

Larissa Correia Araújo

**EFEITO DE PROTOCOLOS COM DIFERENTES DURAÇÕES DAS AÇÕES
MUSCULARES NA HIPERTROFIA DOS MÚSCULOS VASTO LATERAL E
VASTO MEDIAL**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2017

Larissa Correia Araújo

EFEITO DE PROTOCOLOS COM DIFERENTES DURAÇÕES DAS AÇÕES MUSCULARES NA HIPERTROFIA DOS MÚSCULOS VASTO LATERAL E VASTO MEDIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo César Ribeiro Diniz

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2017

RESUMO

A síndrome da dor patelofemoral e a osteoartrite são desordens associadas à relação que os músculos vasto lateral (VL) e vasto medial (VM) têm sobre a articulação do joelho. Os resultados diferenciados de hipertrofia desses músculos estão associados à manipulação de variáveis no protocolo de treinamento. Uma variável que pode induzir as respostas de hipertrofia do treinamento de força é a duração das ações musculares. Contudo não se sabe especificamente o efeito desta variável sobre a resposta de hipertrofia do VL e VM. Portanto, o objetivo do presente estudo foi comparar protocolos de treinamento diferenciados pelas durações das ações musculares na resposta de hipertrofia dos músculos vasto lateral e vasto medial. Uma amostra composta por 22 voluntárias que foram divididas em dois grupos experimentais, com diferentes durações das ações musculares, sendo: 1 - Grupo com duração da ação muscular CON de 1 s e EXC de 5s (1-5) e 2 - Grupo com duração da ação muscular CON de 5 s e EXC de 1s (5-1), durante 10 semanas realizaram 3 vezes por semana, protocolos de treinamento constituídos de 3-5 series de 6 repetições a 50% do desempenho no teste de uma repetição máxima (1RM), com duração da repetição de 6s e pausa de 180s. Antes e após as 10 semanas de treinamento, todas as voluntárias foram submetidas a testes de 1RM e a exames de ressonância magnética computadorizada para determinação das áreas de secção transversa (AST) dos músculos do quadríceps femoral a 70% do comprimento do fêmur. Após a coleta, todas as variáveis investigadas foram analisadas através da ANOVA two-way com medidas repetidas e o nível de significância adotado foi de 0,05. Os resultados demonstraram um maior aumento relativo da AST do vasto lateral em comparação com o vasto medial, porém não houve diferenças significativas entre os protocolos para os dois músculos. Assim, pode-se concluir que a composição da duração da repetição não influenciou a resposta hipertrófica diferenciada do VL e VM.

Palavras-chave: Duração da ação muscular. Hipertrofia intermuscular. Quadríceps femoral.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MÉTODOS.....	7
2.1. Análise estatística	9
3. RESULTADOS	10
4. DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	15
ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	17

1. INTRODUÇÃO

O treinamento de força tem demonstrado ser um método eficaz para gerar adaptações cujos objetivos seja o aumento da força e hipertrofia muscular (CARPINELLI; OTTO, 1998). Sendo que a área de secção transversa do músculo (AST), medida frequentemente utilizada para representar a hipertrofia muscular, está positivamente associada à sua capacidade máxima de geração de força (BLAZEVICH *et al.*, 2009). Dessa forma, considerando a importância do quadríceps femoral no desempenho de exercícios, bem como em atividades de vida diária, estudos que contribuam para o entendimento do efeito do treinamento no aumento da AST desse grupo muscular são relevantes (TAKAI *et al.* 2009). Adicionalmente, o desequilíbrio entre os músculos que compõe o quadríceps femoral, principalmente os estabilizadores da patela, sendo eles, o vasto lateral (VL) e o vasto medial (VM), tem sido vinculado ao deslocamento anormal da patela, podendo causar a síndrome da dor patelofemoral (SDPF) (OWINGS; GRABINER, 2002). Além da relação entre esses músculos ser uma das causas da SDPF, o desequilíbrio entre a área de secção transversa deles influencia na diminuição da presença e gravidade da osteoartrite (OA) (PAN *et al.*, 2011). Portanto, a identificação de treinamentos que deem ênfase na hipertrofia de algum desses músculos se torna uma análise relevante para melhora da prescrição do treinamento na musculação em pessoas que possuam estas patocinesiologias ou mesmo para a prevenção das mesmas.

Alguns autores tem tentado extrapolar os resultados para AST do VL e VM, através de resultados da eletromiografia (EMG) destes músculos. Serrão *et al.* (2005), Coqueiro *et al.* (2005) e Earl *et al.* (2001) investigaram a relação do VL e VM com diferentes protocolos na tentativa de encontrar algum que promova a atividade seletiva do VM, porém os autores concluíram que nenhum exercício proposto foi capaz de promover essa ativação seletiva. Apesar de diversos autores tentarem detectar protocolos que ocasionassem uma ativação específica do vasto medial, em relação à AST, os estudos têm apresentado resultados diferenciados. Narici *et al.* (1996) analisaram a AST do quadríceps femoral e seus músculos de 30 a 70% do comprimento do fêmur e encontraram uma hipertrofia maior do VL em relação ao VM. Os resultados diferenciados de hipertrofia dos músculos VL e VM podem estar associados à manipulação de variáveis no protocolo de treinamento. Entretanto, considerando a prescrição do profissional de educação física, seria importante

determinar a influência de cada variável que compõe o protocolo de treinamento. Uma variável que pode induzir as respostas hormonais e metabólicas no treinamento de força é a duração das ações musculares (GOTO *et al.*, 2009). Contudo, não se sabe especificamente o efeito desta variável sobre a resposta de hipertrofia do VL e VM.

