

Análise do efeito de diferentes intensidades e intervalos de recuperação na percepção subjetiva de atletas

Analysis of the effect of different intensities and rest interval on the perceived exertion of athletes

M.S. Silva, T.S. Silva, M.R. Mota, V.O. Damasceno, F. Martins da Silva

RESUMO

A pesquisa analisou os efeitos de diferentes intensidades e diferentes intervalos de recuperação do treinamento resistido na percepção subjetiva de esforço (PSE) em atletas jovens. Foram selecionados 23 adolescentes, homens, com $17.06 \pm .73$ anos de idade, 68.01 ± 8.09 kg massa corporal e 173.65 ± 5.61 cm de estatura. Submetidos à adequação de cargas (5 RM, 10 RM ou 15 RM) e intervalo de recuperação (30, 60 ou 120 s), onde ao final de cada série foi pedido para apontar o esforço percebido na escala OMNI-RES. A estatística utilizada foi a two-way ANOVA. As diferenças significativas foram analisadas pelo *post-hoc* de Bonferroni. Na PSE não foram encontradas diferenças significativas entre as intensidades nos intervalos de recuperação avaliados. Com relação aos intervalos com a mesma intensidade, verificou-se diferença entre 15 RM e intervalo de 120 e 60 s com 15 RM e intervalo de 30 s. Para as intensidades de 10 e 5 RM, apenas o intervalo de 120 s apresentou diferença em relação a 5 e 10 RM com intervalo de 30 s demonstrou que entre as intensidades e intervalos de recuperação ocorreram diferenças significativas. Conclui-se que quanto menor o intervalo de recuperação maior serão os níveis de fadiga, independente do número de repetições executadas em todas as intensidades, podendo inferir que a PSE mostrou-se sensível a diminuição do intervalo de recuperação

Palavras-chave: treinamento resistido, intervalos de recuperação, PSE, adolescentes

ABSTRACT

The research examined the effects of different intensities and different rest intervals of strength training on the rating of perceived exertion (RPE) in young athletes. Participated in the study 23 young men, aged $17.06 \pm .73$ years, 68.01 ± 8.09 kg of body mass, and 173.65 ± 5.61 cm of height. They were submitted to the appropriateness of charges (5 RM, 10 RM or 15 RM) and rest intervals (30, 60 or 120 s) and then asked to point perceived exertion according to the OMNI-RES scale. A two-way ANOVA was used and significant differences were analyzed by post-hoc Bonferroni. For RPE there were no significant differences between the intensities in the recovery intervals evaluated. For intervals with the same intensity, there were differences between 15 RM and range of 120 and 60 s with 15 RM and 30 s intervals. Intensities of 10 and 5 RM, in the range of 120 s showed significant differences. It follows that the smaller the rest interval the greater the levels of fatigue regardless of the number of repetitions performed in all intensities and it may be inferred that the RPE was sensitive to reduction in the rest interval.

Keywords: resistance exercise, rest interval, RPE, adolescents

Submetido: 09.10.2009 | Aceite: 29.06.2010

Michel Santos Silva. Mestre em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, Brasil.
Thiago Santos Silva. Graduado em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, Brasil.
Márcio Rabelo Mota. Doutor em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, Brasil.
Vinícius Oliveira Damasceno. Doutorando em Educação Física pela Universidade Federal de Minas Gerais e docente da Universidade Salgado de Oliveira – Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
Francisco Martins da Silva. Doutor em Educação Física e diretor do curso de Graduação de Educação Física da Universidade Católica de Brasília, Brasília, Brasil.
Endereço para correspondência: Michel Santos Silva, Rua 34 Norte, lote 04, Ed. Real Flat, Apto. 207, CEP: 71918-720, Águas Claras, Distrito Federal, Brasil.
E-mail: michellsantos@uol.com.br

O treinamento resistido é uma atividade que está ganhando muita popularidade entre crianças e jovens, mas ainda existem diversas discussões quanto aos benefícios do treinamento entre pais e profissionais de saúde (Rafferty, 2005). Na última década, estudos mostraram as evidências e eficácia do treinamento de força para crianças e adolescentes, tornando sua utilização indicada por profissionais de saúde, desde que os mesmos tenham planejamento adequado e supervisão competente (Blinkie, 1993; Faigenbaum, 2003; Falk & Mor, 1996; Fleck & Kraemer, 2004; Hoffman, 2002; Kraemer, 2001; Lagally, 2002). Atualmente, organizações como a American Academy of Pediatrics (2002), a American College of Sports Medicine (2000, 2002), a American Orthopaedic Society of Sports Medicine (1988) e a National Strength and Conditioning Association (Faigenbaum et al., 2009) apoiam a participação de jovens em programas de treinamento resistido.

