

### O PAPEL DE DUAS SESSÕES EXTENUANTES COM DIFERENTES INTERVALOS ENTRE AS SESSÕES – 24 e 48 HORAS – E O EFEITO PROTETOR DA CARGA

Rodrigo Bergome Muniz<sup>1</sup>, Igor de Sá Maia<sup>1</sup>  
 Alexandre Elias Eiras<sup>1</sup>, Rômulo Oswaldo Camacho<sup>1</sup>  
 Pierre Augusto-Silva<sup>2</sup>, Victor Magalhães Curty<sup>2</sup>

#### RESUMO

É descrito que uma única sessão de exercício resistido proporciona ao nosso organismo uma adaptação de forma exercícios subsequente não tenham o mesmo efeito estressante. Objetivo: Avaliar o efeito protetor da carga em sessões de exercícios com diferentes intervalos após uma semana à realização da primeira sessão. Materiais e Métodos: 14 homens (18 a 30 anos), praticantes de treinamento de força há um mínimo de 6 meses foram divididos em dois grupos A e B. Os participantes realizaram cinco séries, de repetições máximas, com dois minutos de intervalo entre as séries à 85% de 1RM, no exercício de rosca bíceps no banco Scott unilateral com o braço não dominante. A segunda sessão de treino foi realizada 24h depois, para o grupo A, e 48h depois para o grupo B. Foram realizadas coletas de sangue nas medidas pré, 24h, 48h, 72h e 96h, medidas do perímetro do braço, da amplitude articular em flexão e extensão, e das medidas da percepção subjetiva da dor em extensão e através da palpação, pré e após o exercício em todos os dias dos testes. Resultados: Quando as duas primeiras sessões de exercícios foram realizadas com intervalos de descanso mais curto (24 horas) ocorreu um aumento na sensação de dor, manutenção da amplitude articular reduzida por mais tempo e atividade sérica de CK mais elevada. Conclusão: A realização de exercícios com intervalos curtos (24 horas) pode modular o efeito protetor da carga aumentando os valores das variáveis fisiológicas e reduções significativas de amplitude articular.

**Palavras-chave:** Efeito protetor da carga, Atividade sérica de CK, Amplitude articular, Percepção subjetiva de dor.

1-Bacharel em Educação Física pela Universidade Iguazu Campus V, Itaperuna.

#### ABSTRACT

The role of two grueling sessions with different intervals between the sessions - 12 and 48 hours - and the effect of repeat bout

It is reported that a single session of resistance exercise provides to our bodies with an adaptation of shape subsequent exercises do not have the same effect stressful. Objective: To evaluate the repeated bout effect in exercise sessions with different intervals after a week of the first session. Materials and Methods: 14 men (18 to 30 years) engaged in strength training for a minimum of 6 months were divided into two groups A and B. The participants performed five sets, maximum repetitions with two minutes of rest between sets at 85% 1RM in biceps curl exercise unilateral Scott on the bench with the non-dominant arm. The second training session was performed 24 h later, for group A, and 48 hours later for group B. Blood samples were collected in pre measures, 24h, 48h, 72h and 96h, arm girth measurements, range of motion in flexion and extension, and measures of subjective perception of pain on palpation and by extension, before and after exercise every day of the tests. Results: When the first two exercise sessions were performed with shorter rest intervals (24 hours) due to increased pain sensation, maintaining range of motion and reduced activity for longer serum CK higher. Conclusion: Exercises with short intervals (24 hours) may modulate the repeated bout effect increasing the values of physiological variables and significant reductions in joint range of motion.

**Key words:** Repeated bout effect, Serum CK activity, Range of motion, Subjective pain perception.

2-Mestrando em Bioengenharia pela Universidade Camilo Castelo Branco, São José dos Campos.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é eficiente para aumentar força, hipertrofia, potência e resistência muscular, além de melhorar a qualidade de vida (Barroso; Tricoli e Ugrinowitsch, 2005; Foschini, Prestes e Charro, 2007; Azevedo e colaboradores, 2009).

Nos últimos anos tem crescido o número de pessoas que buscam essa atividade para suprir suas necessidades, sejam elas estéticas, terapêuticas, melhoria da qualidade de vida e etc.

Devido essa importância atribuída ao treinamento de força, muitos estudos (Simão, Polito e Monteiro, 2006; Simão e colaboradores, 2006; Prestes e colaboradores, 2010) estão sendo feitos para compreender o que envolve esse processo, buscando conhecimentos para uma melhor prescrição, com o objetivo de obter resultados satisfatórios àqueles que buscam essa atividade.

Segundo Salles e colaboradores (2008) o treinamento de força deve ser prescrito através da combinação de diversas variáveis, como a frequência semanal, intensidade da carga, ordem dos exercícios, velocidade de execução, número de séries, número de repetições, intervalo entre as séries e sessões, e o alcance dos objetivos desejados estará relacionado com a manipulação adequada dessas variáveis na prescrição de um programa de treinamento de força (Prestes, Moura e Hopf, 2002; Simão, Polito e Monteiro, 2006; Simão e colaboradores, 2006).

