

COMPORTAMENTO DA FORÇA MUSCULAR UTILIZANDO INTERVALOS CURTOS DE REPOUSO ENTRE SÉRIES DE FORÇA

Marcelo Romanovitch Ribas^{1,2,3}, Diego Mendonça da Silva²
 Lucinei Jeferson Detogni Martinazzo², Lucas Santos Ferreira^{1,3}
 Julio César Bassan^{1,3}

RESUMO

O treinamento de força tem por finalidade o aumento da força muscular, melhora ou garantia da qualidade do gesto técnico, para tanto para que tais objetivos sejam alcançados, faz-se necessário uma perfeita interação entre as variáveis intervenientes para ganhos de força, intensidade, volume, densidade e intervalo de repouso entre as séries. Sendo assim, o objetivo da pesquisa foi de analisar o comportamento da força muscular, durante uma série de exercícios no Leg Press e no Supino Horizontal em diferentes intervalos de repouso. Para tanto, a amostra foi composta por 19 indivíduos do sexo masculino praticantes de musculação, com idade de $22,4 \pm 3,8$ anos. Para a comparação das medias, do número de repetições, conforme o intervalo de repouso utilizou-se o teste T pareado, assumindo $p \leq 0,05$. Para a análise da correlação entre repetições realizadas nos membros superiores e inferiores, foi realizado o teste de correlação de Person. Observando a perda de força no exercício Supino Horizontal foi verificada uma diminuição de 48,14% da primeira para a segunda serie e para o exercício Leg Press 45° uma diminuição de 39,14%. No presente estudo as repetições tenderam a diminuir conforme decrescia o intervalo de repouso a partir da segunda série dos exercícios.

Palavras-chave: Repetições. Musculação. Exercícios Poliarticulares.

1-Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica - PPGEB da UTFPR, Curitiba, Paraná, Brasil.

2-Laboratório de Bioquímica e Fisiologia do Exercício da Faculdade Dom Bosco, Curitiba, Paraná, Brasil.

3-Laboratório Bioquímico e Densitométrico - LABDEN da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

ABSTRACT

Muscular behavior using shorts intervals of rest between the strength series

The strength training has as finality the increase of muscular strength, improves or quality assurance of the technical gesture, for both these objectives to be achieved, makes it necessary a perfect interaction between the intervening variables for strength gains, intensity, volume, density and the interval of rest between series. The aims of this research were analyze the behavior of the muscular strength, during one series of physical exercises on the Leg Press, and on the Bench Press in different intervals of rest. For that, the sample was composed by 19 male individuals, who practice bodybuilder, with age of $22,4 \pm 3,8$ years old. For the comparison of the measures, the number of repetitions, as the rest interval the test was used paired T, assuming $p \leq 0,05$. For a correlation analysis between the repetitions done in the superior members and inferiors, was done a person correlation test. Observing the loss of strength in the exercise done in the Bench Press was verified a decrease of 48,14% from the first to the second series and for the exercise in the Leg Press 45° a decrease of 39,14. In this present study the repetitions tended to decrease as the rest interval would decrease starting from the exercise's second series.

Key words: Repetitions. Bodybuilder. Polyarticular Exercises.

E-mail dos autores:
 mromanovitch@yahoo.com.br
 diego.ms@hotmail.com.br
 jefersonbullboy@hotmail.com
 lucas.sbf@hotmail.com
 jcbassan@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

O treinamento de força, também conhecido como treinamento resistido tornou-se uma das atividades físicas mais populares para aumentar a força muscular absoluta, resistência, garantir ou melhorar a qualidade do gesto técnico desportivo, bem como, a hipertrofia e potência muscular.

Para que o treino seja eficiente, seguro e eficaz é importante realizar a interação entre as variáveis de treinamento, que pode incluir a intensidade, densidade, número de séries, intervalo de descanso entre as séries, modalidade de exercício e a velocidade de ação muscular (Salles e colaboradores, 2009).

Desta forma, tais variáveis, são ferramentas utilizadas para alterar os estímulos a fim de melhorar os níveis de aptidão física sem precisar para isso apenas ficar refém de cargas elevadas durante a execução dos exercícios (Simão e colaboradores, 2006).

Em se tratando das recomendações quanto aos intervalos de descanso entre séries múltiplas, estas são baseadas em objetivos, tais como força, potência, hipertrofia e resistência muscular, e a realização destes objetivos podem depender da capacidade de manter o número de repetições dentro de uma zona previamente definida sobre séries consecutivas (Lima e colaboradores, 2006).