De acordo com Fleck e Kraemer (2004), a eficácia de um programa de treinamento é dependente de vários fatores, como exemplo, o intervalo entre sessões e séries. No entanto, o controle inapropriado e a grande diversidade de manipulação dessa variável nos estudos de treinamento de força têm contribuído para uma grande variação e inconsistência nos resultados de diversos estudos (Fleck & Kraemer, 2004). O intervalo de recuperação entre séries de exercícios com pesos determina a magnitude da formação dos estoques de energia fosfagênica (ATP-PC) e da glicólise anaeróbia. A extensão do período de recuperação aumenta significativamente as respostas agudas metabólicas, hormonais e cardiovasculares do treinamento resistido.

O controle da intensidade de esforço em trabalhos de exercitação corporal e a busca de métodos confiáveis para a prescrição e monitoramento de cargas de treino, sempre foi uma preocupação dos profissionais da área de Educação Física (Moura, Peripolli & Zinn, 2003). Uma forma de controle da intensidade

de esforço no treinamento resistido e, conseqüentemente, na forma de manipular as variáveis metodológicas da prescrição, para almejar objetivos desejáveis com níveis menores de fadiga, pode ser a percepção subjetiva de esforço (PSE). Entretanto, a utilização da PSE no treinamento resistido é incomum, como demonstram poucas referências na literatura. Alguns estudos (Boér, Robertson, & Wilson, 2003; Lagally & Robertson, 2006; Robertson et al., 2003) apontam que a PSE pode refletir a intensidade de esforço na musculatura ativa durante o exercício. A literatura, porém, é escassa quanto à utilização da PSE para verificar a influência das diferentes variáveis metodológicas sobre a fadiga muscular localizada (Simão, Farinatti, Polito, Maior, & Fleck, 2005; Simão, Farinatti, Polito, Viveiros, & Fleck, 2007; Woods, Bridge, Nelson, Risse, & Pincivero, 2004).

O conceito de esforço percebido foi introduzido por Borg e Dahlström, entre as décadas de 50 e 60, através de uma escala que demonstrou que a tensão fisiológica aumenta de forma linear com a intensidade e a percepção do esforço (Borg, 2000), porém essas escalas não foram elaboradas com o objetivo específico de avaliar as intensidades do exercício resistido. Robertson et al. (2003) desenvolveram uma escala, a OMNI-RES (OMNI – Resistance Exercise Scale), desenvolvida especialmente para classificar a intensidade no exercício resistido e apresenta como diferenciais, descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais similares aos da escala de Borg. Essa escala apresenta relação forte e significativa com a intensidade e o volume do treinamento (Lagally, Robertson, Gallagher, Gearhart, & Goss, 2002; Lagally, Robertson, Gallagher, Goss et al., 2002; Shimano et al., 2006).

A escala OMNI-RES vem sendo utilizada em diferentes metodologias de treinamento resistido (Coelho, Hamar, & Araújo, 2003; Lagally, McCaw, Toung, Medema, & Thomas, 2004; Shimano et al., 2006; Simão et al., 2005; Sweet, Foster, McGuigan, & Brice, 2004;

Veloso, Monteiro, & Farinatti, 2003), entretanto, observou-se que existe uma carência de estudos que investiguem o efeito de diferentes intervalos de recuperação entre series sobre o desempenho da força muscular, especificamente em atletas jovens. Além disso, nenhum experimento analisando os efeitos agudos da PSE comparando diferentes intensidades de treinamento com diferentes intervalos do exercício resistido pôde ser encontrado.

Sendo assim, o objetivo do estudo consistiu em analisar os efeitos de diferentes intensidades do treinamento resistido (5 RM, 10 RM, 15 RM) e intervalos de recuperação (30, 60 e 120 s) na percepção subjetiva de esforço de atletas jovens.

MÉTODOS

Amostra

Este estudo, de natureza descritiva e desenvolvimento transversal (Thomas & Nelson, 2002) envolveu uma amostra de 23 voluntários do sexo masculino (Tabela 1), com idades entre 15 e 18 anos ($17.06 \pm .73$), alunos do Centro Educacional Católica de Brasília (CECB), integrantes do programa de treinamento das modalidades futsal e futebol 7 society.