A combinação das variáveis de um TF proporcionará ganhos em força, resistência e hipertrofia muscular (Barroso; Tricoli e Ugrinowitsch, 2005; Salles e colaboradores, 2008).

O processo de hipertrofia muscular acontece quando ocorre um dano em diversas áreas do músculo devido a uma sobrecarga, acarretando em um processo inflamatório, no qual neutrófilos e monócitos iniciam o processo de regeneração muscular.

Neste processo, os monócitos se tornam macrófagos, liberando subprodutos que serão os possíveis sinalizadores de dor (prostaglandinas, histaminas, cininas).

Os macrófagos serão responsáveis pela remoção do tecido necrótico. Esse processo inflamatório mobiliza as células

satélites, que são pequenas células miogênicas, mononucleadas, que permanecem em estado quiescente até serem ativadas.

Essas células irão se fundir junto o tecido lesionado, cedendo seu núcleo à célula muscular, aumentando o tamanho da célula, já que para a manutenção da homeostasia da fibra é necessário que cada núcleo seja responsável pelo domínio de partes iguais na célula, ocasionando a hipertrofia muscular (Tricoli, 2001; Machado, 2008; Azevedo e colaboradores, 2009; Prestes e colaboradores, 2010).

Vários métodos indiretos vêm sendo utilizados para diagnosticar os danos na fibra muscular, a creatina quinase (CK) é tida como um dos melhores indicadores de dano ao tecido muscular, principalmente após o exercício de força, uma vez que ela está quase que, exclusivamente localizada no tecido muscular esquelético. (Tricoli, 2001; Chen, 2006; Foschini, Prestes e Charro, 2007; Machado, 2008; Alves e colaboradores, 2011; Queirós e colaboradores, 2013).

Quando esse processo ocorre de modo sistemático, o estresse causado acarreta em ajustes do organismo, e os danos causados pelas contrações musculares parecem diminuir, esse fenômeno é chamado de efeito protetor da carga (Tricoli, 2001; Barroso; Tricoli e Ugrinowitsch, 2005; Foschini, Prestes e Charro, 2007; Azevedo e colaboradores, 2012).

Quando um indivíduo realiza uma sessão de exercícios com uma intensidade à qual não está acostumado, sintomas de dor, e fraqueza muscular são sentidos durante dias após a realização, mas que quando o mesmo exercício, ou exercício similar é repetido dentro de algumas semanas, mesmo sem qualquer exercício no meio, pouca ou nenhuma dor é sentida, esse efeito pode ser caracterizado também por menor inchaço no músculo, maior amplitude de movimento, menores aumentos das proteínas musculares nos níveis sanguíneos e dos marcadores sanguíneos de lesões musculares, como a CK (Chen, 2003; Mchugh, 2003; Nosaka e Aoki, 2011; Queirós e colaboradores, 2013).

Inicialmente, o efeito protetor da carga foi atribuído a uma adaptação em que os indícios de dano muscular eram atenuados apenas após a repetição de um mesmo exercício, no entanto, essa adaptação é

induzida mesmo quando a sessão de exercício inicial é diferente das seguintes. Nota-se que mesmo após uma realização de um exercício leve, a magnitude da lesão muscular é atenuada na realização de uma sessão subsequente com maior intensidade.

Assim, é melhor para definir o efeito protetor da carga como um fenômeno no qual a magnitude da lesão muscular é atenuada em uma sessão de exercícios subsequentes após a realização de uma única sessão de exercício, portanto na prescrição de exercícios com objetivo de reduzir os efeitos do dano muscular, é aconselhável começar com cargas leves, antes de introduzir exercícios com cargas que levarão a maiores danos na fibra muscular, de preferência dentro de uma semana, visto que, estudos anteriores mostram que a realização da segunda sessão de exercícios 3-5 dias após a primeira, já resulta em mudanças nos indicadores de dano muscular, propõe-se desta forma que um programa de exercícios tenha intensidade crescente que desencadeará em uma adaptação sem deixar o indivíduo temporariamente impedido de realizar exercícios por conta da rigidez muscular e da dor (Chen, 2003; Proske e Allen, 2005; Nosaka e Aoki, 2011; Azevedo e colaboradores, 2012).

O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito protetor da carga em sessões de exercícios com diferentes intervalos, através da análise sérica de CK, da amplitude articular e a percepção subjetiva de dor, após uma semana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

O estudo teve a participação de 14 voluntários, com idade entre 18 e 30 anos, do sexo masculino, fisicamente ativo, que praticavam musculação há pelo menos seis meses, com frequência mínima de três vezes semanais, eutróficos e que não faziam uso de suplementos e/ou drogas.

Além de não participarem de outro programa de musculação, senão o proposto pelo estudo, durante sua realização.

