

COMPORTAMENTO DA FORÇA MUSCULAR E O CICLO CIRCALUNARWollner Materko¹Edil Luis Santos²**RESUMO**

A proposta do presente estudo foi verificar o comportamento da força muscular desenvolvida diariamente em 10 repetições máximas (10RM) e compará-lo com os dias que sucedem ao longo de uma semana. Participaram deste estudo 20 jovens do sexo masculino, todos com experiência em treinamento de força. Todos passaram por uma avaliação antropométrica seguida de um teste de familiarização. Sequencialmente, realizou-se um teste de 10RM para o exercício supino reto com 3-5 tentativas com 3-5 min de intervalo. O teste de 10RM foi repetido durante seis semanas nos cinco dias da semana para obter a carga média, no período de 17:00 às 19:00h e obedecendo a um intervalo mínimo de 48h. A carga proporcional de 10RM foi comparada através da análise de variância (ANOVA) one way e teste post hoc Tuckey ($\alpha = 0,05$). No teste de familiarização obteve-se $79 \pm 18,4$ kg, já os testes de 10RM obtiveram-se cargas equivalentes a $85,3 \pm 18,9$ kg, $87,7 \pm 19,4$ kg, $89,1 \pm 18,6$ kg, $91 \pm 19,9$ kg e $91,3 \pm 19,4$ kg, respectivamente para segunda, terça, quarta, quinta e sexta-feira, representando uma variação média de 1,5 kg, não sendo significativa. Conclui-se que no presente estudo obteve um comportamento linear em relação as cargas de 10RM ao longo da semana de teste de 10RM, entretanto, não apresentou diferença significativa.

Palavras-chave: Treinamento de Força. Força Muscular. Cronobiológico. Circadiano. Circannual.

1-Programa de Engenharia Biomédica, COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

2-Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Fernandes Figueira, Departamento de Alimentação e Nutrição, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ABSTRACT

Behavior of Muscle Strength and the Cycle Circalunar

The goal of the present study was to investigate the behavior of muscle strength developed daily in 10 repetition maximum (10RM) and compare it with days of the week. Twenty volunteers trained in strength training were submitted to an anthropometric evaluation, followed by a familiarization test in the bench press exercise (shoulder horizontal adduction) with 3 to 5 attempts with 3-5 min intervals, which were repeated after six weeks of training during five days of the week (Monday to Friday) to obtain the average load, in the period from 17:00 to 19:00h and resting for at least 48h. The results were expressed as mean \pm SD, and the load of 10RM during the week was compared using analysis of variance (ANOVA) one way and Tukey post hoc test ($\alpha = 0,05$). In the familiarization test was obtained 79 ± 18.4 kg, followed by the tests were obtained loads equivalent to 85.3 ± 18.9 kg, 87.7 ± 19.4 kg, 89.1 ± 18.6 kg, 91 ± 19.9 kg and 91.3 ± 19.4 kg, respectively for Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday and Friday, representing an average variation of 1.5 kg, no being significant. In conclusion, the present study showed a linear behavior of the loads of 10RM during the week, however, no significant difference.

Key words: Strength Training. Muscle Strength. Chronobiological. Circadian. Cicannual.

E-mail:

wollner.materko@gmail.com

Endereço para correspondência:

Prof. Wollner Materko

Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício e Núcleo de Engenharia em Saúde da UFRJ. Rua Cândido Mendes nº 140 apt 805, Glória, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CEP: 20241-220.

Tel: +55 (21) 37986918

INTRODUÇÃO

Devido à demanda pelo treinamento contra resistência, a procura por parâmetros bem estabelecidos para a prescrição dos exercícios vem crescendo progressivamente.

O American College of Sports Medicine (2009) apresentou seu posicionamento sobre o treinamento contra resistência (TCR) para adultos saudáveis, envolvendo modelos de prescrição de exercício para desenvolvimento de força muscular, hipertrofia e resistência muscular localizada, adequando-as às seguintes variáveis: ação muscular, ordem dos exercícios, sobrecarga aplicada, intervalo entre as séries, volume e frequência de treinamento.