Tabela 1
Média (M) e desvio padrão (DP) das variáveis idade, massa corporal, estatura e IMC (n = 23)

Variável	M	DP
Idade (anos)	17.06	.73
Massa corporal (kg)	68.01	8.09
Estatura (cm)	173.65	5.61
IMC (kg/m ²)	21.75	2.42

Os voluntários deste estudo e seus respectivos responsáveis foram informados do propósito da pesquisa e assinaram o termo de consentimento informado. O critério de exclusão adotado foi o histórico de doença cardiovascular ou doenças osteomioarticulares de qualquer segmento dos membros inferiores que pudessem impedir a realização dos

exercícios propostos nesta pesquisa, porém não foi relatado nenhum caso. As avaliações foram realizadas na Universidade Católica de Brasília – UCB, no Laboratório de Estudos de Força (LABEF). Cada participante recebeu previamente um termo de consentimento livre e esclarecido, para ser assinado pelo seu responsável legal, conforme as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e da resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Antes da assinatura do termo de consentimento, todos os indivíduos e responsáveis foram informados dos propósitos, riscos e benefícios do estudo, que foi autorizado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Brasília – UCB, por meio do parecer 120/2008.

Instrumentos

A mensuração da estatura foi realizada com o corpo o mais alongado possível por um estadiômetro (Country Technology®) com resolução de um centímetro. As mensurações foram tomadas em triplicata e a média da estatura foi registrada (Lohman, Roche, & Martorell, 1991).

Para a mensuração da massa corporal foi utilizada a balança Filizola® eletrônica/digital, com resolução de 100 g (modelo “Personal Line”). O avaliado se posicionou em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés, estando à plataforma entre os mesmos. Em seguida, o sujeito foi colocado sobre o centro da plataforma, ereto, com o olhar em um ponto fixo a sua frente.

Para adequação das intensidades ao número de repetições propostas foi realizado o teste de repetições máximas (RM) adaptado de Baechle e Earle (2000) para cada uma das repetições propostas no protocolo da pesquisa (5 RM, 10 RM e 15 RM) (ver Figura 1).

Procedimentos

Os voluntários fizeram dez visitas ao Laboratório de Estudos de Força (LABEF).

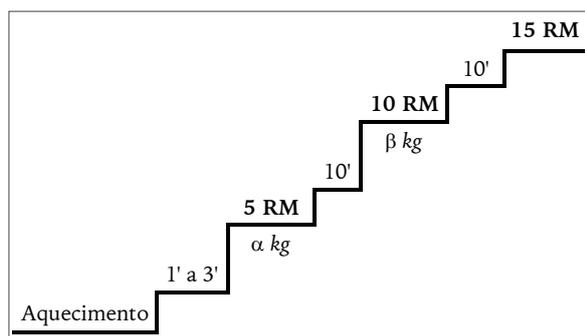


Figura 1. Modelo de teste de repetições máximas (adaptado de Baechle & Earle, 2000)

Na primeira visita foram adequadas as cargas compatíveis para cada intensidade estudada. Em cada visita subsequente foi avaliada uma intensidade (5 RM, 10 RM ou 15 RM) e um intervalo de recuperação (30, 60 ou 120 s). Em cada encontro os voluntários realizaram 3 séries no exercício de cadeira extensora, sendo que as intensidades e os intervalos de recuperação entre as séries foram realizados e analisados de forma randomizada (Tabela 2).

Para cada sessão de treinamento foi respeitado o intervalo mínimo de 48 horas e máximo de 72 horas, entre cada intensidade avaliada. Durante esse período de repouso foi aconselhado aos participantes que não executassem nenhum tipo de exercício.

Todos os voluntários realizaram um aquecimento em bicicleta ergométrica numa potência de 25-50 W durante aproxi-

madamente 5 minutos afim de pré-ativar a musculatura extensora de joelho.

Em seguida realizaram um aquecimento específico executando o movimento do exercício de cadeira extensora, com a carga variando entre 30% e 40% de sua carga encontrada para cada intensidade (ver Tabela 2).

Extensão dos Joelhos

Os movimentos foram realizados em uma cadeira extensora da marca Righeto®, modelo High On®.