Os participantes foram informados detalhadamente quanto os objetivos e procedimentos do estudo e logo após Todos assinaram um termo de participação

consentida conforme a resolução Núm. 251, de 07/08/1997 do CNS e a resolução Núm. 196, de 10/10/1996 que são as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

### Procedimentos

Os participantes foram subdivididos, de forma aleatória por ferramenta computadorizada em dois grupos, A e B. Na primeira sessão de treino foi realizada uma coleta de sangue, para a dosagem de CK, e os dois grupos foram submetidos à coleta das medidas do perímetro do braço (PB) (utilizando as marcas de 3cm, 5cm, 7cm, 9cm, 11cm), das medidas da amplitude articular (AA) com o braço flexionado (AAF) e estendido (AAE), e das medidas da percepção subjetiva da dor (PSD), com o braço estendido (PSDE) e através da palpação (PSDP). Logo após os indivíduos foram submetidos a uma pesagem para a verificação da massa corporal e estatura, e em seguida ao teste e re-teste de uma repetição máxima (1RM) estimado, após 5 minutos de intervalo, para medir a força.

Os participantes realizaram os exercícios propostos, corretamente orientados quanto a sua execução. O exercício escolhido foi a rosca bíceps no banco Scott, apenas para o braço não dominante, e a intensidade trabalhada foi a de 85% de 1RM. Foram realizadas cinco séries, de repetições máximas até a falha concêntrica, com dois minutos de intervalo entre as séries.

Depois dos exercícios foram novamente realizadas as medidas do PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP dos participantes. A segunda sessão de treino foi realizada 24h depois, para o grupo A, e 48h depois para o grupo B, sessão em que também houve coletas de sangue, medidas do PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP, antes dos exercícios para os dois grupos, e depois dos exercícios apenas para grupo B. Após 72h e 96h, houve novas coletas de sangue, das medidas do PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP dos dois grupos.

Na primeira sessão da segunda semana, os dois grupos realizaram novas coletas de sangue, e foram submetidos novamente ao teste e reteste de 1RM estimado, às medidas do PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP.

Em seguida, executaram as cinco séries de repetições máximas, com dois

minutos de intervalo, e foram submetidos à coleta das medidas PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP. Após 48h os grupos efetuaram novas coletas de sangue e medidas do PB, AAE, AAF, PSDE, PSDP, processo que foi repetido 72h e 96h depois.

### Protocolo de coletas de sangue

Aproximadamente 5 ml de sangue venoso foram coletados do antebraço de cada participante. Esta alíquota foi colocada em tubos para ser centrifugada tendo o soro separado para dosagens da enzima CK.

A coleta foi realizada por profissional habilitado vinculado a um laboratório da região e nas condições de higiene exigidas pelos órgãos públicos responsáveis. Para dosagem de CK foi utilizado o método espectrofotométrico, que é um procedimento analítico pelo qual se determina a concentração de espécies químicas mediante a absorção de energia radiante (luz) a 340 de comprimento de onda através do ensaio cinético ultravioleta. O aparelho utilizado foi o espectrofotômetro da marca Bio Plus e o kit utilizado foi o LabTest.

### Material

Foram utilizados Halteres, banco Scott (LION), fita antropométrica (SANNY 2m), balança e estadiômetro da marca (FILIZOLA) e goniômetro da marca (FISIOMED BRASIL), Centrífuga RDE, seringas com agulhas, algodão, gazes, tubos de coleta, soro (garrote), luvas hospitalares, o sangue foi congelado a -25°C.

### Estatística

Foi utilizada a estatística descritiva (médias e desvio padrão) para cada uma das variáveis. Para comparar a idade, peso, estatura e a força dinâmica máxima (1RM) foi utilizado o teste t de Student.

Para comparar as variáveis no tempo e entre os grupos foi utilizada análise de variância (ANOVA) e para comparar as diferenças entre os grupos foi utilizado o teste post hoc de Tukey. Como nível de significância foi utilizado  $p < 0,05$ . Para análise dos dados foi utilizado SPSS (versão 17.0, Chicago, USA, 2008).

### RESULTADOS

Na tabela 1 estão sendo apresentadas as características antropométricas dos sujeitos (idade, massa corporal total e estatura). Nenhuma das variáveis apresentou diferenças significativas entre os grupos, mostrando que são homogêneos, possibilitando comparações estatísticas entre eles.

Não houve diferenças significativas quanto ao número de repetições máximas realizadas entre os grupos A e B após a primeira sessão.

Na segunda sessão houve redução significativa no número de repetições máximas realizadas pelo grupo A em comparação com a primeira sessão, o que não ocorreu com o grupo B, conforme mostra o gráfico 1.