O treinamento contra resistência tem sido apontado em inúmeros estudos (Custódio e colaboradores, 2008; Materko e colaboradores, 2010; Teixeira e Rocha, 2014) com método efetivo para o aumento de força e hipertrofia muscular, saúde, prevenção e reabilitação. Estudos prévios (Reilly e colaboradores, 2006; Reilly e Waterhouse, 2009) têm retratado o comportamento da aptidão física de acordo com o ritmo cronobiológico.

Caracterizado pela variação nos aspectos fisiológicos ao longo do tempo, podendo sobre influências anuais (Zahorska-markiewicz e Markiewicz, 1984; Atkinson e Drust, 2005), mensais, diárias (Atkinson e Reilly, 1996; Hayes, Bickerstaff e Baker, 2010; Souissi e colaboradores, 2010) e semanais.

O desenvolvimento da força muscular pode sofrer influências de inúmeros fatores, tais como: sono (Blumert e colaboradores, 2007), alimentação (Painelli e colaboradores, 2011), motivação (Kathrins e Turbow, 2010), recurso ergogênico (Materko, Novaes e Santos, 2014; Materko e Santos, 2009; Santana, 2014), e o ritmo cronobiológico anual (Zahorska-markiewicz e Markiewicz, 1984; Atkinson e Drust, 2005), mensal, diário (Atkinson e Reilly, 1996; Hayes, Bickerstaff e Baker, 2010; Souissi e colaboradores, 2010) e semanal, de forma que tais variações podem alterar o grau de repetibilidade de testes de força muscular máxima (Materko e Santos, 2009; Materko e Santos, 2013), potência (Simão, Monteiro e Araújo, 2001) ou flexibilidade (Manire e colaboradores, 2010).

Embora se tenha extensamente retratado o comportamento de distintas variáveis fisiológicas ao longo do ciclo circadiano ou circanual, entretanto, não existe em nosso conhecimento, estudos prévios que tenham realizado uma análise do comportamento da força muscular ao longo do mês ou da semana de treinamento de força.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar o comportamento da força muscular desenvolvida diariamente em 10 repetições máximas (10RM) e compará-lo com os dias que sucedem ao longo de uma semana, com isso, baseados nessas informações os treinadores e preparadores físicos poderão planejar o treinamento de seus atletas, com intuito de melhorar o desempenho na força muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram deste estudo 20 voluntários de baixo risco do sexo masculino selecionado aleatoriamente em uma academia de ginástica do município do Rio de Janeiro. Consideraram-se como critérios de elegibilidade: que os voluntários tivessem, no mínimo, seis meses de experiência em treinamento de força muscular; que não utilizassem qualquer recurso ergogênico e que não apresentassem lesões osteomioarticulares prévias.

Todos foram previamente instruídos a não realizar exercício físico nas 24h precedentes, não consumir bebida alcoólica e a manter-se hidratados ao longo dos testes. Os procedimentos experimentais tiveram início somente após o consentimento verbal e à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (nº 257.728), de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e todos os procedimentos utilizados respeitaram a Declaração de Helsinque de 2008. Os voluntários foram inicialmente submetidos a uma avaliação antropométrica, seguida de um teste de 10RM de familiarização (Ploutz-snyder e Giamis, 2001), e obedecendo a um intervalo mínimo de 48h, realizaram novamente um teste de 10RM.

Todos os testes de 10RM foram repetidos em 5 dias (segunda-feira à sexta-

feira) respeitando um intervalo de no mínimo 48h. Na 1ª semana foram realizados os testes de 10RM na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, já na 2ª semana foram realizados terça-feira e quinta-feira, assim consequentemente até a sexta semana, para com isso, obter a carga média de cada dia da semana. Nos intervalos entre as sessões dos testes de 10RM não foi permitida a realização de exercícios para não interferir nos resultados obtidos.

