

Artigo Original

## PREDIÇÃO DE 1 REPETIÇÃO MÁXIMA NOS EXERCÍCIOS ROSCA SCOTT E MARTELO UNILATERAL A PARTIR DO EXERCÍCIO ROSCA DIRETA

Rodrigo Ferro Magosso<sup>1,2</sup>, Natalia Santanielo Silva<sup>1,2,3</sup>, Cristiani Gomes Lagoeiro<sup>1,2</sup>, Cassio Mascarenhas Robert-Pires<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O teste de 1RM, por mais específico que possa ser ao treinamento de força possui uma limitação no que diz respeito à sua praticidade.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi estabelecer equações de predição para os exercícios rosca scott (RS) e martelo unilateral (MU) a partir do valor de 1RM no exercício rosca direta (RD).

**Metodologia:** Oito homens saudáveis treinados em força foram submetidos ao teste de 1 repetição máxima (1RM) nos exercícios RS, RD e MU em dias não consecutivos de maneira aleatória. Foi feita regressão linear para se encontrar as equações de predição dos exercícios RS e MU a partir do valor de 1RM na RD.

**Resultados:** Foram determinadas equações com alta correlação nos exercícios RS ( $1RM_{RS} = 1,2055[1RM_{RD}] - 11,804$ ;  $r^2 = 0,95$ ) e MU ( $1RM_{MU} = 0,5127[1RM_{RD}] - 1,3418$ ;  $r^2 = 0,91$ ).

**Conclusão:** Em conclusão, o presente trabalho demonstra como um profissional pode prever o valor de 1RM para os exercícios RS e MU, tendo como base o valor de 1RM da RD.

**Palavras chave:** 1RM, equação de predição, bíceps.

### ABSTRACT

**Introduction:** The 1RM test has a limitation with regard to the practicality, for more specific that can be the strength training.

**Objective:** The purpose of the study was to set out prediction equations for Scott biceps curls (SC) and unilateral curls (UC) using one repetition maximum (1RM) of the biceps curls (BC).

**Methods:** Eight trained men for subjected to 1RM tests on each exercise on non-consecutive days in a random fashion. Linear regression was made to find prediction equations for SC and UC using BC 1RM.

**Results:** We established equations with a high correlation for SC ( $1RM_{sc} = 1.2055[1RM_{bc}] - 11.804$ ;  $r^2 = 0.95$ ) and UC ( $1RM_{uc} = 0.5127[1RM_{bc}] - 1.3418$ ;  $r^2 = 0.91$ ).

**Conclusion:** The present study shows how a weight training professional may predict 1RM values for SC and UC using BC as a reference value.

**Keywords:** 1RM, prediction equation, biceps.

1. Centro de Estudos em Fisiologia do Exercício, Musculação e Avaliação Física (CEFEMA) – Ribeirão Preto/SP.

2. Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFSCar – São Carlos/SP

3. Programa Institucional de pós graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP – São Carlos, SP

#### Endereço para correspondência

Rua São Sebastião 2622, São Carlos, SP, Brasil  
CEP 13560-320

#### E-mail

rodrigo@cefema.com.br

Submetido em 20/02/2012

Aceito em 01/03/2012

## INTRODUÇÃO

Um dos primeiros questionamentos de quem começa a treinar é quanto peso deve-se colocar para a realização de um exercício. Esta pergunta, remete à intensidade do treinamento de força, que deve ser cautelosamente prescrita para se atingir objetivos específicos, pois apenas praticar o treinamento de força não garante ganhos ótimos de força e desempenho. Na verdade, a magnitude do esforço do praticante e a estruturação sistemática do estímulo do treinamento que podem determinar as respostas associadas à sua prática [1].

A definição mais comum de intensidade é em relação a uma repetição máxima (1RM) do exercício (ex. 70% 1RM). Esta maneira tornou-se popular ao longo dos anos, sendo a mais recomendada por professores de Educação Física e instrutores de academias [2]. O teste de 1RM refere-se ao máximo de peso que uma pessoa pode levantar através de um ciclo completo de movimento uma única vez, sem alteração da mecânica do exercício [3,4]. Este teste é considerado padrão ouro para a determinação indireta da força máxima, e por isso é muito difundido no meio científico [5].