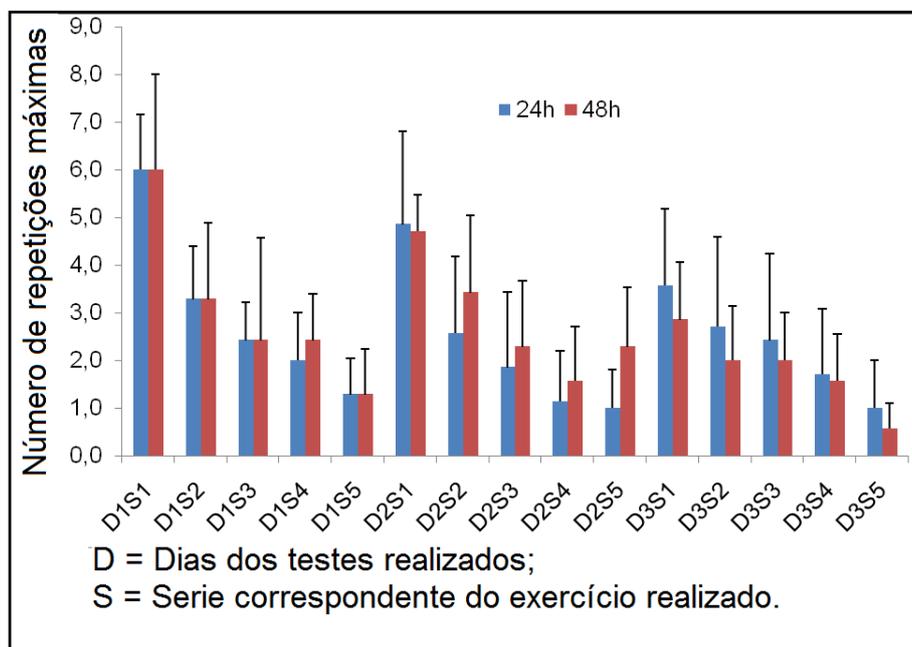
Na terceira sessão, ocorreu a redução no número de repetições máximas realizadas pelos dois grupos, em comparação com as sessões 1 e 2 da primeira semana, mas não houve diferenças significativas entre os dois grupos.

Houve o aumento da atividade sérica de CK com 48h para os grupos A e B, com redução do grupo A e aumento do grupo B até 72h, diminuindo até 96h sem diferenças entre os grupos. Na segunda semana, ocorreu o aumento da CK com 48h para os grupos A e B, com diferenças significativas se comparados à primeira semana.

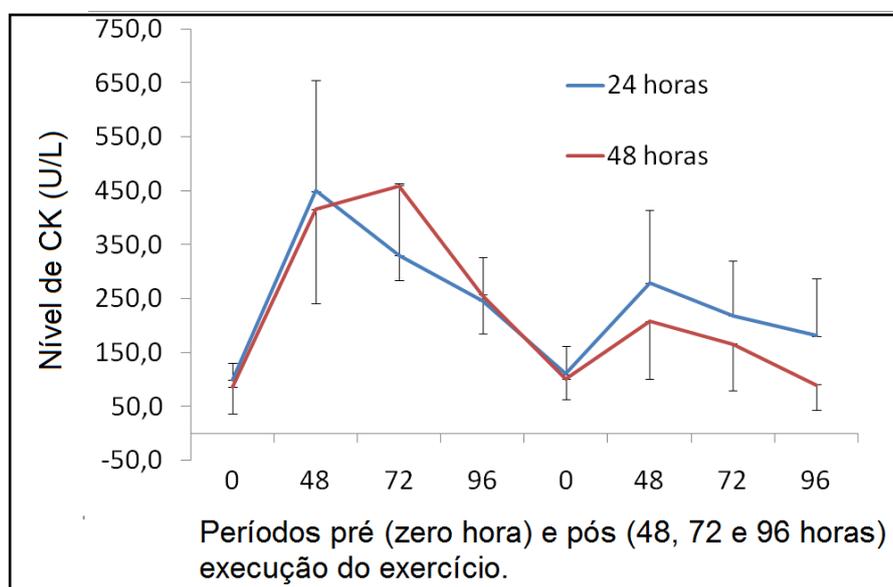
O grupo A apresentou maior concentração de CK com 48h, ocorrendo uma diminuição até 96h mantendo diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 1 - Características dos Sujeitos

	Grupo A	Grupo B
	Média ± DP	Média ± DP
Idade (anos)	23,4 ± 2,7	23,0 ± 2,1
MCT (KG)	72,2 ± 9,7	72,0 ± 10,0
Estatura (CM)	175,3 ± 7,8	176,0 ± 6,0



**Gráfico 1** - Variação do número de repetições máximas nos grupos 24 e 48 horas



**Gráfico 2** - Variação da atividade sérica de Ck nos grupos 24 e 48 horas ( $p = 0,12$ )

Após a verificação da percepção subjetiva da dor dos indivíduos realizadas na palpação, pode-se notar que os dois grupos alcançaram o maior pico de dor após 48h.