Percebe-se que o intervalo de descanso entre as séries, é uma variável importante que deve receber maior atenção na prescrição de exercícios de força. Quando prescritos adequadamente com outras variáveis, como o volume e a intensidade, o tempo de repouso entre as séries pode influenciar o programa de musculação (Salles e colaboradores, 2009).

Alguns estudos têm sido realizados levando em consideração o intervalo de repouso, e as diferentes adaptações aos exercícios multiarticulares Rahimi (2005), sistema endócrino Bottaro e colaboradores (2009), comportamento da força muscular Willardson e Burkett (2008), sistema nervoso Hill-Haas e colaboradores (2007) exercícios para membros superiores e inferiores (Salles e colaboradores, 2010).

No entanto, não foi verificada na literatura a comparação de diferentes intervalos de repouso e o comportamento da

força muscular em exercício executado no Leg Press 45° e no Supino Horizontal.

Sendo assim, objetivo da referida pesquisa foi de analisar o comportamento da força muscular, durante uma série de exercícios no Leg Press e no Supino Horizontal em diferentes intervalos de repouso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por 19 indivíduos do sexo masculino praticantes de musculação, com idade de $22,4 \pm 3,8$ anos, estatura de $176,5 \pm 8,1$ cm e massa corporal de $75,9 \pm 11,8$ kg. A rotina de treino dos sujeitos era composta por um volume de cinco vezes por semana, com duração de uma a duas horas por dia, com mais de um ano de prática de musculação.

Adotaram-se como fatores de exclusão: indivíduos que usavam intensificadores de desempenho; que possuíam doenças como cardiopatias, diabetes, hipertensão; indivíduos que no dia da coleta apresentaram alguma lesão osteomioarticular; indivíduos que no dia da coleta se recusaram a participar da pesquisa; indivíduos que treinavam menos de cinco dias por semana e tinha menos de um ano de prática na musculação e indivíduos que no dia da coleta não entregaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE – 29142314.9.0000.5223.

Avaliação Cineantropométrica

Avaliação antropométrica foi realizada no primeiro dia, sendo composta por medidas de: massa corporal total, aferida por uma balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil) com capacidade de 150 kg com subdivisões de 100 gramas. A estatura foi determinada com estadiômetro portátil (Seca®, Hamburgo, Alemanha), escala de 0 a 220 cm, resolução de 0,1 cm, considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas, estando os sujeitos sem sapatos e com roupas leves, cabeça posicionada no plano horizontal de Frankfurt, calcanhares

unidos e em contato com o estadiômetro, além dos glúteos, escápulas e região occipital (WHO, 1995).

Teste de Força

Para determinar a carga máxima foi realizado o teste de 1 RM no segundo dia nos exercícios Supino Horizontal (SH), (Fisiomaq) e Leg Press 45°(LP), (Fisiomaq). Porém antes da realização do teste de 1RM, foi explicada a maneira correta em que o avaliado deveria desempenhar a técnica de execução do movimento.

O teste de 1RM foi composto das seguintes fases: Aquecimento dez repetições com carga leve, seguido de um intervalo de repouso de um minuto, em um segundo momento foi estimado um peso para que o sujeito realizar apenas uma repetição completa, se o sujeito realiza-se duas repetições completas era dado um intervalo de repouso de cinco minutos, aumentava-se o peso e era solicitado que o sujeito realiza-se apenas uma repetição completa, tal procedimento apenas era repetido apenas três vezes, caso não fosse encontrada a carga máxima o teste foi suspenso e remarcado após 72 horas do primeiro teste de 1 RM (Uchida e colaboradores, 2010).

Protocolo Experimental

Os indivíduos no terceiro dia após 72 h do teste de 1 RM, foi determinada uma intensidade de 50% de 1 RM para realizar os movimentos no SH e LP, onde foi executada 4 séries de 20 repetições, reduzindo 15 segundos em cada série. Sendo assim, após um aquecimento com 35% da carga de 1 RM e

respeitado um intervalo de 1 min., foi iniciado o protocolo experimental, onde o intervalo da primeira série para a segunda série é de 45 segundos, da segunda para a terceira série é de 30 segundos, da terceira para a quarta série é de 15 segundos.

