

O INTERVALO DE RECUPERAÇÃO ENTRE SÉRIES DE CONTRAÇÃO ISOCINÉTICA INFLUENCIA A RESPOSTA PERCEPTUAL EM IDOSOS?

Carlos Ernesto^{1,2}

Lucas Vilela Mendes^{3,4}

Thiago Santos da Silva^{3,4}

Fernando Lourenço Rodrigues^{3,4}

RESUMO

O treinamento resistido é recomendado no tratamento bem como prevenção de doenças relacionadas ao envelhecimento. Neste sentido, a correta utilização das variáveis volume e intensidade pode determinar o sucesso ou o fracasso do programa. A utilização do índice de percepção de esforço tem sido frequentemente aplicada como parâmetro no controle da intensidade do exercício resistido. **Objetivo:** Comparar diferentes intervalos de recuperação entre séries de contração isocinética na resposta perceptual em idosos. **Métodos:** 20 idosos (68,67 ± 3,67 anos) ativos participaram de 3 sessões de treinamento resistido isocinético da musculatura extensora do joelho. Foram utilizadas 3 séries de 10 repetições em cada velocidade angular (60, 90 e 120°/s) totalizando 9 séries por sessão de treino. No intuito de induzir diferentes intensidades de treinamento foram aplicados os intervalos de recuperação específicos para cada sessão (1min , 2min e 3 min). Tanto em repouso quanto imediatamente após a execução das 9 séries foram coletados o Índice de Percepção de Esforço (IPE) através da escala OMNI-RES proposta por Robertson (2003). ANOVA para medidas repetidas foi utilizada visando detectar diferenças do IPE tanto intra quanto entre as diferentes sessões. Foi utilizado o nível de significância de $p \leq 0,05$. **Resultados:** Diferenças significativas foram observadas somente quando comparado o IR de 1min (8,87 ± 0,79) com 3min (7,83 ± 0,72) no momento Pós-exercício ($p < 0,05$). **Conclusão:** Podemos concluir que o intervalo de recuperação entre as séries de contrações isocinéticas alteram as respostas perceptuais em indivíduos idosos. Sendo assim, é importante observar o IR de forma mais criteriosa, pois quando utilizado IRs curtos, esses podem, além de influenciar diretamente o desempenho muscular, também gerar um maior estresse geral em função da alta intensidade do treino induzido principalmente pelo IR escolhido, mas que muitas vezes são observadas somente em função da carga aplicada.

Palavras Chave: Intervalo de recuperação, Isocinético, Percepção de esforço, Idosos.

¹Professor MSc. Curso de Educação Física; ²Coordenador do Grupo de estudos em Medidas e Avaliação no treinamento Resistido – Universidade Católica de Brasília;

³Aluno do Curso de Educação Física; ⁴Integrante do Grupo de Estudos em Medidas e Avaliação no treinamento Resistido – Universidade Católica de Brasília

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento acarreta em perda de diversas qualidades do organismo humano principalmente do sistema muscular (ORDWAY *et al.* 2006). Como consequência da ação do envelhecimento sobre o sistema muscular podemos observar uma redução da massa magra, conhecida como sarcopenia. A sarcopenia por conseguinte provoca uma diminuição da capacidade de gerar força (JANSEN, 2006), fato melhor observado a partir da sexta década de vida (HÄKKINEN *et al.* 1998a; HÄKKINEN *et al.* 1998b).

Fatores associados à sarcopenia também são observados como a perda das habilidades funcionais, dependência, diminuição da densidade mineral óssea que, por sua vez, aumenta o risco de quedas e fraturas, assim como diversas outras doenças crônicas não transmissíveis. O sistema muscular não só está relacionado diretamente a diversas tarefas funcionais (GURALNIK *et al.* 1995), como também está associado com a estética, uma vez que o referido sistema é responsável por cerca de 40% do peso corporal. (GUYTON & HALL, 1997).