Houve diminuição da dor para os dois grupos após 48h com o grupo A apresentando

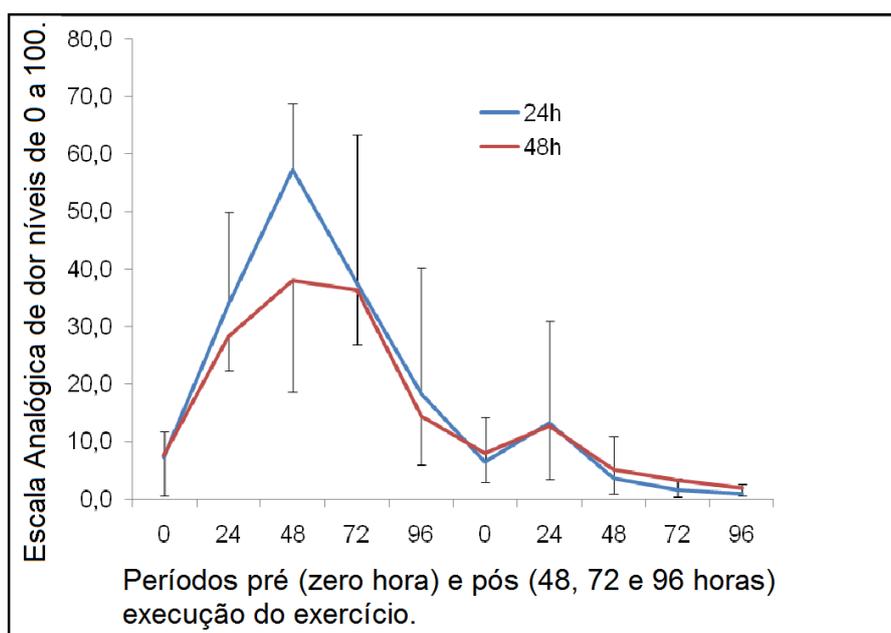
maior queda da dor se comparado ao grupo B, essa diminuição continuou a ocorrer 72h e 96h depois, para os dois grupos, sem diferenças significativas.

Na segunda semana, os dois grupos apresentaram maior pico de dor com 24h,

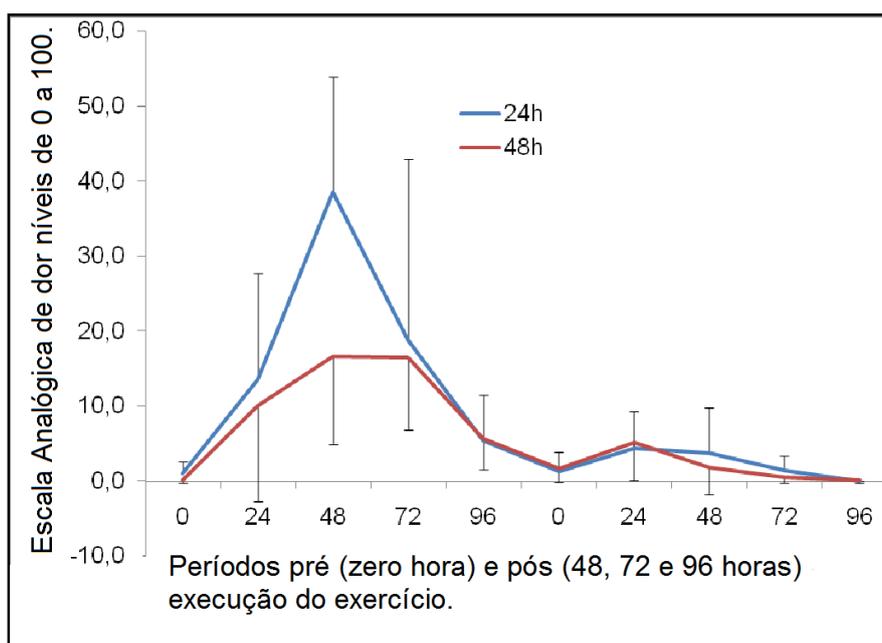
houve uma diminuição significativa da dor se comparada a primeira semana. Após 24h ocorreu a atenuação da dor para os dois grupos, sem diferenças significativas entre eles, permanecendo assim 72h e 96h depois, conforme o gráfico 3.

Após a verificação da percepção subjetiva da dor realizadas na extensão, nota-

se que o pico de dor alcançado para os dois grupos ocorreu com 48h, com o grupo A apresentando maior dor. Houve atenuação da dor para o grupo A após 48h, e para o grupo B após 72h, mantendo-se a redução até 96h sem diferenças entre os grupos.