Tratamento Estatístico

Para a comparação das medias, do número de repetições, conforme o intervalo de repouso utilizou-se o teste T pareado. O nível de significância neste estudo foi de ($P \leq 0,05$). Para a análise da correlação entre repetições realizadas nos membros superiores e inferiores, as variáveis experimentais encontradas foram submetidas ao teste de correlação de Person, onde se observou que o conjunto das médias das repetições dos membros superiores e inferiores se correlacionam $r=0,9931$; $p=0,0069$. Os dados foram apresentados na forma de media, desvio padrão, erro padrão da média, intervalo de confiança de 95%, amplitude e percentual, tendo sido utilizado o software BioStat 5.0 ano 2007.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de media, desvio padrão, erro padrão da média, intervalo de confiança de 95%, amplitude e percentual, para o número de repetições e o intervalo de repouso de 45 s, 30s e 15 s, realizados no Supino Reto pelos praticantes de musculação.

Foi verificada diferença significativa para o número de repetições e o intervalo de repouso, $p \leq 0,0001$.

Tabela 1 - Comportamento das repetições realizadas no exercício Supino Horizontal conforme intervalo de repouso.

Supino Horizontal							
Carga		Média	DP	EPM	IC 95%	Amplitude	
1 RM		117,1	22,6	5,2	106,1 – 125,2	72 - 150	
50%		58,5	11,3	2,6	53,3 – 62,5	36 - 75	
Séries	IR	Média	DP	EPM	IC 95%	Amplitude	Perda de Força
1	-	20	0,0	0,0	0,0 – 0,0	20 - 20	0,0
2	45 s	17	3,3	0,8	15,4 – 18,2	9 – 20	15%
3	30 s	10,8	4,4	1,0	8,9 – 12,3	4 – 18	36,47%
4	15 s	5,6	3,0	0,7	4,4 – 6,7	3 – 14	48,14%

Legenda: 1 RM = 1 repetição máxima; IR= intervalo de repouso; DP = desvio-padrão; EPM = erro padrão da média; IC 95% = Intervalo de confiança de 95%; MG = Massa de gordura; MM = Massa magra.

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.rbpex.com.br

Tabela 2 - Comportamento das repetições realizadas no exercício Leg Press conforme intervalo de repouso

Leg Press							
Carga		Média	DP	EPM	IC 95%	Amplitude	
1 RM		327,6	46,3	10,6	308,2 – 245,3	240 - 390	
50%		163,8	23,2	5,3	153,0 – 172,4	120 - 195	
Séries	IR	Média	DP	EPM	IC 95%	Amplitude	Perda de Força
1	-	20	0,0	0,0	0,0 – 0,0	20 – 20	0,0
2	45 s	17,6	3,1	0,7	16,1 – 18,6	10 – 20	12%
3	30 s	13,8	4,1	0,9	11,9 – 15,3	7 – 20	21,6%
4	15 s	8,4	3,4	0,8	6,8 – 9,6	3 – 17	39,14%

Legenda: 1 RM = 1 repetição máxima; IR= intervalo de repouso; DP = desvio-padrão; EPM = erro padrão da média; IC 95% = Intervalo de confiança de 95%; MG = Massa de gordura; MM = Massa magra.

Tabela 3 - Comportamento da força muscular de membros superiores e inferiores, conforme o intervalo de repouso.

Series	IR	Repts Supino Horizontal	Repts Leg Press	Significância
1	-	20	20	p=0,50
2	45 s	17	17,6	p=0,33
3	30 s	10,8	13,8	p=0,04
4	15 s	5,6	8,4	p=0,01

Legenda: IR= intervalo de repouso.

A Tabela 2 apresenta os valores de média, desvio padrão, erro padrão da média, intervalo de confiança de 95%, amplitude e percentual, para o número de repetições e o intervalo de repouso de 45 s, 30s e 15 s, realizados no Leg Press pelos praticantes de musculação. Foi verificada diferença significativa para o número de repetições e o intervalo de repouso, $p \leq 0,0001$.

A Tabela 3 apresenta os valores de média, para o número de repetições e o intervalo de repouso de 45 s, 30s e 15 s, realizados no Supino Horizontal e Leg Press pelos praticantes de musculação. Foi verificada diferença significativa para series 3 e 4, onde a diminuição da força muscular foi menor para os membros inferiores.

DISCUSSÃO

O treinamento contra resistido devido seus resultados positivos para melhorar a saúde e qualidade de vida, vem sendo amplamente estudado para melhor conhecer as adaptações agudas e crônicas proporcionadas por esta modalidade de exercício físico (Camilo e colaboradores, 2012).

