. Os achados do presente estudo também não corresponderam aos de Chagas, Barbosa e Lima (2005) que testaram sujeitos treinados no exercício supino, encontrando em média 4,3 repetições.

Julio e colaboradores (2011), analisando o NRME nas intensidades de 70% e 80%, em mulheres, encontraram em média 14 e 8 repetições respectivamente.

Simão, Poly e Lemos (2004) investigando o número de repetições a 80% de 1RM identificado pelo teste máximo, encontraram em média 9 repetições. Por outro lado, Maior e Simão (2006) analisando o NRME a 80% de 1RM, encontraram em média 10 repetições e não observaram diferença significativa entre os resultados e a literatura.

Posteriormente, Alves e colaboradores (2012) avaliando o número de repetições executadas na intensidade de 80% de 1RM encontraram em média 8,3 repetições.

Hoeger e colaboradores (1990) avaliando o número de repetições máximas até a falha concêntrica em homens treinados na intensidade de 80% de 1RM encontraram um número de 12 repetições, muito similar ao verificado no presente estudo e ainda, os mesmos autores também observaram que para diferentes grupos musculares existiu diferença no número de repetições executadas na mesma intensidade relativa, bem como em função do estado do treinamento do praticante.

Pequenas diferenças entre os presentes resultados e as pesquisas citadas acima podem ter origem em função do método de identificação da força máxima (carga máxima). Nos estudos citados, os pesquisadores utilizaram o teste máximo de

identificação de uma repetição máxima, o qual é considerado como padrão ouro.

Outro fator relevante que pode influenciar nos dados do presente estudo, é que a velocidade de execução não foi controlada, com intuito de minimizar uma possível interferência no ritmo normal de realização dos exercícios de cada indivíduo.

Barroso e colaboradores (2011) apontam que a velocidade de execução quando controlada pode, de alguma forma, afetar o sistema neuromuscular e assim induzir a uma diminuição no número de repetições executadas em uma determinada intensidade.

Diversos fatores podem influenciar nos resultados de NRME, entre os quais, conforme já apontado por Maior e Simão (2006), destacam-se velocidade de execução, amplitude de movimento, capacidade de ativação neural, estabilização postural, aprendizagem na coordenação, modulação aferente, redução da atividade antagonista, motivação e tipo de fibra muscular envolvida. Sabe-se também que o número máximo de repetições pode variar de acordo com o exercício e o tamanho do grupo muscular (Hoeger e colaboradores, 1990; Barroso e colaboradores, 2011).

O número de repetições no exercício supino também pode ser influenciado pelo número de séries dentro de uma sessão de treinamento, apresentando maior valor na primeira série em relação à segunda e terceira série (Barroso e colaboradores, 2011).

A variação no NRME do presente estudo em relação aos já citados, pode ser em função do erro padrão da estimativa da equação utilizada.

Embora seja baixo o erro padrão, Lacio e colaboradores (2010) em um estudo sobre precisão das equações preditivas, encontraram que a equação de O'Conner e colaboradores (1989) apresentaram menor erro padrão (2,7kg) em relação a outras equações, com coeficiente de determinação de 0,96 quando correlacionados com valor do teste máximo de 1RM.

Quando analisada a relação entre intensidade (kg) e NRME, foi encontrada relação inversamente significativa, demonstrando que o NRME decresce com o aumento da intensidade. Este resultado também foi observado por outros

pesquisadores (Hoeger e colaboradores, 1990; Pinto e colaboradores, 2012).

Estudos demonstram que existe uma relação inversamente proporcional entre carga (intensidade) e NMRE em diferentes exercícios de força (Hoeger e colaboradores, 1990; Pinto e colaboradores, 2012).

Alguns estudos apontam que a relação entre cargas e número de repetições apresenta-se como linear e outro como não linear (Brzycki, 1993; Julio e colaboradores, 2011).

Corroborando com estudos anteriores e conforme já estabelecido, a variação da intensidade é refletida no número de repetições máximas realizadas (Hoeger e colaboradores, 1990).

Alguns estudos tem apresentado que o treinamento com cargas correspondentes entre 80-85% de 1RM são mais efetivos para o aumento da força máxima dinâmica, maximizando o recrutamento das fibras musculares específicas, embora outros estudos apontam efetiva melhoria na força máxima quando cargas entre 70-80% de 1RM são utilizadas (Kramer e Ratamess, 2004).

Considerando o número de repetições, a variação de 6-12 de 1RM é tipicamente utilizada em programas que visam hipertrofia muscular. Embora cargas mais pesadas são mais efetivas para o aumento do tamanho muscular e, com isso, tem sido sugerido que a variação de número de repetições entre 6-12 fornece uma ótima combinação de carga e volume (Kramer e Ratamess, 2004).