**Gráfico 3** - Variação da percepção subjetiva da dor na palpção nos grupos 24 e 48 horas ( $p = 0,01$ )



**Gráfico 4** - Variação da percepção subjetiva da dor na extensão nos grupos 24 e 48 horas ( $p = 0,05$ )

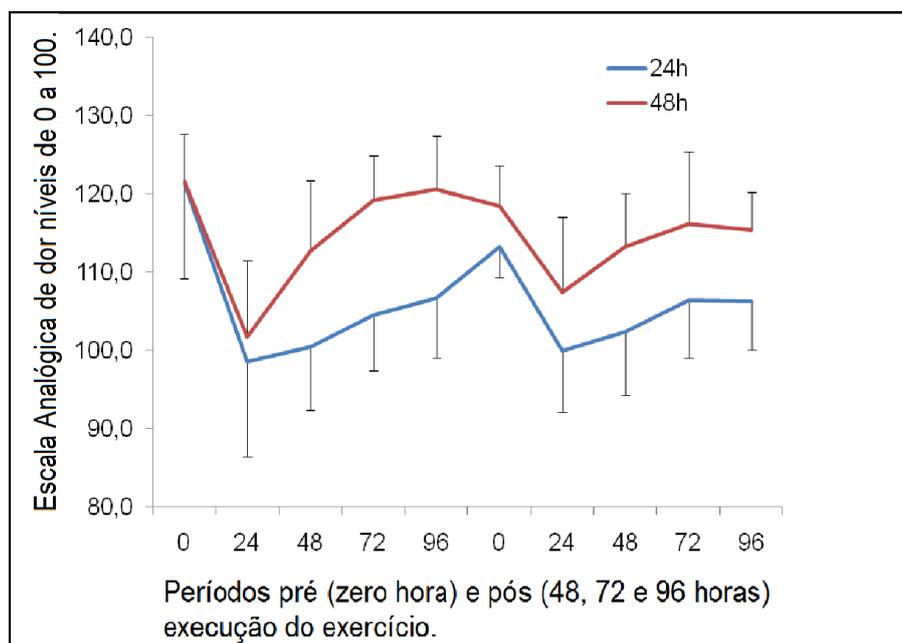


Gráfico 5 - Variação da amplitude articular nos grupos 24 e 48 horas (p = 0,03)

Na segunda semana, os dois grupos apresentaram o pico de dor com 24h, apresentando diferenças significativas se comparadas a primeira semana. Após 24h, houve redução da dor 72h e 96h sem diferenças entre os grupos.

Houve diminuição da amplitude articular dos grupos A e B após 24h, com o grupo B apresentando maior recuperação com 48h, mantendo diferenças significativas até 96h.

Na segunda semana, ocorreu a diminuição da amplitude articular após 24h, com o grupo B apresentando menor redução se comparado a primeira semana.

Após 24h houve recuperação dos grupos, com o grupo B apresentando melhor recuperação 72h e 96h depois.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para as medidas dos perímetros.

## DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi o aumento significativo no risco de dano muscular quando as duas primeiras sessões de exercícios foram realizadas com intervalos de descanso mais curto (24 horas). Este risco foi demonstrado pelo aumento na sensação de dor, manutenção da amplitude articular

reduzida por mais tempo e atividade sérica de CK mais elevada.

Conforme o estudo de Chen (2003) que comparou 22 homens durante 9 dias após uma sessão inicial de exercícios para o bíceps, o presente estudo não encontrou diferenças significativas entre os grupos para as medidas das circunferências do braço. A força dos indivíduos do grupo A foi significativamente menor em comparação com os do grupo B após a segunda sessão, isso ocorreu porque a força não se recuperou totalmente devido o curto período de descanso para o grupo A.

O pico de dor, tanto na palpação quanto na extensão aconteceu com 48h para os dois grupos. Tricolli (2001) afirma que 6 a 12 horas após um exercício causador de dano muscular, monócitos se acumulam na região danificada, tendo a maior concentração com 48 horas, os monócitos se convertem em macrófagos e sintetizam grandes quantidades de prostaglandinas que sinalizam os receptores de dor.

Com isso, a liberação das prostaglandinas associado ao dano muscular podem explicar a dolorosa sensação relacionada a dor muscular tardia, sendo assim, qualquer palpação externa ou movimento podem proporcionar um estímulo

mecânico para a hipersensibilidade dos receptores de dor.

O grupo A apresentou maiores índices na PSDP e PSDE após 48h na primeira semana, mas o efeito protetor da carga pode ser notado na segunda semana, em que após atingir o maior pico de dor com 24h, a magnitude da dor foi significativamente diminuída se comparada à primeira semana, e os grupos não apresentaram diferenças entre eles. Nosaka, Newton e Sacco (2005) comparou vinte e dois homens divididos em dois grupos, 4 semanas após uma sessão inicial e encontrou resultados semelhantes, dados corroborados apesar da diferença de intervalo entre as sessões dos dois estudos.

Um ponto interessante do presente estudo é que os diferentes intervalos entre as sessões não parece ter afetado o efeito protetor da carga para os indicadores de dor muscular, fato que não ocorreu com a amplitude articular e os níveis de atividade sérica de CK.

No presente estudo notou-se elevados níveis de CK após a sessão inicial, isso pode ter ocorrido devido a magnitude do exercício utilizado e os possíveis danos nos componentes celulares (Linha Z, Túbulos transversos, sarcolemas e miofibrilas).

Os métodos utilizados para a análise dos danos celulares podem ser diretos ou indiretos e a CK é proposta como o melhor indicador indireto de dano muscular, pois após o dano muscular, ela é liberada e pode permanecer elevada por vários dias.

O soro normal contém em torno de 94-100 u.l-1 de CK, e os indivíduos sem enfermidades que demonstram aumento na concentração de CK apresentam indicativo de dano no músculo esquelético (Foschini, Prestes e Charro, 2007).

O nível de atividade sérica de CK no grupo A teve seu fastígio com 48h. O prazo de um exercício para o outro fez com que o nível de CK tivesse uma maior concentração no sangue para o grupo B com 72h, e com 96h após a segunda sessão os dois grupos se equipararam.