Várias formas de intervenção têm sido propostas para a prevenção e tratamento da sarcopenia, mas ao que tudo indica o treinamento de força é o método mais eficaz e sem efeito colateral. Segundo o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2002) a força muscular é uma variável da aptidão física imprescindível para a manutenção da saúde, bem como da habilidade funcional e da qualidade de vida. O treinamento de força sistematizado resulta em adaptações morfológicas como aumento da massa muscular, aumento nos níveis de força, bem como redução da gordura corporal (IZQUIERDO *et al.* 2004; TRAPPE *et al.* 2002; KRAEMER *et al.* 1999; HUNTER & TREUTH, 1995;), porém o uso deste tipo de treinamento para a população em questão tem sido aceito somente nas duas últimas décadas, uma vez que se especulava que o mesmo fosse agressivo ao organismo (BELLEW *et al.* 2003).

A dinamometria isocinética foi implementada na década de 60 com o intuito de se avaliar e reabilitar o sistema neuromuscular, no entanto atualmente é bastante utilizado com o intuito de realizar o treinamento resistido propriamente dito. Estudos têm demonstrado ganhos de força através de treinamento de contrações isocinéticas (PINCIVERO *et al.* 1997) além de também observar o efeito desse tipo de contração no desempenho muscular (ERNESTO *et al.* 2009; BOTTARO *et al.* 2005).

Bottaro *et al.* (2005) verificaram, em um grupo de idosos, a influência de diferentes tempos de intervalo de recuperação (30, 60 e 90 segundos), em contrações isocinéticas, na avaliação do pico de torque (PT) e constataram que 30 segundos seria o tempo suficiente para recuperação antes de uma nova série de teste subsequente. Tal achado não corroborara o estudo de Parcell *et al.* (2002) que também estudaram diferentes intervalos de recuperação (15, 60, 180 e 300 segundos) demonstrando que 60 segundos seriam suficientes para avaliação do PT em contrações isocinéticas, porém essa diferença pode ser atribuída a característica da amostra, uma vez que, no estudo de Parcell *et al.* (2002), a população avaliada era composta por jovens estudantes. Com relação ao treinamento propriamente dito Davies *et al.* (2000) sugerem 90 segundos como tempo de recuperação necessário entre as séries de contrações isocinética.

No entanto, as controvérsias com relação ao IR e o desempenho muscular ainda persistem. Neste sentido Ernesto *et al.* (2009), compararam diferentes IR (1min, 2min e 3min) no desempenho muscular isocinético em idosos e constataram que a medida que as séries são realizadas incrementos nos IR devem ser inseridos no intuito de não influenciarem negativamente no volume do treino.

Porém, diferentes mecanismos são utilizados com o objetivo de controlar a intensidade do esforço. Dentre estes mecanismos podemos destacar o Índice de Percepção de Esforço (IPE) que é baseada em uma escala

proposta inicialmente por Borg para mensuração de intensidades de exercício. O IPE pode ser considerado um indicador da fadiga em sessões de Treinamento Contra Resistência, apesar de ser mais frequentemente utilizada como indicador de intensidade do esforço em atividades aeróbias (LAGALLY *et al.*, 2004).

A partir da escala de Borg, algumas outras escalas específicas para determinadas atividades foram propostas, dentre elas a escala de OMNI-RES específica para exercícios resistidos, apresentando descritores visuais, numéricos e verbais específicos para esta atividade. Robertson *et al.* (2003), compararam a percepção de esforço entre séries de 4, 8 e 12 repetições efetuadas a 65% de 1RM em homens e mulheres jovens, além de mensurarem as concentrações de lactato em cada série. A partir dos resultados foi possível observar um aumento linear da IPE à medida que as concentrações de lactato aumentavam, sugerindo que a referida escala seja válida para mensurar a IPE durante o treinamento resistido.

Neste sentido, a utilização do índice de percepção subjetiva de esforço tem sido frequentemente aplicado como parâmetro no controle da intensidade de exercício resistido por ser um método de baixo custo financeiro, fácil aplicação tanto por parte do avaliador quanto do avaliado e, principalmente por não ser um método invasivo.