Condições ambientais e cronológicas dos experimentos

Foram monitorizadas e ajustadas a temperatura e a umidade relativa da sala antes de cada teste, visando com isso padronizar as condições ambientais e proporcionar conforto aos voluntários. Os valores (média \pm desvio padrão) registrados para temperatura e umidade relativa do ar foram, respectivamente, de $23,3 \pm 1,1^\circ\text{C}$ e $63,9 \pm 5,6\%$ e no horário entre 17:00 às 19:00 h.

Avaliação antropométrica

Esta constou da medida de massa corporal e estatura, realizada numa balança mecânica com estadiômetro (Filizola, Brasil) e para tomada das medidas das sete dobras cutâneas foram realizadas seguiram através de um compasso científico (Cescorf, Brasil). A partir destas medidas, calculou-se o percentual de gordura e a massa livre de gordura usando as equações de Jackson e Pollock (1948) para a estimativa da densidade corporal em homens, respectivamente, combinada com a equação de Siri (1961).

Protocolo experimental

Foi realizado o teste de 10RM, pois apresenta uma alta correlação ($r = 0,94$ a $0,99$), tanto antes como após o treinamento com o teste de 1RM (Braith e colaboradores, 1993). Este foi conduzido conforme o protocolo proposto por Brown e Weir (2001). Realizou-se de 3-5 minutos de atividades leves envolvendo o grupamento muscular a ser testado e dado um intervalo de um minuto, realizou-se alongamento leve, após procedeu-se um aquecimento de oito repetições, com 50% máximo percebido e por último realizou três repetições, com 70% máximo percebido.

Após cinco minutos de intervalo, realizaram-se os trabalhos de carga máxima quando necessário acrescentou-se 0,4 a 5 Kg e com três a cinco tentativas. Para estabelecer a carga máxima no teste de 10RM, utilizou-se o equipamento Smith machine (Buick Industries, Brazil), uma barra de 21 Kg e anilhas de 0,4 até 21,2 Kg.

Procedimento do teste

O exercício selecionado para o estudo foi o supino reto pelo fato de se tratar de um movimento pluriarticular, além de oferecer baixo risco de lesão. O teste partiu da posição inicial em decúbito dorsal no banco, joelhos flexionados, com os pés sobre banco, cotovelos estendidos, ombros aduzidos horizontalmente e a pegada na barra para cada avaliado foi padronizado a partir do afastamento das mãos na largura dos ombros. A execução teve início com a fase excêntrica limitado com os braços paralelos ao solo, na fase concêntrica realizou-se a adução horizontal de ombros e extensão de cotovelos simultaneamente retornando a posição inicial.

Análise estatística

O teste Kolmogorov-Smirnov confirmou a normalidade da distribuição amostral e o teste de potência amostral determinou o tamanho de efeito (effect sizes) associado. As cargas de 10RM foram comparadas através da análise de variância (ANOVA) one way com o teste de post-hoc de Tukey quando encontradas diferenças significativas. O comportamento da força muscular desenvolvida diariamente em 10RM ao longo de ao longo da semana foi interpolada através de minimização do erro quadrático de modo que possa ajustar uma nova função que seja mínima à soma dos quadrados dos desvios, uma vez escolhido o grau do polinômio. Os resultados são expressos como média \pm desvio padrão (DP), e foram admitidos como significativos para $\alpha = 0,05$. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em Matlab 6.5 (The MathWorks, EUA).

RESULTADOS

Não se registrou nenhum problema osteomioarticular durante ou imediatamente

após qualquer teste, de forma que todos os voluntários chegaram à carga máxima nos testes de 10RM no exercício supino reto.

Os resultados das características antropométricas de vinte voluntários do sexo masculino com experiência em treinamento de força são apresentados na Tabela 1. A baixa dispersão dos dados aponta para um grupo de voluntários bastante homogêneos, pois apresenta um desvio padrão relativamente baixo. O tamanho da amostra foi considerado grande, resultando em uma potência amostral de 0,9.