Esses dados não se assemelham ao encontrados no estudo de Chen e Nosaka (2006) que apresentou o maior pico de atividade sérica de CK somente no quarto e no quinto dia após a sessão inicial, utilizando exercícios para o bíceps braquial com uma

intensidade de 80%, bem próxima a do presente estudo.

O mesmo aconteceu no estudo de Skurvydas, Brazaitis e Kamandulis (2011), que ao analisar onze homens após uma sessão inicial, não encontrou diferenças significativas na atividade sérica de CK com 48 horas, mas o exercício utilizado era para os extensores do joelho, diferente do presente estudo.

Chen, Nosaka e Sacco (2007), ao realizar um estudo com 52 sujeitos divididos em quatro grupos, utilizando diferentes intensidades (40, 60, 80, 100% da força máxima) notaram que quanto maior o nível de CK no plasma sanguíneo, após a sessão inicial, maior a recuperação ou adaptação do músculo e maior foi o efeito protetor da carga. Entretanto, os curtos intervalos entre as sessões modularam o efeito, pois o presente estudo encontrou níveis menores de CK no grupo B, após a terceira sessão.

Todos os grupos apresentaram significativas mudanças na amplitude articular após a primeira e segunda sessão de exercícios, reduzindo de maneira significativa.

Resultado que pode ser explicado por Molina (2007), que afirma que a amplitude articular pode ser considerada como indicador indireto de dano muscular, já que grupos musculares danificados apresentam a amplitude de movimento diminuída.

Isso corrobora os estudos de Chen, Nosaka e Sacco (2007), em que ao utilizar a intensidade de 80 a 100% da força máxima, manteve diferenças na amplitude articular até 5 dias após a primeira sessão, assim como Nosaka e Newton (2002), o que indica que os estímulos usados induziram maior dano muscular.

Após a terceira sessão, o presente estudo identificou diferenças na amplitude articular se comparado à primeira semana para o grupo B conforme o estudo de Chen, Nosaka e Sacco (2007), mas manteve-se alterada para o grupo A. Isso pode ser explicado pelo curto período de recuperação para o grupo A, já que Nosaka e Newton (2002) afirmam que a recuperação mínima deve variar de 24 até 48 horas de repouso, e que a aplicação de um novo exercício extenuante pode agravar o dano muscular, causando mais dor muscular tardia, prejudicando a amplitude de movimento.

Estudos posteriores devem avaliar esta variável e relacioná-la com outros

resultados para se estabelecer um tempo de recuperação ideal, pelo fato de que a prescrição de exercícios sem o descanso mínimo pode alterar o efeito protetor da carga e consequentemente ocasionar diminuição no grau de amplitude de movimento.

É importante frisar que o efeito protetor da carga está, na maioria das vezes, associado ao exercício excêntrico, pois este resulta em maiores danos nas fibras musculares, como mostram estudos anteriores (Nosaka e Newton, 2002; Nosaka, Newton e Sacco, 2005; Chen, Nosaka e Sacco, 2007; Molina, 2007).

Entretanto, o presente estudo não utilizou exercícios somente com ações excêntricas, priorizando o exercício dinâmico e extenuante, pois este se aproxima do que é prescrito no dia-dia (Prestes e colaboradores, 2010).

Mesmo utilizando-se do exercício dinâmico extenuante, foi possível encontrar resultados próximos de estudos anteriores que comprovaram o efeito protetor da carga.

### CONCLUSÃO

Através da comparação de sessões de exercícios com 24h e 48h de intervalo, concluiu-se que a realização de exercícios com intervalos curtos (24 horas) pode modular o efeito protetor da carga aumentando os valores das variáveis fisiológicas e reduções significativas de amplitude articular

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Marco Machado do Laboratório de Estudos do Movimento Humano (FUNITA) por todo apoio, desde a iniciativa em realizar este trabalho, ao decorrer da pesquisa, até o momento de sua conclusão e submissão à revista.

### REFERÊNCIAS

1-Alves, R. M.; Sobreira, R.; Castro, J. S.; Zovico, P. V. C.; Oliveira, W.; Curty, V. M. Efeito do exercício com 1 e 3 minutos de intervalo de descanso entre as séries na atividade sérica das transaminases. *Acta Biomedica Brasiliensia*. Vol. 2. p.1-10. 2011.

2-Azevedo, M. G.; Souza, A. D.; Silva, P. A. V.; Curty, V. M. Correlação entre volume total e marcadores de dano muscular após exercícios excêntricos com diferentes intensidades no efeito protetor da carga. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 6. Núm. 35. p.455-464. 2012. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/442/433>>

3-Azevedo, P. H. S. M.; Aoki, M. S.; Junior, T. P. S.; Tricoli, V. Treinamento de Força e Hipertrofia. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol. 3. Núm. 1. p.2-11. 2009.

4-Barroso, R.; Tricoli, V.; Ugrinowitsch, C. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. *Revista brasileira de ciência e movimento*. Vol. 13. Núm. 2. p.111-122. 2005.