Contudo, de acordo com os objetivos do treinamento, percentuais relativos a 1R, são utilizados para prescrição da intensidade (Hakkinen e colaboradores, 2001).

Plowman e Smith citado por Baechle, Earle e Wathen (2000), relatam que, se a meta primária do treinamento for à hipertrofia muscular, devem-se aplicar cargas entre 67-85% de 1RM e realizar um número relativamente alto de repetições (6-12 repetições). Lacio e colaboradores (2008) destacam que quando o objetivo é hipertrofia e endurance muscular as intensidades aplicadas devem ser 75-85% (repetições: 6-12) e < 50% (>12), respectivamente.

Schoenfeld (2000) observa que pessoas que realizam treinamentos com um número alto de repetições (>15) não estão trabalhando em uma intensidade ótima para o aumento do volume muscular e, por vários

fatores, treinamentos entre 8-10 repetições são mais interessantes para otimizar o resultado hipertrófico.

No presente estudo, observou-se que o NRME, nas intensidades de 60% e 80%, correspondeu ao preconizado na literatura, não ficando evidente na intensidade de 70%.

Lácio e colaboradores (2010) avaliando a precisão de diversas equações de predições de 1RM em homens treinados, para supino horizontal, concluíram que as equações de predição (incluindo a de O'Conner e colaboradores (1989)) podem ser utilizadas para prever o valor de 1RM com alto grau de confiabilidade.

Quando a validade da equação de O'Conner e colaboradores (1989), para o exercício supino, foi testada por Menezes e colaboradores (2013) em um grupo de homens treinados, os autores concluíram que esta equação é válida para estimativa de 1RM no exercício supino, mesmo sendo observada uma diferença média, mas aceitável, de aproximadamente 2,5% da carga de 1RM.

A relação entre percentual de 1RM e número de repetições referentes ao mesmo vem sendo bastante discutida em diversos estudos, e a maioria deles afirma que se deve ter muita cautela nas prescrições do treinamento baseado apenas no percentual de 1RM do indivíduo, pois diversos fatores como tamanho do grupamento muscular, amplitude do movimento, ritmo de execução, dentre outros, têm direta interferência na fidedignidade do teste e devem ser rigorosamente controlados, para que se possam alcançar níveis mais altos de confiabilidade tanto na prescrição quanto na constatação dos níveis de força do indivíduo (Hoeger e colaboradores, 1987; Simão, Poly e Lemos, 2004; Chagas, Barbosa e Lima, 2005).

CONCLUSÃO

O número de repetições máximas nas intensidades de 60% e 80% de 1RM estimado pela equação de O'Conner e colaboradores (1989) correspondeu às recomendações da literatura referente às zonas de estímulos para endurance e hipertrofia muscular, concluindo-se que a prescrição de exercícios pelos percentuais de cargas de 1RM estimado pode ser realizada, embora deva ser cautelosa, uma vez que estes resultados se limitam ao exercício supino horizontal.

Porém outros estudos devem ser realizados envolvendo outras populações e a comparação do NRME com intensidades relativas à 1RM encontrado pelo teste máximo.

REFERÊNCIAS

- 1-Abadie, B.R.; Wentworth, M.C. Prediction of one repetition submaximal strength from a 5-10 repetition sub maximal strength test in college-aged females. *Journal of Exercise Physiology*. Vol. 3. 2000. p.3-7.
- 2-Alves, H.B.; Simão, R.; Dias, M.R. Número de repetições e percentual de carga máxima: comparação entre exercício uni e multiarticular. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 6. Num. 32. 2012. p.157-163. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/382/390>>
- 3-American College of Sports Medicine. Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science Sports Exercise*. Num. 34. 2002. p.364-380.
- 4-Arazi, H.; Abbas, A. The relationship between the selected percentages of one repetition maximum and the number of repetitions in trained and untrained males. *Physical Education and Sport*. Vol. 9. Num. 1. 2011. p.25-33.
- 5-Barroso, R.; Roschel, H.; Gil, S.; Tricoli, V. Número de repetições e intensidade relativa em membros superiores e inferiores: implicações para o treinamento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 19. Num. 1. 2001. p.66-71.
- 6-Brzycki, M. Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. Vol. 64. Num. 1. 1993. p.88-90.
- 7-Carpinelli, R. N. Berger in retrospect: Effect of varied weight training programs on strength. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 36. Num. 5. 2002. p.320-324.
- 8-Chagas, M. H.; Barbosa, J. R. M.; Lima, F. V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre o gênero masculino e feminino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*. Vol. 19. Num. 1. 2005. p.5-12.
- 9-Hakkinen, K.; Kraemer, W.J.; Newton, R.U.; Alen, M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-age and older men and women. *Acta Physiologica Scandinavica*. Vol. 171. Num. 1. 2001. p.51-62.
- 10-Hoeger, W. W. K.; Hopkins, D.; Barette, S. L., Hale, D. F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. *Journal Apply Sports Science Research*. Vol. 4. Num. 2. 1990. p.47-54.
- 11-Julio, U. F.; Panissa, V. L. G.; Franchini, E. Predição da carga máxima a partir do número de repetições com cargas submáximas para mulheres. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 13. Num. 5. 2011. p.361-366.
- 12-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science and Sports and Exercise*. Vol. 36. Num. 4. 2004. p.674-688.
- 13-Lacio, M. L.; Damasceno, V. O., Vianna, J. M.; Lima, J. R. P.; Reis, V. M.; Brito, J. P.; Fernandes, J. F. Precisão das equações preditivas de 1-RM em praticantes não competitivos de treino de força. *Revista Motricidade*. Vol. 6. Num.3. 2010. p. 31-36.
- 14-Lácio, M. L.; Oliveira, M. M.; Novaes, J. S.; Lemos, A. L. P. G.; Simão Junior, R. F.; Gomes, T. M. Volume do treinamento como variável metodológica da prescrição dos exercícios resistidos. In: Novaes, J. S. *Ciência do treinamento dos exercícios resistidos*. São Paulo. Phorte. 2008.
- 15-Lemos, A. L. P. G.; Simão Junior, R. F.; Novaes, J. S. Adaptações neurais e efeitos hipertróficos dos exercícios resistidos. In: Novaes, J. S. *Ciência do treinamento dos exercícios resistidos*. São Paulo. Phorte. 2008.