O comportamento da força ao longo dos cinco dias da semana resultou em uma variação média de 1,5 Kg não sendo significativa ($p = 0,81$), pois os resultados foram examinados pela análise de variância

(ANOVA) *one way*, as diferenças do grupo entre uma variável dependente (força muscular) e a variáveis independentes (dias da semana). No teste de familiarização obteve-se $79 \pm 18,4$ kg, já os testes de 10RM obtiveram-se cargas equivalentes a $85,3 \pm 18,9$ kg, $87,7 \pm 19,4$ kg, $89,1 \pm 18,6$ kg, $91,0 \pm 19,9$ kg e $91,3 \pm 19,4$ kg, respectivamente para segunda, terça, quarta, quinta e sexta-feira.

Na figura 1 representa o comportamento da força muscular desenvolvida diariamente em 10RM ao longo semana que foi ajustada através da regressão linear múltipla através da técnica de minimização dos erros quadrados, demonstrando um comportamento linear da força muscular ao longo de uma semana de teste.

Tabela 1 - Característica antropométrica e física dos voluntários.

Variáveis	Média \pm DP
Idade, anos	25,8 \pm 3,7
Massa corporal, kg	77,1 \pm 12,3
Estatuta, cm	175,1 \pm 12,3
Gordura relativa, %	12,8 \pm 4,7

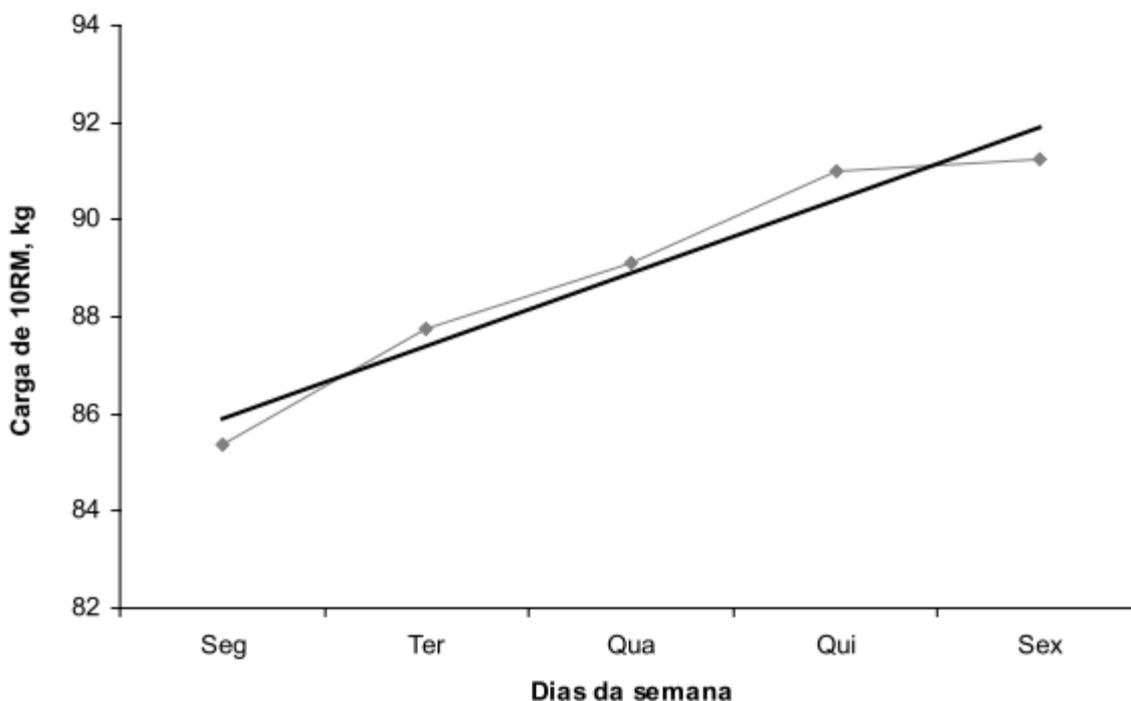


Figura 1 - Comportamento das cargas analisadas através do teste de 10RM ao longo da semana, representada pela linha em cinza a média das cargas referente aos dias da semana e a linha em preto, a interpolação através de minimização do erro quadrático ajustada pelo polinômio de primeiro grau, demonstrando um comportamento linear.