Neste sentido, quando da elaboração do treinamento de força, inúmero são as

variáveis que podem influenciar para se atingir os objetivos propostos, dentre elas o intervalo de repouso entre as séries merece uma melhor atenção (Miranda e colaboradores, 2009).

Ao investigar o intervalo de repouso e a redução do número de repetições em quatorze homens Miranda e colaboradores (2007) verificaram uma diminuição no número de repetições totais na sessão de treino, quando estas eram realizadas em um intervalo de 1 minuto, quando comparado com o intervalo de 3 minutos.

Neste esteio, Miranda e colaboradores (2009) investigaram doze homens saudáveis praticantes de musculação, os autores constataram que intervalos de 3 minutos quando comparados há 1 minuto, permitiam realizar um número maior de repetições no exercício mesa flexora e remada sentada fechada.

Ao analisar o aumento de força em membros inferiores e superiores Salles e colaboradores (2009) verificaram que os ganhos são maiores quando os intervalos ocorrem no intervalo de 3 e 5 minutos, talvez pelo fato de conseguir manter maiores cargas durante a execução dos exercícios (Willardson e Burkett, 2008).

Tais estudos vêm corroborar com a presente pesquisa que verificou diminuição no número de repetições tanto no exercício SH como no LP 45° Tabela 1 e 2.

Cabe enfatizar que Segundo Fitts (1994) a perda da produção de força máxima do músculo é caracterizada pela capacidade reduzida de realizar trabalho.

Tal redução no número de repetições em ambos os exercícios, parece ser decorrente de um alto grau de fadiga Miranda e colaboradores (2009) que pode causar um elevado estresse muscular, pois o intervalo de repouso de 1 minuto não é suficiente para recompor os substratos energéticos ou sistema neural para se completar uma nova série na mesma intensidade trabalhada Simão e colaboradores (2006), mas talvez possa gerar um nível considerado de hipertrofia muscular Simão e colaboradores (2005) devido a uma maior liberação de hormônios anabólicos (Simão e colaboradores, 2006).

Segundo Salles e colaboradores (2009), Willardson e Burkett (2005) o intervalo de descanso entre as séries pode afetar tanto as respostas agudas com as adaptações crônicas durante um programa de exercício resistido.

Em se tratando da diminuição de repetições entre as séries, Lima e colaboradores (2006) observaram diminuição no número de repetições a partir da segunda série para ambos os intervalos testados 90 e 120 segundos, demonstrando que o maior intervalo de repouso não foi suficiente para recuperar o sistema fosfogênio. Quando comparado três intervalos de repouso diferentes 15, 30 e 60 segundos, durante a realização de 8 RM na cadeira extensora e flexora de joelhos Theou e colaboradores (2008) concluíram que as adultas jovens e idosas necessitaram de 60 segundos entre as séries para completar a recuperação na extensora de joelhos.

Ao estudarem diferentes intervalos de repouso entre as séries, 60, 120, 180 segundo, três séries de 10 RM na cadeira extensora, Ernesto e colaboradores (2009) demonstraram que o desempenho muscular na terceira série diminuiu para todos os intervalos de repouso, apresentando maiores quedas quando o intervalo de repouso de 60 segundos foi adotado.

Tais estudos divergem dos resultados encontrados com a presente pesquisa Tabela

3, onde a diminuição significativa do desempenho entre as séries ocorreu na segunda série.

Segundo Senna e colaboradores (2010) quanto menor os intervalos de repouso entre as séries tendem a afetar o número de séries o volume de cada exercício e volume total da sessão.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa verificou que o número de repetições máximas tanto no exercício SH como no LP 45°, tenderam a diminuir conforme o intervalo de repouso decrescia de 45, para 30 e 15 segundos.

Em consideração ao comportamento da força muscular, esta tendeu a decrescer seus níveis durante o exercício SH em 48,14% da primeira série para a quarta série.

O mesmo fato ocorreu quando da execução do exercício LP 45°, onde os valores forma de 39,14% da primeira série para a quarta série.

Os resultados mais importantes verificados neste experimento, diz respeito à diminuição do número de repetições tanto no exercício para os membros superiores como para os membros inferiores já na segunda série de exercício, bem como a correlação na diminuição de força na execução do SH e LP 45°, demonstrando uma provável diminuição da força muscular de forma global.