Foi observada a execução correta do movimento, sendo consideradas as recomendações de Eloranta (1989), que sugere o indivíduo em posição inicial sentado, com o “arco dos pés” ou dorso apoiados no implemento do aparelho, joelhos flexionados aproximadamente 90° (determinado pelo aparelho) e tronco totalmente apoiado no encosto. As coxas apoiadas no acento até a articulação do joelho. Os braços no prolongamento do corpo, junto ao tronco e mãos apoiadas no suporte lateral do aparelho. Partindo da posição inicial, o movimento começou com o executante fazendo a extensão máxima (180°) das duas pernas simultaneamente e finalizando o movimento ao voltar à posição inicial.

Tabela 2

Cronograma de visitas ao (LABEF) de um participante do estudo

Dias	Intervenção	Aquecimento	Intensidade (RM)	IR entre séries (s)	IR entre sessões
1	Teste de RM	Aparelho	—	—	48 - 72 h
2	Exercício	Aparelho/Bicicleta	5	120	48 - 72 h
3	Exercício	Aparelho/Bicicleta	15	30	48 - 72 h
4	Exercício	Aparelho/Bicicleta	10	60	48 - 72 h
5	Exercício	Aparelho/Bicicleta	15	60	48 - 72 h
6	Exercício	Aparelho/Bicicleta	5	30	48 - 72 h
7	Exercício	Aparelho/Bicicleta	10	120	48 - 72 h
8	Exercício	Aparelho/Bicicleta	5	60	48 - 72 h
9	Exercício	Aparelho/Bicicleta	15	120	48 - 72 h
10	Exercício	Aparelho/Bicicleta	10	30	48 - 72 h

Percepção Subjetiva de Esforço

A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi registrada através da OMNI-RES (OMNI – Resistance Exercise Scale) desenvolvida por Robertson et al. (2003) para utilização específica em exercícios com pesos. A escala de percepção foi explicada e o teste só foi realizado mediante a compreensão dos descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais da mesma. Foi pedido para cada avaliado apontar na escala o esforço percebido imediatamente após o término de cada série de exercício.

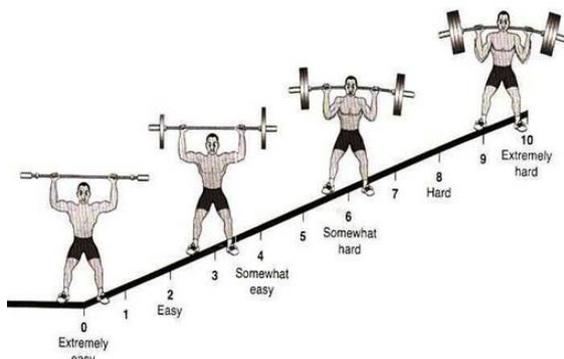


Figura 2. Escala OMNI-RES para exercícios resistidos em adultos (adaptado de Robertson et al., 2003)

Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizada a análise estatística descritiva, obtendo-se medidas de tendência central e dispersão, a fim de caracterizar a amostra e as variáveis dependentes. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilks ($p < .05$). Para verificar a diferença na PSE entre

as intensidades e os intervalos foi utilizada a two-way ANOVA [intervalo entre as séries (30, 60 e 120 s) \times intensidade (5 RM, 10 RM e 15 RM) de medidas repetidas]. As diferenças significativas na ANOVA foram analisadas pelo teste *post-hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de .05. A análise dos dados foi realizada por meio do pacote estatístico SPSS for Windows, versão 11.5 (SPSS, Chicago, IL).

RESULTADOS

Na tabela 3 estão representados os valores médios das cargas obtidas pelos voluntários nos testes de RMs realizados na cadeira extensora.

Tabela 3

Valores médios (kg) das cargas nos testes de RM ($n = 23$)

Variável	M	DP
15	59.30	14.27
10	68.69	15.99
5	79.00	14.64

Na tabela 4 são apresentadas as estatísticas descritivas da PSE em diferentes intensidades por intervalo (120, 60 e 30 s).

Com relação ao intervalo de 120 segundos, observa-se que a mediana foi 7.0, o que demonstra que 50% da amostra está concentrada acima do escore 7.0 na escala OMNI-RES, independente das intensidades, tendo uma assimetria positiva, estando mais concentrada para lado direito da escala.