5-Chen, T. C. Effects of a second bout of maximal eccentric exercise on muscle damage and electromyographic activity. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. Núm. 2. p.115-121. 2003.

6-Chen, T. C. Variability in Muscle Damage After Eccentric Exercise and the Repeated Bout Effect. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 77. Núm. 3. p.374-383. 2006.

7-Chen, T. C.; Nosaka, K. Responses of Elbow Flexors to Two Strenuous Eccentric Exercise Bouts Separated by Three Days. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Núm. 1. p.108-116. 2006.

8-Chen, T. C.; Nosaka, K.; Sacco, P. Intense off eccentric exercise, shift of optimum angle, and the magnitude of repeated-bout effect. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 102. p.992-999. 2007.

9-Foschini, D.; Prestes, J.; Charro, M. A. Relação entre exercício físico, dano muscular, e dor muscular de início tardio. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 9. Núm. 1. p.101-106. 2007.

10-Machado, M. Atualidades em fisiologia do músculo esquelético – célula satélite e hipertrofia. *Revista perspectivas online*. Vol. 5. Núm. 1. p.116-120. 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](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

11-McHugh, M. P. Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: the protective effect against muscle damage from a single bout off eccentric exercise. *Scandinavian journal of medicine e Science*. Vol. 13. Núm. 2. p.88-97. 2003.

12-Molina, R. Efeito do dano muscular através de diferentes tipos de exercício excêntrico sobre a economia de movimento. *Revista ensaios e ciência*. Vol. 2. Núm. 2. p. 89-99. 2007.

13-Nosaka, K.; Aoki, M. S. Repeated Bout Effect: Research Update and Future Perspective. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 5. Núm. 1. 2011.

14-Nosaka, K.; Newton, M. Repeated Eccentric Exercise Bouts Do Not Exacerbate Muscle Damage and Repair. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 16. Núm. 1. p.117-122. 2002.

15-Nosaka, K.; Newton, M.; Sacco, P.; Chapman, D.; Lavender, A. Partial Protection against Muscle Damage by Eccentric Actions at Short Muscle Lengths. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 37. Núm. 5. p.746-753. 2005.

16-Prestes, J.; Foschini, J.; Marchetti, P.; Charro, M. A. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. *Manole*, 2010.

17-Prestes, M. T.; Moura, J. A. R.; Hopf, A. C. O. Estudo exploratório sobre prescrição, orientação, e avaliação de exercícios físicos em musculação. *Revista Kinesis*. Vol. 2. Núm. 26. p.22-166. 2002.

18-Proske, U.; Allen, T. J. Damage to Skeletal Muscle from Eccentric Exercise. *Exercise and Sports Science Reviews*. Vol. 33. Núm. 2. p.98-104. 2005.

19-Queirós, D. S. N.; Lima, H.; Azevedo, M. G.; Souza, A. D.; Silva, P. A. V.; Curty, V. M. Exercício excêntrico a 130% de 1rm proporciona o efeito protetor da carga para exercícios em intensidades mais baixas. *Brazilian Journal of Biomechanics*. Vol. 7. Núm. 1. p.59-68. 2013.

20-Salles, B. F.; Miranda, F.; Novaes, J.; Simão, R. Influência de dois e cinco minutos de intervalo entre séries em exercícios mono e multiarticulares para membros inferiores. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. Vol. 7. Núm. 1. p.35-44. 2008.

21-Skurvydas, A.; Brazaitis, M.; Kamandulis, S. Repeated Bout Effect is Not Correlated with Intraindividual variability During Muscle-Damage Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Núm. 4. p.1004-1009. 2011.

22-Simão, R.; Monteiro, W.; Jacomeo, A.; Tesseroli, C.; Teixeira, G. A influência de três diferentes intervalos de recuperação entre séries com cargas para 10 repetições máximas. *Revista brasileira de ciência e movimento*. Vol. 14. Núm. 3. p.37-44. 2006.

23-Simão, R.; Polito, M.; Monteiro, W.; Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força em indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 14. Núm. 4. p.353-356. 2006.

24-Tricoli, V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 9. Núm. 2. p.39-44. 2001.

E-mail:

[rodrigobergome@hotmail.com](mailto:rodrigobergome@hotmail.com)

[igomaia@yahoo.com.br](mailto:igomaia@yahoo.com.br)

[xandyum@yahoo.com.br](mailto:xandyum@yahoo.com.br)

[romulocamacho@hotmail.com](mailto:romulocamacho@hotmail.com)

[pierreaugusto@brjb.com.br](mailto:pierreaugusto@brjb.com.br)

[victorcurty\\_personal@hotmail.com](mailto:victorcurty_personal@hotmail.com)

Endereço para correspondência:

Victor Magalhães Curty

Faculdade Santo Antônio de Pádua (FASAP),

Rua Deomar Jaegger, s/n, Bairro Alequicis.

Santo Antônio de Pádua – RJ, Brasil.

CEP: 28470-000.

Recebido para publicação 14/03/2013

Aceito em 13/10/2013