REFERENCIAS

1-Bottaro, M.; Martins, B.; Gentil, P.; Wagner, D. Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. *J Science in Medicine and Sports*. Vol. 12. Num. 1. 2009. p. 73-78.

2-Camilo, F.J.; Maia, M.F.M.; Silva, R.P.; Moura, W.L.; Novaes, J.S. Respostas fisiológicas agudas em diferentes intervalos de recuperação entre as séries no exercício leg press 45°. *Motricidade*. Vol. 8. Supl. S2. 2012. p. 593-602.

3-Ernesto, C; Bottaro, M.; Silva, F.M.; Sales, M.P.M.; Celes, R.S., Oliveira, R.J. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no desempenho muscular isocinético em idosos.

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.rbpex.com.br

Rev. Bras. Fisioter. Vol. 13. Num.1. 2009. p. 65-72.

4-Fitts, R.H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiol Rev.* Vol.74. Num.1. 1994. p. 49-94

5-Hill-Haas, S.; Bishop, D.; Dawson, B.; Goodman, C.; Edge, J. Effects of rest interval during high-repetition resistance training on strength, aerobic fitness, and repeated-sprint ability. *Journal of Sports Science.* Vol. 25. Num. 6. 2007. p. 619-628.

6-Lima, V.F.; Chagas, H.M.; Corradi, F.F.E.; Silva, da F.G.; Souza, de B.B.; Moreira Jr, A.L. Análise de dois treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para a hipertrofia muscular em indivíduos treinados. *Rev. Bras. Med. Esporte.* Vol. 12. Num. 4. 2006. p. 175 - 178.

7-Miranda, H.; Fleck, S.J.; Simão, R.; Barreto, A.C.; Dantas, E.; Novaes, J.S. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res.* Vol. 21. Num. 4. 2007. p. 1032-1036.

8-Miranda, H.; Mendes, D.A.; Viela, N.M.; Silva, T.N.; Silva, F.F.; Salles, B.; Simão, R. Comparação entre 1 e 3 minutos de intervalo entre as séries nos exercícios de força. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* Vol. 3. Num. 14. 2009. p. 171-175.

9-Rahimi, R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *Journal of Sports Science and Medicine.* Vol. 4. 2005. p. 361-366.

10-Salles, de F.B.; Simão, R.; Miranda, F.; Novaes, S.J.; Lemos, A.; Willardson, M.J. Rest interval between sets in strength training. *Sports Med.* Vol. 39. Num.9. 2009. p.765- 777.

11-Salles, F.B.; Simão, R.; Miranda, H.; Bottaro, M.; Fontana, F.; Willardson, M.J. Strength increases in upper and lower body are larger with longer inter-set rest intervals in trained men. *J Science and Medicine and Sports.* Vol. 13. Num. 4. 2010. p. 429-433.

12-Simão, R.; Farinatti, P.T.V.; Polito, M.D.; Maior, A.S.; Fleck, S.J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive exercises. *J Strength Cond Res.* Vol. 19. Num. 1. 2005. p. 152-156.

13-Simão, R.; Souza, J.A.A.A.; Cavalcante, S.; Miranda, H.; Viveiros, L.; Maior, A.S. Diferentes intervalos entre séries e sua influência no volume total dos exercícios resistidos. *Fitness & Performance Journal.* Vol. 5. Num. 2. 2006. p. 76-80.

14-Senna, G.; Britto, R.; Gomes, T.; Bastos, A.; Novaes, J. Influência de dois diferentes tempos de intervalos entre exercícios e métodos de treinamento no desempenho da força. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* Vol. 4. Num. 24. 2010. p. 593-599.

15-Theou, O.; Gareth, J.R.; Brown, L.E. Effect of rest interval on strength recovery in young and old women. *J Strength Cond Res.* Vol. 22. Num. 6. 2008. p. 1876-1881.

16-Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F.; Pontes Júnior, F.L. Manual de Musculação. 6ª edição. São Paulo. Phorte. 2010.

17-Willardson, J.M.; Burkett, L.N. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *J. Strength Cond. Res.* Vol. 22. Num. 1. 2008. p. 146-152.

18-World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva. World Health Organization. 1995.

Endereço para correspondência:
Marcelo Romanovitch Ribas.
Rua Paulo Martins, 314, sala 32, Mercês.
Curitiba, Paraná, Brasil.
CEP: 80710-010.

Recebido para publicação 13/05/2014
Aceito em 24/06/2014