Tabela 4

Características descritivas da PSE em diferentes intensidades por intervalo (120, 60 e 30 s)

Intervalo (s)	Intensidade (RM)	Média	Mediana	Moda	Frequência Modal	Mín.	Máx.	DP
120	15	6.7	7.0	6.0	6.0	4.0	9.0	1.6
	10	6.9	7.0	Múltipla	6.0	5.0	9.0	1.3
	5	7.0	7.0	Múltipla	7.0	5.0	9.0	1.1
60	15	7.7	8.0	8.0	8.0	6.0	10.0	1.1
	10	7.4	8.0	8.0	8.0	6.0	9.0	1.1
	5	7.2	7.0	7.0	8.0	6.0	9.0	1.1
30	15	8.8	9.0	9.0	8.0	7.0	10.0	1.0
	10	8.4	8.0	9.0	8.0	7.0	10.0	1.0
	5	8.1	8.0	8.0	11.0	7.0	10.0	.9

Tabela 5

Características descritivas da PSE em diferentes intervalos por intensidade (120, 60 e 30 s)

Intensidade (RM)	Intervalo (s)	Média	Mediana	Moda	Frequência Modal	Mín.	Máx.	DP
5	120	7.0 ^a	7.0	Múltipla	7	5.0	9.0	1.1
	60	7.2	7.0	7.0	8	6.0	9.0	1.1
	30	8.1 ^a	8.0	8.0	11	7.0	10.0	.9
10	120	6.9 ^a	7.0	Múltipla	6	5.0	9.0	1.3
	60	7.4	8.0	8.0	8	6.0	9.0	1.1
	30	8.4 ^a	8.0	9.0	8	7.0	10.0	1.0
15	120	6.7 ^a	7.0	6.0	6	4.0	9.0	1.6
	60	7.7 ^b	8.0	8.0	8	6.0	10.0	1.1
	30	8.8 ^{a,b}	9.0	8.0	8	7.0	10.0	1.0

Nota: ^a ^b Diferenças significativas ($p < .05$) entre intervalos na mesma intensidade

Para o intervalo de 60 e 30 segundos observa-se a mesma tendência, porém a moda ficou a direita da mediana, ou seja, assimetria negativa demonstrando uma concentração para o lado esquerdo da escala OMINI-RES. Observa-se, também, uma diminuição do desvio padrão em relação aos intervalos e intensidades. O coeficiente de variação, que é uma medida percentual, era 23% com o intervalo de 120 segundos e intensidade de 15 RM, foi de apenas 11% no intervalo de 30 segundos e intensidade de 15 RM. Isto poderia demonstrar que à medida que o intervalo diminui os níveis de fadiga são mais visíveis. Na análise de variância (ANOVA) verifica-se que não há diferença entre as médias de percepção entre as intensidades para o mesmo intervalo, ou seja, realizar 15 RM, 10 RM e 5 RM, com intervalo de 30 segundos, a percepção da carga é a mesma. Isto vale para o intervalo de 60 e 120 segundos.

Na tabela 5 são apresentadas as estatísticas descritivas da PSE em diferentes intervalos por intensidade (15 RM, 10 RM e 5 RM). Ao invertemos a análise, observando o intervalo em diferentes intensidades foi constatado, como na tabela 4, que o intervalo de recuperação causa efeito na percepção dentro da mesma intensidade. Isso pode ser comprovado quando para a carga de 15 RM os intervalos de 120 segundos apresentaram

diferença significativa quando comparado ao intervalo de 30 segundos e quando o intervalo de 60 segundos foi comparado ao de 30 segundos. Pode ser observado também que a percepção de esforço nos intervalos de 120 e 60 segundos das intensidades de 5 RM e 10 RM são muito semelhantes, o que sugere que para essa população o desgaste desse intervalo seja bem próximo.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que à medida que os intervalos de recuperação iam diminuindo a sensação de desgaste era maior. Esse fato foi percebido em todas as intensidades, independente do número de repetições executadas. Supostamente, a elevação das concentrações de metabólitos nos músculos exercitados seria o principal responsável pela elevação da PSE nesse tipo de tarefa (Robertson et al., 2003).