OBJETIVO

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo comparar a influência de diferentes intervalos de recuperação entre séries de contração isocinética no índice de percepção de esforço em idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Fizeram parte da amostra 20 idosos ($68,67 \pm 3,67$ anos) ativos, aparentemente saudáveis, que não praticassem musculação a no mínimo 06 meses antes das sessões de treinamento.

Como critérios de exclusão foram adotados a presença de doenças crônicas degenerativas bem como osteomioarticulares que impedissem a realização dos movimentos propostos.

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido os voluntários foram avaliados pelo médico cardiologista do Laboratório de Avaliação Física e Treinamento – LAFIT, da Universidade Católica de Brasília – UCB.

Protocolo experimental

No intuito de seguir as recomendações do ACSM (2002), com relação ao volume de treino foram utilizadas 3 séries de 10 repetições nas velocidades angulares de 60, 90 e 120°/s, totalizando assim 9 séries por sessão de treino. Cada sessão de treino era, de forma contrabalanceada, inserido o IR específico 1 minuto (1min), 2 minutos (2min) e 3 minutos (3min). O IPE foi coletado tanto em repouso quanto imediatamente após a execução das 9 séries através da tabela OMNI-RES (ROBERTSON *et al.* 2003).

Foi realizado aquecimento prévio em bicicleta ergométrica Lode®, modelo Excalibur, com carga de 50W, durante 05 minutos, conforme sugerido por Bottaro *et al.* (2005), após isso, foi realizado, como forma de minimizar efeitos do aprendizado assim como auxiliar no aquecimento, a acomodação dos voluntários no dinamômetro isocinético com realização de uma série de 20 repetições na velocidade de 300°•s⁻¹. Para a realização das contrações isocinéticas foi utilizado um dinamômetro Biodex System 3 (Biodex Medical, Inc., Shirley, NY).

Com a finalidade de minimizar a ação de outros grupos musculares diferentes dos avaliados foram seguidas as recomendações propostas por Dvir (2002), com relação às amarrações torácica, pélvica e da coxa. Todos os testes foram aplicados pelo mesmo avaliador com experiência nesse tipo de equipamento.

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi observada pelo teste Kolmogorov-Smirnov. ANOVA para medidas repetidas foi utilizada visando detectar diferenças no IPE entre as diferentes sessões. Foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo verificou os efeitos de diferentes intervalos entre séries de contrações isocinéticas no índice de percepção de esforço em idosos. Para tanto foram utilizados os intervalos recuperação 1minuto, 2minutos e 3minutos e coletado a variável índice de percepção de esforço tanto em repouso (Rep) quanto imediatamente após as 09 séries (Pós). A tabela 1 mostra as características descritivas dos voluntários.

Tabela 1- Característica descritiva da amostra com valores médios (\pm DP) para as variáveis idade (anos), peso (kg) e estatura (cm), n=20.

	IDADE	PESO	ESTATURA
n = 20	(anos)	(kg)	(cm)
MÉDIA	68,67	78,29	167,83
DP	3,67	10,87	4,42

Conforme descrito na tabela 2, foram encontradas diferenças significativas somente quando comparado o IR de 1min com o de 3min no momento Pós-exercício. Apesar do IR influenciar diretamente o desempenho muscular em idosos (ERNESTO, 2009), nenhum estudo foi observado até a presente data verificando as respostas perceptuais quando manipulado o IR em contrações isocinéticas.

Tabela 2- valores médios (\pm DP) no Índice de Percepção de Esforço nos momentos repouso (Rep) e imediatamente após (Pós) as sessões de exercícios nas sessões 1min, 2min e 3min) respectivamente.

	SESSÃO					
	S1min		S2min		S3min	
	Rep	Pós	Rep	Pós	Rep	Pós
IPE	0,67 (0,82)	8,87* (0,79)	0,47 (0,74)	7,63 (0,44)	0,47 (0,52)	7,83 (0,72)

$P < 0,05$ comparado a sessão 3min

O IPE parece apresentar uma relação linear com positiva com o incremento de sobrecarga mecânica. Esse comportamento do IPE 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 et al., 1980). Uma maior ativação dos sensores musculares (fusos musculares) e tendíneos (órgãos tendinosos de golgi), juntamente com o custo metabólico parecem ser os principais responsáveis pelos maiores valores do IPE nos exercícios de contra-resistência (LAGALLY et al., 2002; MIHEVIC, 1981).