O teste de 1RM, por mais específico que possa ser ao treinamento de força possui uma limitação no que diz respeito à sua praticidade. O problema é que um teste pode durar em média 15 minutos, e não se pode realizar mais que 3 ou 4 testes com um indivíduo por dia, devido à fadiga. Uma maneira um pouco menos eficaz, porém muito mais rápida e prática de se determinar 1RM é a sua predição, para a qual existem diversas equações que podem ser utilizadas, ou mesmo parâmetros da literatura científica que servem de base para alguns exercícios. Estas equações presentes na literatura utilizam a relação entre o percentual de 1RM e o número de repetições máximas possível de ser realizado neste percentual. Estes

valores são aplicados a uma fórmula para se obter o valor de 1RM [6,7,8].

Cabe ressaltar, porém, que estas fórmulas de predição de 1RM, por mais que tornem o teste mais rápido e prático, servem apenas para a avaliação de 1 exercício e, a realização de várias séries máximas pode prejudicar a performance nos exercícios posteriores [9], o que levaria o avaliador a subestimar o valor de 1RM de um exercício.

Nosso grupo publicou recentemente fórmulas de predição de 1RM nos exercícios supino vertical, supino inclinado e crucifixo a partir do valor de 1RM no supino reto [10] e de predição dos exercícios puxador frente, remada unilateral e pull over a partir do valor de 1RM no exercício puxador costas [11]. Entretanto, não existem dados na literatura estabelecendo esta relação para exercícios que recrutem os flexores do cotovelo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi estabelecer equações de predição para os exercícios rosca scott (RS) e martelo unilateral (MU) a partir do valor de 1RM no exercício rosca direta (RD).

## MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi constituída de nove voluntários do gênero masculino e praticantes de treinamento de força há pelo menos dois anos, não fumantes e não usuários de esteroides anabólicos androgênicos. De acordo com o *American College of Sports Medicine* [12] os indivíduos foram considerados como “treinados” em força.

Foram excluídos os indivíduos com histórico conhecido de doença cardiovascular, respiratória, diabetes, hipertensão, desordem hormonal, lesão muscular (últimos 12 meses), além daqueles que estavam administrando ou haviam administrado medicação ou suplementos nos seis meses que antecederam o início do estudo.

Todos os participantes foram informados dos procedimentos e riscos do estudo e entregaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

### Protocolo experimental

Para verificar a relação entre os exercícios Rosca Direta (RD), Rosca Scott (RS) e Martelo Unilateral (MU), os voluntários compareceram a quatro sessões, sendo a primeira para a determinação da estatura e massa corporal, a medida de massa corporal (kg) foi realizada numa balança antropométrica da marca Filizola® (Tabela 1). Nas seguintes sessões foram realizados os testes de 1RM de maneira aleatória, separadas por 72 horas e sempre no mesmo horário do dia para evitar interferências do ritmo circadiano.

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes (n = 8).

Variáveis	Média ± DP
Idade (anos)	20,13 ± 2,59
Massa Corporal (Kg)	62,83 ± 9,50
Estatura (m)	1,71 ± 0,05
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,99 ± 2,17
Tempo de Treino (anos)	2,13 ± 0,47

DP, Desvio padrão.

### Teste de uma repetição máxima (1RM)

Após o aquecimento geral (corrida leve de 10 minutos em esteira rolante a 50% da frequência cardíaca máxima) os voluntários executaram uma série de aquecimento de oito repetições a 50% de 1RM estimada (de acordo com a experiência de treinamento dos participantes). Após um minuto de descanso, uma série de três repetições a 70% de 1RM estimada foi realizada.

Os levantamentos seguintes foram repetições simples com cargas progressivamente mais pesadas. O teste foi repetido até a 1RM ser determinada. O

intervalo de descanso entre cada tentativa foi de três minutos, totalizando três a cinco o número de tentativas para determinação da carga máxima. Todos os procedimentos para determinação da força máxima dinâmica, inclusive a padronização das angulações de movimentos seguiram as descrições de Brown e Weir [13].