A PSE demonstrou que entre as intensidades e intervalos de recuperação ocorreram diferenças significativas, mesmo com a orientação de realizarem o máximo esforço em cada série, entre 9 e 10 da escala OMINI-RES. A PSE demonstrou que à medida que o intervalo de recuperação diminuiu os níveis de fadiga aumentaram, tornando-se assim, mais visíveis. Tal condição contraria os resultados de Larson e Potteiger (1997)

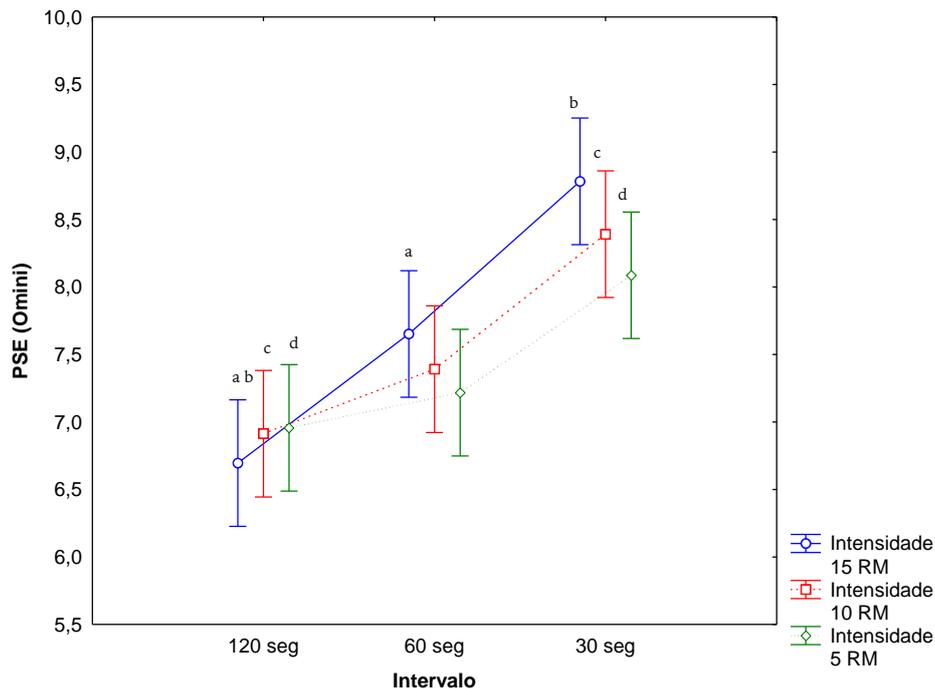


Figura 3. Comparação da PSE com intensidades e intervalos de recuperação diferentes no exercício de cadeira extensora

^{abcd} Letras iguais – diferenças significativas entre intervalos da mesma intensidade ($p < .05$)

que reportaram PSE máxima em todos os intervalos de recuperação utilizados em 4 séries de agachamento a 85% de 10 RM. Pincivero, Gear, Moyna e Robertson (1999) e Woods et al. (2004) também utilizaram a extensão de joelhos (cadeira extensora) no intuito de avaliar a percepção subjetiva de esforço, porém a 70% de 10 RM e 40 e 160 segundos de intervalo de recuperação. Os resultados dos dois estudos também não reportaram diferenças significativas na PSE.

Smolander et al. (1998) investigaram o comportamento da PSE em diferentes intensidades de treinamento no exercício resistido em jovens e idosos. Os voluntários realizaram extensão de joelhos a 20, 40 e 60% da contração voluntária máxima. Não foi observada nenhuma diferença significativa na PSE entre as diferentes intensidades. Os resultados encontrados não são semelhantes aos achados no presente estudo, já que a PSE apresentou diferenças significativas entre as intensidades analisadas.

Os resultados encontrados por Simão et al. (2005, 2007) também discordam dos resultados aqui apresentados, pois ao avaliarem a PSE em uma sessão de treinamento no exercício resistido em ambos os sexos, porém, analisando a influência da ordem de execução dos exercícios, os autores reportaram não existir diferença significativa na PSE nas ordens de execução dos exercícios.

Vários são os exemplos de estudos (Utter et al., 2005; Wernbom, Augustsson, & Thomee, 2006; Woods et al., 2004) onde os resultados não apresentaram diferenças na PSE em diferentes protocolos de treinamento de força. O fato de os estudos citados terem utilizado uma população adulta parece comprometer a comparação com o presente estudo, mesmo a escala de percepção tenha sido explicada aos adolescentes e o teste somente realizado mediante a compreensão adequada da mesma.