DISCUSSÃO

No presente estudo avaliou-se o comportamento da força muscular desenvolvida diariamente em 10 repetições máximas (10RM) ao longo de uma semana, foi encontrada uma variação média na força de 1,5 Kg, não sendo significativo, evidenciou-se um comportamento linear ao longo de um ciclo semanal.

É bem fundamentada na literatura a influência do ciclo circadiano no desempenho de muitas variáveis fisiológicas (Iskra-golec e colaboradores, 2001), diversos aspectos fisiológicos apresentam uma variabilidade ao longo de um determinado período do dia, já em relação ao ciclo circanual, foi observado o aumento de força muscular durante o ano, muito embora o ritmo circanual não tenha sido sistematicamente comprovado (Koch e Raschka, 2000) e em relação ao ciclo circamensal e o circalunar não foram encontrados referências na literatura.

Dessa forma, fatores como pressão arterial e frequência cardíaca (Rowland e colaboradores, 2011), sono (Lack e Wright, 2007), performance atlética (Reilly e colaboradores, 2006; Reilly e Waterhouse, 2009), composição corporal (Zahorska-markiewicz e Markiewicz, 1984) e temperatura (Iskra-golec e colaboradores, 2001) variam conforme o horário do dia, no entanto, poucos estudos avaliaram o comportamento cronotrópico da força muscular em teste máximo ou submáximo (Bird e Tarpenning, 2004; Lack e Wright, 2007; Hayes, Bickerstaff e Baker, 2010).

Vários pesquisadores (Atkinson e Reilly, 1996; Souissi e colaboradores, 2010) têm relatado um aumento no desempenho na força pela manhã, enquanto outros (30,9) relatam uma melhora no desempenho na força durante à tarde, pois coincide com aumento da temperatura corporal, conseqüentemente, aumento a velocidade de condução nervosa, flexibilidade articular, aumento do fluxo sanguíneo muscular e melhora da glicogenólise e da glicólise (Hayes, Bickerstaff e Baker, 2010), além disso, o cortisol e, particularmente, a testosterona, as concentrações são mais elevadas no período da tarde (Bird e Tarpenning, 2004), portanto, contribuindo para variação diurna no desempenho físico. Entretanto, Chtourou e colaboradores (2012) mostraram que a

potência muscular pode ser realizada a qualquer hora do dia com o mesmo benefício. Deste modo, o horário em que ocorreram os experimentos (17:00 às 19:00 h) não influenciou no resultado do presente estudo.

As variáveis intervenientes como sono (Blumert e colaboradores, 2007; Kathrins e colaboradores, 2010; Painelli e colaboradores, 2011) são variáveis que podem alterar o desempenho da força muscular, de forma que estas devem ser controladas ou limitadas as suas ações, entretanto no presente estudo, não foram controladas as influências destas na repetibilidade do teste de força muscular submáxima, portanto não se pode documentar até que ponto as variáveis intervenientes influenciaram positivamente ou negativamente no resultado do estudo.

No presente estudo não registrou diferença significativa entre a carga suportada e os dias que se sucederam ao longo da semana, apresentando um comportamento linear. Tal fato discordou de estudos anteriores (Atkinson e Reilly, 1996; Koch e Raschka, 2000), pois observaram uma tendência a um comportamento oscilatório no desempenho físico.