### Padronização para a execução dos exercícios

**Rosca Direta:** Em pé e encostado, pés afastados na largura dos ombros, joelhos semiflexionados, braços alinhados ao longo do corpo, mãos em supinação segurando a barra reta, tronco ereto, abdômen contraído. O movimento é iniciado com uma flexão completa dos cotovelos (fase excêntrica), o individuo deve então realizar uma extensão do cotovelo atingindo uma angulação de aproximadamente 180°, para que a repetição seja considerada válida.

**Rosca Scott:** Sentado no banco Scott, braços estendidos e completamente apoiados sobre o apoio, tórax apoiado no apoio, mãos segurando uma barra "W" em supinação, tronco ereto. O movimento é iniciado com uma flexão completa dos cotovelos (fase excêntrica), o individuo deve então realizar uma extensão do cotovelo atingindo uma angulação de aproximadamente 180°, para que a repetição seja considerada válida.

**Martelo Unilateral:** Em pé e encostado, pés afastados na largura dos ombros, joelhos semiflexionados, braços alinhados a o longo do corpo, mãos segurando os halteres na posição neutra, tronco ereto, abdômen contraído. O movimento é iniciado com uma flexão completa dos cotovelos (fase excêntrica), o individuo deve então realizar uma extensão do cotovelo atingindo uma angulação de aproximadamente 180°, para que a repetição seja considerada válida. Enquanto o individuo realiza o movimento

com um braço, o outro permanece na posição neutra.

## RESULTADOS

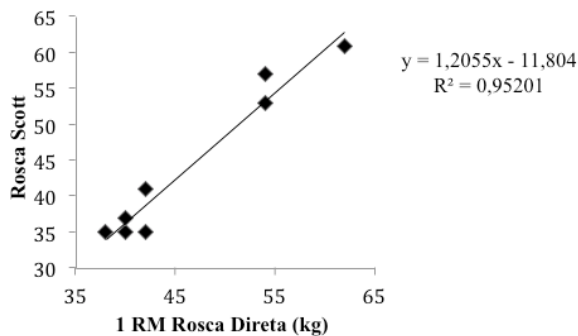
Os valores de 1RM obtidos foram:  $46,50 \pm 8,96\text{kg}$  na RD,  $44,25 \pm 10,95\text{kg}$  na RS,  $22,50 \pm 4,75\text{kg}$  no MU. (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores de 1 repetição máxima (1RM) obtidos nos exercícios rosca direta, rosca scott e martelo unilateral.

Exercícios	1RM (kg)
Rosca direta	$46,50 \pm 8,96$
Rosca Scott	$44,25 \pm 10,95$
Martelo unilateral	$22,50 \pm 4,75$

A predição de 1RM do exercício Rosca Scott a partir de 1RM do exercício Rosca Direta, dada pela regressão linear, é feita através da equação 1 (figura 1):

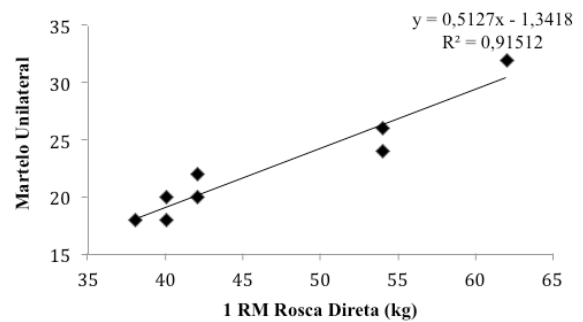
$$(1) 1RM_{RS} = 1,2055(1RM_{RD}) - 11,804$$