Smolander *et al.* (1998), investigaram o comportamento do IPE 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.

Simão *et al.* (2005, 2007) avaliaram 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 no IPE nas ordens de execução dos exercícios.

Mais recentemente Silva et al. (2009), também avaliaram a influência da ordem de execução dos exercícios sobre o número de repetições e IPE porém em mulheres jovem e idosas, e constataram que a resposta dessa variável foi indiferente para o grupo jovem, influenciando apenas o número máximo de repetições. Tal fato foi melhor observado quando o exercício multi-articular era inserido por último, podendo ser justificado em função da fadiga precoce ao se utilizar menores grupamentos musculares os quais fadigam mais rapidamente. Nessa mesma linha Monteiro et al. (2005), investigaram manipulação da ordem dos exercícios e a influência no IPE de mulheres treinadas, e encontraram que mesmo havendo uma diferença no número de repetições realizadas, ao final de cada seqüência o IPE foi o mesmo, indicando assim que essa variável não acompanhou o declínio do número de repetições.

CONCLUSÃO

Diante do exposto podemos concluir que o intervalo de recuperação entre séries de contrações isocinéticas alteram as respostas perceptuais em indivíduos idosos. Sendo assim, é importante observar o IR de forma mais criteriosa, pois quando utilizado IRs curtos esses podem além de influenciar diretamente o desempenho muscular também podem gerar um maior estresse emocional em função da alta intensidade do treino que muitas vezes são observadas somente em função da carga aplicada.

Futuros estudos devem ser realizados utilizando diferentes grupamentos musculares, população bem como os efeitos crônicos quando aplicados diferentes IRs em idosos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Med Sci Sports Exerc.** 34 (2): 364-380, 2002.

BELLEW, J. W., YATES, J. W., GATER, D. R. The initial effects of low-volume strength training on balance in untrained older men and women. **J Strength Cond Res.** 17(1):121-128, 2003.

BOTTARO, M.; RUSSO, A. F., OLIVEIRA, R. J. The effects of rest interval on quadriceps torque during an isokinetic testing protocol in elderly. **Journal of Sports Science and Medicine.** 4: 285-290, 2005.

DAVIES, G. J.; HEIDERSCHEIT, B.; BRINKS, K. **Test interpretation.** Champaign, IL, Ed. Human Kinetics. In: BROWN, L. E. Isokinetic in human performance. 3-24, 2000.

DVIR, Z. **ISOCINÉTICA. Avaliações Musculares, Interpretações e Aplicações Clínicas.** 1º. ed. São Paulo: Manole, 2002.

ERNESTO, C., BOTTARO, M. ; SILVA, F. M. ; SALES, M. P. M. ; CELES, R ; OLIVEIRA, R. J. . Effects of different rest interval on isokinetic muscle performance among older adults. **Revista Brasileira de Fisioterapia,** v. 13, p. 65-72, 2009.

GURALNIK, J. M. FERRUCCI, L.; SIMONSICK, E. M.; SALIVE, M. E.; WALLACE, R. B. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **New England Journal Medical.** 332: 556-561, 1995.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica.** Ed. Guanabara Koogan. ed. 9. Rio de Janeiro, RJ, 1997.

HÄKKINEN, K., ALLEN M., KALLINEN M., IZQUIERDO M., JOKELAINEN K., LASSILA H., MALKIA E., KRAEMER W. J., NEWTON R. U. Muscle CSA, force production, and activation of leg extensors during isometric, and dynamic actions in middle-aged, and elderly men, and women. **Journal of Aging and Physical Activity** 6: 232-247, 1998a.

HÄKKINEN, K., PAKARINEN A., NEWTON R. U., KRAEMER W. J. Acute hormone responses to heavy resistance lower and upper extremity exercise in young versus old men. **European Journal of Applied Physiology** 77: 312-319, 1998b.