Corroborando com os resultados do presente estudo, Lagally et al. (2004) apontaram valores significativamente maiores

na PSE quando avaliaram o treinamento resistido realizado a 60 e 80% de 1RM, o que concorda com os resultados encontrados pelo mesmo autor em estudo posterior (Lagally & Robertson, 2006). Esses resultados também foram confirmados por outros estudos (Gearhart et al., 2002, Sweet et al., 2004; Suminski, Robertson, & Arslanian, 1997), embora o presente estudo tenha executado apenas um exercício de forma isolada para coleta da PSE e nos demais estudos (Gearhart et al., 2001; Lagally et al., 2004; Suminski et al., 1997; Sweet et al., 2004) foram feitas séries entre quatro e sete exercícios, supõe-se que os resultados semelhantes possam ter ocorrido em função do aumento do número de unidades motoras recrutadas afetarem diretamente a percepção do esforço realizado no treinamento resistido (Gearhart et al., 2001).

Esse comportamento da PSE parece ser explicado por um maior número de impulsos do córtex motor para o centro de controle cardiovascular, estando diretamente relacionado à sensação do esforço realizado durante o exercício, acreditando contribuir para o aumento da PSE (Mitchell, Payne, Saltin, & Schibye, 1980).

Uma maior ativação dos sensores musculares (fusos musculares) e tendíneos (órgãos tendinosos de Golgi), que parecem ser os principais responsáveis pela percepção do esforço nos exercícios de contra-resistência, juntamente com o custo metabólico (Lagally et al., 2002; Mihevic, 1981) parece ser uma possível explicação para esse comportamento da PSE.

As escalas que avaliam a PSE vêm sendo utilizadas em diferentes metodologias do treinamento de força (Lagally et al., 2004; Shimano et al., 2006; Simão et al., 2005; Sweet et al., 2004; Veloso et al., 2003), entretanto, em relação à escala OMNI-RES, percebe-se que existe uma carência de estudos que comparem diferentes intensidades de treinamento e diferentes intervalos de recuperação muscular, especificamente entre adolescentes e crianças.

CONCLUSÕES

O presente experimento verificou que quanto menor o intervalo de recuperação maior serão os níveis de fadiga, independente do número de repetições executadas em todas as intensidades (5 RM, 10 RM, 15 RM), podendo inferir que a PSE mostrou-se sensível a diminuição do intervalo de recuperação. Na intensidade de 15 RM a PSE em 30 s (8.8) mostrou-se estatisticamente diferente aos intervalos de 60 s (7.7) e 120 s (6.7). Já na intensidade de 10 RM a PSE em 30 s (8.4) apresentou diferença significativa quando comparada ao intervalo de 120 s (6.9) e na intensidade 5 RM a diferença significativa foi constatada entre os intervalos de 30 s (8.1) e 120 s (7.0).

Dessa forma, a escala OMNI-RES pode ser uma estratégia interessante para a mensuração dos níveis de fadiga e intensidade de esforço em atletas jovens. Contudo, um maior número de estudos é necessário para se obter uma fidedignidade entre os períodos de recuperação e a PSE, aperfeiçoando assim, o desempenho ideal do treinamento resistido. Para melhor esclarecer a influência dos intervalos de recuperação na PSE, sugere-se a realização de estudos futuros que investiguem o comportamento da capacidade de recuperação em outros grupos musculares, em diferentes populações e amostras compostas por indivíduos com diferentes graus de condicionamento físico.

REFERÊNCIAS

- American Academy of Pediatrics (2002). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1470-1472.
- American College of Sports Medicine (2000). *Strength training in children and adolescents*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine (2002). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (6th ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- American Orthopaedic Society for Sports Medicine (1988). *Proceedings of the conference on strength training and the prepubescent*. Chicago: Autor.