**Figura 1.** Correlação entre os exercícios rosca direta e rosca scott.

A predição de 1RM do exercício Rosca Martelo Unilateral a partir de 1RM do exercício Rosca Direta, dada pela regressão linear, é feita através da equação 2 (figura 2):

$$(2) 1RM_{MU} = 0,5127(1RM_{RD}) - 1,34181$$



**Figura 2.** Correlação entre os exercícios rosca direta e martelo unilateral.

## DISCUSSÃO

A principal contribuição do presente trabalho está na aplicação do valor de 1RM na RD para a predição de 1RM com alta correlação nos exercícios RS ( $1RM_{RS} = 1,2055[1RM_{RD}] - 11,804$ ;  $r^2 = 0,95$ ) e MU ( $1RM_{MU} = 0,5127[1RM_{RD}] - 1,3418$ ;  $r^2 = 0,91$ ). Recentemente, nosso grupo empregou o mesmo método para determinar equações de predição de 1RM nos exercícios supino vertical, supino inclinado e crucifixo a partir do valor de 1RM no supino reto, com correlações ( $r^2$ ) que variaram de 0,68 a 0,91 [10] e para determinar, a partir do valor de 1RM no exercício puxador costas, equações de predição de 1RM nos exercícios puxada frontal, pull over e remada unilateral, onde as correlações variaram entre 0,56 e 0,84 [11]. Outros trabalhos na literatura empregando o exercício agachamento são utilizados para a predição de 1RM ou 6RM em uma variedade de exercícios para os membros inferiores com correlações de 0,57 a 0,85 [14,15,16].

A maior correlação entre os exercícios do presente estudo (0,95 entre RS e RD e 0,91 entre MU e RD) comparada aos estudos supramencionados pode ser explicada pela maior similaridade na mecânica de execução dos exercícios empregados, especialmente entre a RD e a RS, os biomecanicamente mais próximos. Análises eletromiográficas dos flexores do cotovelo demonstram que o músculo bíceps braquial tem sua maior ativação quando se realiza a flexão dos

cotovelos com os punhos em supinação, caso dos exercícios RD e RS, enquanto que o músculo braquiorradial tem sua maior ativação com os punhos em posição pronada [17]. No presente estudo, o exercício MU foi realizado em toda a sua extensão com os punhos em posição neutra, o que pode ter aumentado a solicitação do músculo braquiorradial, e por isso a menor correlação (0,91) com a RD quando comparado à RS (0,95). Ainda sim, a correlação do MU foi considerada forte.

O teste de 1RM, comumente utilizado para a medição da força máxima [18], possui limitações no que diz respeito à sua aplicação devido ao tempo de aplicação, que pode ser de 15 minutos ou mais por teste e, por isso, não é prático para a sua aplicação em academias. Entretanto, a determinação da intensidade do treinamento deve ser a mais precisa possível pois ela afeta respostas metabólicas, hormonais, neurais e cardiovasculares ao treinamento, e sua prescrição deve ser feita de acordo com o estado de treinamento do indivíduo [19]. Ademais, independente dos objetivos do programa de treinamento resistido, a intensidade exerce profundo impacto sobre a performance, além de adaptações celulares e moleculares [1]. A importância do presente

estudo, bem como dos anteriores de nosso grupo[10,11] está na praticidade da avaliação e na maior precisão na prescrição do treinamento de força. Com estas equações de predição, um treinador pode, rapidamente, determinar os valores de 1RM de três exercícios para os flexores do cotovelo, o que é suficiente para promover adequadas doses de treino de força máxima [20,21] e hipertrofia muscular [22].

Em suma, o presente trabalho demonstra como um profissional pode prever o valor de 1RM para os exercícios RS e MU, tendo como base o valor de 1RM da RD. Entretanto, cabe ressaltar ao leitor que essas equações são validadas apenas para a população estudada (homens treinados) bem como para a mecânica estrita de execução de cada um dos exercícios empregados neste estudo. Variações na mecânica dos exercícios provavelmente levarão a mudanças na relação entre os respectivos valores de 1RM. Mais estudos são necessários para estudar outras populações e outros exercícios para os flexores do cotovelo, de maneira a se conseguir diminuir o tempo gasto e quantidades de testes realizados em uma avaliação neuromuscular.