HUNTER, G. R., TREUTH, M. S. Relative training intensity and increases in strength in older women. **J Strength Cond Res.** 9(3): 188-191, 1995.

IZQUIERDO, M., IBANEZ, J., HÄKKINEN, K., KRAEMER, W. J., LARRION, J. J., GOROSTIAGA, E. M. Once weekly combined resistance and cardiovascular training in healthy older men. **Med Sci Sports Exerc.** 36 (3): 435-443, 2004.

JANSEN, I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: The cardiovascular health study. **Journal of American Society.** 54: 56-62, 2006.

AEMER, W. J., HÄKKINEN, K., NEWTON, R. U., NINDL, B. C., VOLEK, J. S., McCORMICK, M., GOTSHALK, L. A., GORDON, S. E., FLECK, S. J., CAMPBELL, W. W., PUTUKIAN, M., EVANS, W. J. Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. **Journal of Applied Physiology.** 87(3): 982-992, 1999.

LAGALLY, M. K.; ROBERTSSON, R. J.; GALLAGHER, K. I.; GOSS, F. L.; JAKICIC, J. M.; LEPHART, S. M.; MCCAWE, S. T.; GOODPASTER, B. Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.34, n. 3, p. 552-559. March, 2002.

LAGALLY KM, MCCAWE ST, GEOFF GT, MEDEMA TDQ. **Ratings of perceived exertion and muscle activity during the bench press exercise in recreational and novice lifters.** *J Strength Cond Res* 2004;18:359-64.

MIHEVIC, P. M. Sensory cues for perceived exertion: a review. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.13, n. 3, p. 150-163, 1981.

MITCHELL, J. H.; PAYNE, F. C.; SALTIN, B.; SCHIBYE, B. The role of muscle mass in the cardiovascular response to static contractions. **The Journal of Physiology**, v. 309, n. 47, p. 45-54, 1980.

MONTEIRO, Wallace; SIMAO, Roberto e FARINATTI, Paulo. **Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas.** *Rev Bras Med Esporte* [online]. 2005, vol.11, n.2, pp. 146-150. ISSN 1517-8692.

ORDWAY, N. R.; HAND, N.; BRIGGS, G.; PLOUTZ-SNYDER, L. L. Reliability of knee and ankle strength measures in an older adult population. **J Strength Cond Res.** 20 (1): 82-87, 2006.

PARCELL, A. C.; SAWYER, R. D.; TRICOLI, V. A.; CHINEVERE, T. D. Minimum rest period for strength recovery during a common isokinetic testing protocol. **Med Sci Sports Exerc.** 34 (6): 1018-1022, 2002.

PINCIVERO, D. M.; LEPHART, S. M.; KARUNAKARA, R. G. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short term high intensity training. **British Journal of Sports Medicine.** 31: 229-234, 1997.

ROBERTSON, R.J.;GOSS, F.; RUTKOWSKI, J.; LENZ, B.; DIXON, C.; TIMMER, J.;

FRAZEE, K.; DUBE, J.; ANDREACCI, J. Concurrent validation of the ONMI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

SILVA, Nádya Souza Lima da; MONTEIRO, Wallace David e FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. **Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas**. *Rev Bras Med Esporte* [online]. 2009, vol.15, n.3, pp. 219-223. ISSN 1517-8692.

SIMÃO, R.; FARINATTI, P. T. V.; POLITO, M. D.; MAIOR, A. S.; FLECK, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performance and perceived exertion during resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 152-156, 2005.

SIMÃO, R.; FARINATTI, P. T.; POLITO, M. D.; VIVEIROS, L.; FLECK, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 1, p. 23-28, 2007.

SMOLANDER, J.; AMINOFF, T.; KORHONEN, I.; TERVO, M.; SHEN, N.; KORHONEN, O. et al. Heart rate and blood pressure response to isometric exercise in young and older men. **European Journal of Applied Physiology and Occupational**, v. 77, n. 5, p. 439-444, 1998.

TRAPE, S., WILLIAMSON, D., GODARD, M. Maintenance of whole muscle strength and size following resistance training in older men. **Journal of Gerontology**. 57A (4): 138-143, 2002.