De acordo o presente estudo, foi observado uma alta fidedignidade inter e intradias, apesar de que este realizado em um teste de potência muscular usando o Fitrodyne no exercício remada alta, não apresentando diferença significativa entre os testes de potência e o determinado dia da semana ($p = 0,69$), e quando foi comparada a realização do teste de potência entre os dias da semana, também não foi verificada a existência de diferença significativa ($p = 0,66$), com isso, apresentou-se uma boa repetibilidade quando realizado o teste de potência (Simão, Monteiro e Araújo, 2001).

Recomendam-se outras pesquisas relacionando ao comportamento da força muscular em função do ciclo circalunar, principalmente, em indivíduos sem experiência em treinamento de força muscular, ambos os sexos, em diferentes idades e em diferentes exercícios para o teste de 10RM.

CONCLUSÃO

Analisando os resultados do presente estudo, verificou-se que em determinados dias da semana essa diferença é maior ou menor, apesar de não ter apresentado diferença

significativa. Portanto, o teste de 10RM apresentou uma boa repetibilidade quando realizado ao longo de uma semana, demonstrando um comportamento linear.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol 41. Num 3. 2009. p. 687-708.
- 2-Atkinson, G.; Drust, B. Seasonal rhythms and exercise. *Clinics in Sports Medicine*. Vol 24. Num. 2. 2005. p. 25-34.
- 3-Atkinson, G.; Reilly, T.; Circadian variation in sports performance. *Sports Medicine*. Vol. 21. Num. 4. 1996. p. 292-312.
- 4-Bird, S.P.; Tarpinning, K.M. Influence of circadian time structure on acute hormonal responses to a single bout of heavy-resistance exercise in weight-trained men. *Chronobiology International*. Vol. 21. Num. 1. 2004. p. 131-146.
- 5-Braith, R.W.; Gaves, J.E.; Leggett, S.H.; Pollock, M.L. Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 25. Num. 1. 1993. p. 132-138.
- 6-Brown, L.E.; Weir, J.P. ASEP Procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *Journal of Exercise Physiology Online*. Vol. 4. Num. 3. 2001. p. 1-21.
- 7-Blumert, P.A.; Crum, A.J.; Ernsting, M.; Volek, J.S.; Hollander, H.B.; Haff, E.E.; Haff, G.G. The acute effects of twenty-four of sleep loss on the performance of national-caliber male collegiate weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 4. 2007. p.1146-1154.
- 8-Chtourou, H.; Driss, T.; Soussi, S.; Gam, A.; Chaouachi, A.; Souissi, N. The effect of strength training at the same time of the day on the diurnal fluctuations of muscular anaerobic performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 1. 2012. 217-225.
- 9-Custódio, D.; Mir, F.E.; Zambonato, P.D.; Liberali, R. Efeitos de um programa contra resistência com pesos sobre a força muscular. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol 2. Num 12. 2008. p. 663-674. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/132/134>
- 10-Hayes, L.D.; Bickerstaff, G.F.; Baker, J.S. Interactions of cortisol, testosterone, and resistance training: influence of circadian rhythms. *Chronobiology International*. Vol. 27. Num. 4. 2010. 675-705.
- 11-Iskra-golec, I.; Fafrowicz, M.; Marek, T.; Costa, G.; Folkard, S.; Foret, J.; Kundi, M.; Smith, L. The effect of a change in sleep-wakefulness timing, bright light and physical exercise interventions on 24-hour patterns of performance, mood and body temperature. *Journal of Human Ergology*. Vol. 30. Num. 1-2. 2001. p. 261-266.
- 12-Jackson, A.S.; Pollock, M. Generalized equations for predicting body density of men. *The British Journal of Nutrition*. Vol. 40:49. 1948. p. 7-504.
- 13-Kathrins, B.P.; Turbow, D.J. Motivation of fitness center participants toward resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 9. 2010. p. 2483-2490.
- 14-Koch, H.; Raschka, C. Circannual period of physical performance analysed by means of standard cosinor analysis: a case report. *Romanian Journal of Physiology*. Vol. 37. Num. 1-4. 2000. p. 51-58.
- 15-Lack, L.C.; Wright, H.R. Chronobiology of sleep in humans. *Cellular and Molecular Life Sciences*. Vol. 64. Num. 10. 2007. p. 1205-1215.
- 16-Manire, J.T.; Kipp, R.; Spencer, J.; Swank, A.M. Diurnal variation of hamstring and lumbar flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 6. 2010. p. 1464-1471.
- 17-Materko, W.; Duarte, M.; Santos, E.L.S.; Junior, H.S. Comparação entre dois sistemas de treino de força no desenvolvimento da força