## REFERÊNCIAS

- [1] Fry AC. The Role of Resistance Exercise Intensity on Muscle Fibre Adaptations. *Sports Med.* 2004; 34 (10): 663-679
- [2] Prestes J, Foschini D, Marchetti P, Charro MA. *Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias.* Manole: São Paulo. 2010.
- [3] Mayhew JL, Brechue W F, Smith AE, Kemmler W, Lauber D, Koch A J. Impact of testing strategy on expression of upperbody work capacity and one repetition maximum prediction after resistance training in college-aged men and women. *J. Strength Cond. Res.* 2011; 25(10): 2796-2807.
- [4] Abad CCC, Prado ML, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Barroso R. Combination of general and specific warm-ups improves leg- press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. *J. Strength. Cond. Res.* 2011; 25(8): 2242-2245.
- [5] American College Of Sports Medicine. *Guidelines for exercise testing and prescription.* 6a ed. USA. 2000.
- [6] Desgorces FD, Berthelot G, Dietrich G, Testa MSA. Local muscular endurance and prediction of the 1 repetition maximum for bench press lift in different athletic populations. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24(2): 394-400.
- [7] Rontu JP, Hannula MI, Leskinen S, Linnamo V, Salmi JA. One-repetition maximum bench press

- performance estimated with a new accelerometer method. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24(8): 2018-2025.
- [8] Brechue WF, Mayhew JL. Lower-body work capacity and 1RM squat prediction in college football players. *J. Strength. Cond. Res.* 2012; 26(2): 364-372.
- [9] Magosso RF, Sousa NMF, Souza MVC, Marine DA, Vinhoti SD, Bertucci DR, Domingos MM, Pereira GB, Leite RD. Efeito da Ordem de Exercício sobre parâmetros de Performance nos Exercícios Leg Press 45° e Rosca Direta. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research* 2010; 1(1): 20-24.
- [10] Silva NS, Lagoeiro CG, Castellan VT, Robert-Pires CM, Magosso RF. Predição de 1RM nos exercícios supino vertical, supino inclinado e crucifixo a partir do exercício supino reto. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2012; 6(36): 543-551.
- [11] Lagoeiro CG, Castellan VT, Silva NS, Robert-Pires CM, Magosso RF. Equações de predição de 1RM para os exercícios puxador frente, pull down e remada unilateral a partir de 1RM no exercício puxador costas. *EFDeportes* 2012; 17(174).
- [12] American College Of Sports Medicine. Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine Science Sports and Exercise* 2002; 34(2): 364-380.
- [13] Brown LE, Weir JP. Procedures Recommendation I: Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power. *Journal of Exercise Physiology* 2001; 4(3): 1-21.
- [14] Ebben WP, Feldmann CR, Dayne A, Mitsche D, Chmielewski LM, Alexander P, Knetzger KJ. Using squat testing to predict training loads for the deadlift, lunge, step-up, and leg extension exercises (squat regression study). *J. Strength Cond. Res.* 2008; 22(6): 1947-1949.
- [15] Wong DP, Tan ECH, Chaouachi A, Carling C, Castagna C, Bloomfield J, Behm DG. Using squat testing to predict training loads for lower-body exercises in elite Karate athletes. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24(11): 3075-3080.
- [16] Ebben WP, Long NJ, Pawlowski ZD, Chmielewski LM, Clewien RW, Jensen RL. Using squat repetition maximum testing to determine hamstring resistance training exercise loads. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24(2): 293-299.
- [17] Naito A, Yajima M, Fukamachi H, Ushikoshi K, Sun YJ, Shimizu Y. Electromyographic (EMG) Study of the Elbow Flexors during Supination and Pronation of the Forearm. *Tohoku J. Exp. Med.* 1995; 175(4): 285-288.
- [18] Materko W, Neves CEB, Santos EL. Modelo de predição de uma repetição máxima (1RM) baseado nas características antropométricas de homens e mulheres. *Rev. Bras. Med. Esporte* 2007; 13(1): 27-32.
- [19] Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 2004; 36(4): 674-688.
- [20] Peterson MD, Rhea MR, Alvar BA. Applications of the dose-response for muscular strength development: A review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *J. Strength Cond. Res.* 2005; 19(4): 950-958.
- [21] González-Badillo JJ, Gorostiaga EM, Arellano R, Izquierdo M. Moderate resistance training volume produces more favorable strength gains than high or low volumes during a short-term training cycle. *J. Strength Cond. Res.* 2005; 19(3):689- 69.
- [22] Krieger JW. Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle Hypertrophy: A Meta-Analysis. *J. Strength Cond. Res.* 2010; 24(4): 1150-1159.