- Baechle, T. R., & Earle, W. R. (2000). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Blinkie, C. J. (1993). Resistance training during preadolescence: Issues and controversies. *Sports Medicine*, 15(6), 389-407.
- Boér, N. F., Robertson, R. J., & Wilson, M. T. (2003). OMNI Scale perceived exertion, heart rate and lactate responses to three intensities of resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(5), S294.
- Borg, G. (2000). *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. São Paulo: Editora Manole.
- Coelho, C. W., Hamar, D., & Araujo, C. G. S. (2003). Physiological responses using 2 high-speed resistance training protocols. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(2), 334-337.
- Eloranta, V. (1989). Coordination of the thigh muscle in static leg extension. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 29, 227-233.
- Faigenbaum, A. (2003). Youth resistance training. *Research Digest*, 4(3), 62-75.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., et al. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(S5), S60-S79.
- Falk, B., & Mor, G. (1996). The effects of resistance and martial arts training in 6 to 8 year old boys. *Pediatric Exercise Science*, 8(1), 48-56.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gearhart, R. E., Goss, F. L., Lagally, K. M., Jakicic, J. M., Gallagher, J., & Robertson, R. J. (2001). Standardized scaling procedures for rating perceived exertion during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 320-325.
- Gearhart, R. E., Goss, F. L., Lagally, K. M., Jakicic, J. M., Gallagher, J., Gallagher, K. I., et al. (2002). Ratings of perceived exertion in active muscle during high-intensity and low-intensity resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(1) 87-91.
- Hoffman, J. (2002). *Resistance training and injury prevention - Position paper*. Baltimore: ACSM.
- Kraemer, W. J. (2001). *Treinamento de força para jovens atletas*. São Paulo: Manole.
- Lagally, K. M., & Robertson, R. J. (2006). Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 252-256.
- Lagally, K. M., McCaw, S. T., Toung, G. T., Medema, H. C., & Thomas, D. Q. (2004). Ratings of perceived exertion and muscle activity during the bench press exercise in recreational and novice lifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 359-364.
- Lagally, K. M., Robertson, R. J., Gallagher, K. I., Gearhart, R., & Goss, F. L. (2002). Ratings of perceived exertion during low- and high-intensity resistance exercise by young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 94(3), 723-731.
- Lagally, M. K., Robertson, R. J., Gallagher, K. I., Goss, F. L., Jakicic, J. M., Lephart, S. M., et al. (2002). Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(3), 552-559.
- Larson, G. D., & Potteiger J. A. (1997). A comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(2), 115-118.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1991). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mihevic, P. M. (1981). Sensory cues for perceived exertion: A review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 13(3), 150-163.
- Mitchell, J. H., Payne, F. C., Saltin, B., & Schibye, B. (1980). The role of muscle mass in the cardiovascular response to static contractions. *The Journal of Physiology*, 309(47), 45-54.
- Moura, J. A., Peripolli, J., & Zinn, J. L. (2003). Comportamento da percepção subjetiva de esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 2, 110-122.
- Pincivero, D. M., Gear, W. S., Moyna, N. M., & Robertson, R. J. (1999). The effects of rest interval on quadriceps torque and perceived exertion in healthy males. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 294-299.
- Rafferty, D. (2005). Guidelines for youth strength training. *The Sport Digest*, 13(2). Consultado em 15 de Julho de 2009, a partir de <http://thesportdigest.com/article/guidelines-youth-strength-training>.

- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., et al. (2003). Concurrent validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333-341.
- Shimano, T., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., Volek, J. S., Hatfield, D. L., Silvestre, R., et al., (2006). Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 819-823.
- Simão, R., Farinatti, P. T. V., Polito, M. D., Maior, A. S., & Fleck, S. J. (2005). Influence of exercise order on the number of repetitions performance and perceived exertion during resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 152-156.
- Simão, R., Farinatti, P. T., Polito, M. D., Viveiros, L., & Fleck, S. J. (2007). Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 23-28.
- Smolander, J., Aminoff, T., Korhonen, I., Tervo, M., Shen, N., & Korhonen, O. (1998). Heart rate and blood pressure response to isometric exercise in young and older men. *European Journal of Applied Physiology and Occupational*, 77(5), 439-444.
- Suminski, R., Robertson, R. J., & Arslanian, S. (1997). Perception of effort during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11, 261-265.
- Sweet, T. W., Foster, C., McGuigan, M. R., & Brice, G. (2004). Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 796-802.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2002). *Métodos de pesquisa em atividade física* (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Utter, A. C., Kang, J., Nieman, D. C., Brown, V. A., Dumke, C. L., McAnulty, S. R., et al. (2005). Carbohydrate supplementation and perceived exertion during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 939-943.
- Veloso, U., Monteiro, W. D., & Farinatti, P. V. T. (2003). Exercícios contínuos e fracionados provocam respostas cardiovasculares similares em idosas praticantes de ginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(2), 78-84.
- Wernbom, M., Augustsson, J., & Thomee, R. (2006). Effects of vascular occlusion on muscular endurance in dynamic knee extension exercise at different submaximal loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 372-377.
- Woods, S., Bridge, T., Nelson, D., Risse, K., & Pincivero, D. M. (2004). The effects of rest interval length on ratings of perceived exertion during dynamic knee extension exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 540-545.