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

16-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.

17-Maior, A. S.; Simão, R. Prescrição de Exercícios Através do teste de 1Rm em Homens. *Revista Treinamento Desportivo*. Vol. 7. Num. 1. 2006. p. 82-86.

18-Mazini Filho, M.L.; Rodrigues, B. M.; Reis, A. C. R. S.; Zanella, A.L.; Pace Junior, R. Matos, D. G. Análise do teste de uma repetição máxima no exercício de supino para predição da carga. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 4. Num. 1. 2010. p. 57-64.

19-Menezes, A. L.; Santana, F. S.; Soares, A. H. G.; Souza, B. C. C.; Souza, D. J. C. A.; Santos, M. A. M.; Cyrino, E. S.; Ritti-Dias, R. M. Validação das equações preditivas de uma repetição máxima varia de acordo com o exercício realizado em adultos jovens treinados. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 18. Num. 1. 2013. p. 95-104.

20-O'Conner, B.; S, immons J.; O'Shea, P. *Weight training today*. Saint Paul: West Publisher, 1989.

21-Pereira, M. I. R.; Gomes, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima: revisão e novas evidências. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 9. Num. 5. 2003. p.325-335.

22-Pinto, R. S.; Félix, D.; Cadore, E. L.; Cardoso, M. Determinação da carga de treino nos exercícios supino e rosca bíceps em mulheres jovens. *Motriz*. Vol. 18. Num. 1. 2012. p.22-33.

23-Plowman, S. A.; Smith, D. L. *Fisiologia do Exercício para a Saúde, aptidão e desempenho*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2009. p. 620.

24-Ramalho, G. H. R. O.; Mazini Filho, M. L.; Rodrigues, B. M.; Venturini, G. R. O.; Salgueiro, R. S.; Pace Junior, R. L.; Matos, D.

G. O teste de 1RM para predição da carga no treino de hipertrofia e sua relação com o número máximo de repetições executadas. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 5. Num. 3. 2011. p.168-174.

25-Schoenfeld, B. Repetitions and muscle hypertrophy. *National Strength and Conditioning Association*. Vol. 22. Num. 6. 2000. p.67-69.

26-Sandy, D. D.; Novaes, J. V. Testes e medidas da força muscular. In: Novaes, J. S. *Ciência do treinamento dos exercícios resistidos*. Phorte. 2008.

27-Simão, R.; Poly, M. A.; Lemos, A. Prescrição de exercícios através do teste de uma repetição máxima (T1RM) em homens treinados. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 3. Num. 1. 2004. p.47-51.

1-Faculdade de Educação Física da Universidade de Cuiabá (UNIC).
2-Núcleo de Estudos em Esportes, Saúde e Desempenho Físico (NESDEF/UNIC).
3-Laboratório de Avaliação Física e Fisiologia do Exercício (LAFIFE/UNIC).

E-mail:

triota2005@yahoo.com.br

fredericodelia@hotmail.com

Endereço para correspondência:

Otávio Rodrigo Palacio Favaro

Laboratório de Avaliação Física e Fisiologia do Exercício (LAFIFE)

Faculdade de Educação Física – Universidade de Cuiabá

Av. Beira Rio, 3.100. Jardim Europa, Cuiabá/Mato Grosso. CEP: 78065-900.

Recebido para publicação 02/10/2013

Aceito em 29/10/2013