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.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

muscular máxima. Motricidade. Vol. 6. Num. 2. 2010. p. 5-13.

18-Materko, W.; Novaes, J.S.; Santos E.L. Effect of bicarbonate supplementation on the muscular strength. *Journal of Exercise Physiology Online*. Vol. 11. Num. 6. 2008. p. 25-33.

19-Materko, W.; Santos, E.L. Prediction of One Repetition Maximum (1RM) Based on a Submaximal Strength Test in Adult Males. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 17. Num. 4. 2009. p. 189-195.

20-Materko, W.; Santos, E.L. Prediction model of one repetition maximum (1RM) based on anthropometrical characteristics on male and female. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 7. Num. 1. 2013. p. 43-52.

21-Painelli, V.S.; Roschel, H.; Gulano, B.; Delfavero, S.; Benatti, F.B.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli V.; Lancha, A.H. The effect of carbohydrate mouth rinse on maximal strength and strength endurance. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 111. Num. 9. 2011. p. 2381-2386.

22-Ploutz-snyder, L.L.; Giamis, E.L. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 4. 2001. p. 519-523.

23-Reilly, T.; Atkinson, G.; Gregson, W.; Drust, B.; Forsyth, J.; Edwards, B.; Waterhouse, J. Some chronobiological considerations related to physical exercise. *La Clinica Terapeutica*. Vol. 157. Num. 3. 2006. p. 249-264.

24-Reilly, T.; Waterhouse, J. Sports performance: is there evidence that the body clock plays a role? *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 106. Num. 3. 2009. p. 321-332.

25-Rowland, T.; Unnithan, V.; Barker, P.; Lindley, M.; Roche, D.; Garrard, M. Time-of-day effect on cardiac responses to progressive exercise. *Chronobiology International*. Vol. 28. Num. 7. 2011. p. 611-616.

26-Santana, D.A. Efeitos da suplementação de Whey protein durante o treinamento de força

na massa magra: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 8. Num. 43. 2014. p. 68-79. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/589/548>

27-Simão, R.; Monteiro, W.D.; Araújo, C.G.S. Fidedignidade inter e intradias de um teste de potência muscular. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Vol. 7. Num. 4. 2001. p. 118-124.

28-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. apud: Brozek, J and Henschel. *Techniques for measuring body composition*. Washington National Academic of Science. 1961. p. 223-4.

29-Souissi, N.; Driss, T.; Chamari, K.; Vandewalle, H.; Davenne, D.; Gam, A.; Fillard, J.R.; Jouselin, E. Diurnal variation in wingate test performance: influence of active warm-up. *Chronobiology International*. Vol. 27. Num. 3. 2010. p. 640-652.

30-Teixeira, A.V.; Rocha, G.M. Efeito de um protocolo de treinamento de força periodizado sobre a composição corporal de mulheres com idades 50 e 60 anos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 8. Num. 44. 2014. p. 117-124. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/595/555>

31-Zahorska-markiewicz, B.; Markiewicz, A. Circannual rhythm of exercise metabolic rate in humans. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. Vol. 54. Num. 3. 1984. p. 328-330.

Recebido para publicação 02/07/2014
Aceito em 03/09/2014