Além disto, Gillies *et al.* (2006) investigaram o efeito da manipulação da duração das ações musculares em protocolos com mesma duração da repetição. Vinte e oito voluntárias realizaram três sessões de treinamento por semana durante nove semanas, o treinamento consistia em duas séries de quatro exercícios para membros inferiores (*leg press*, agachamento paralelo, extensão de joelhos e flexão de joelhos). Foi utilizada a biópsia no músculo vasto lateral a 1/3 do comprimento entre a borda superior da patela até a espinha ilíaca ântero superior e os autores verificaram que o grupo com o protocolo com maior duração da ação CON (2s EXC:6s CON) obteve hipertrofia das fibras tipo I e tipo II, enquanto que o grupo com protocolo de treinamento com maior duração da ação EXC (6s EXC:2s CON) foi verificada apenas hipertrofia das fibras tipo I. Dessa forma, observaram-se maiores respostas de hipertrofia com o protocolo com maior tempo de duração da ação concêntrica em relação ao protocolo com maior tempo de duração da ação excêntrica, contudo este estudo não apresenta a resposta do VM para estes protocolos. Assim, seria importante investigar o efeito desta variável sobre a hipertrofia destes músculos para a prescrição do treinamento.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi comparar protocolos de treinamento diferenciados pelas durações das ações musculares na resposta de hipertrofia entre os músculos vasto lateral e vasto medial.

2. MÉTODOS

A amostra foi composta por 22 voluntárias que foram divididas em dois grupos experimentais, 11 em cada grupo, com diferentes durações das ações musculares, sendo: 1 - Grupo com duração da ação muscular CON de 1 s e EXC de 5s (1-5) e 2 - Grupo com duração da ação muscular CON de 5 s e EXC de 1s (5-1). Para participarem do estudo, as voluntárias deveriam atender aos seguintes critérios: terem idade entre 18 e 34 anos, ausência de lesões músculo-esqueléticas nos últimos seis meses nos membros inferiores, coluna e pelve e não estarem participando de qualquer atividade que envolva o treinamento de força para membros inferiores nos últimos seis meses.

Todas as voluntárias foram informadas sobre o objetivo e os procedimentos do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo colegiado de Pós-graduação da EEEFTO da UFMG e possui o Certificado de Apresentação para Aprovação Ética (CAAE) número 30594714.0.1001.5149 (ANEXO 1).

A Tabela 1 apresenta as características da amostra em relação à idade, massa corporal, estatura, percentual de gordura e desempenho prévio no teste de 1RM.

Tabela 1 . Caracterização da amostra

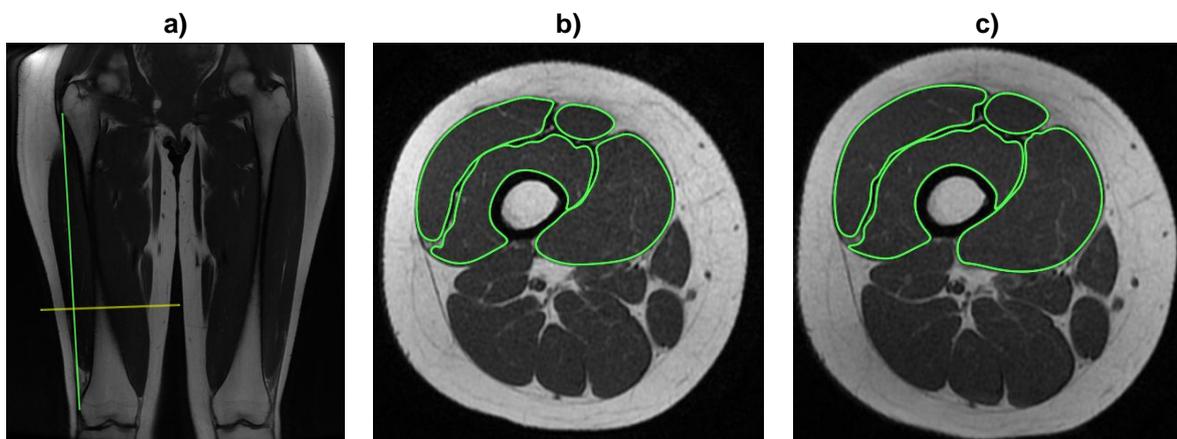
Variável	Grupo	Média \pm SD	Min \bar{E} Max
Idade (anos)	1-5	21,3 \pm 1,9	18 . 25
	5-1	20,8 \pm 2,0	19 . 26
Massa corporal (kg)	1-5	59,6 \pm 7,7	52,8 . 78,5
	5-1	57,3 \pm 8,0	43,8 . 69,3
Estatura (cm)	1-5	162,1 \pm 5,1	152,5 . 170,5
	5-1	160,6 \pm 6,0	153,0 . 169,0
Percentual de gordura (%)	1-5	25,7 \pm 5,9	19,2 . 30,8
	5-1	23,8 \pm 4,0	19,1 . 39,7
1RM pré-teste (kg)	1-5	35,6 \pm 8,4	26,9 . 53,8
	5-1	34,9 \pm 7,3	24,0 . 44,7

Fonte: Elaboração própria.

Os testes e o treinamento foram realizados no Laboratório de Treinamento em Musculação (LAMUSC) e foi utilizado o aparelho banco extensor de joelhos para a realização destes. No primeiro dia de coleta, as voluntárias realizaram uma avaliação antropométrica e foram submetidas ao teste de uma repetição

máxima (1RM) para familiarização. No segundo dia de coleta, o teste de uma repetição máxima (1RM) foi repetido e o resultado do teste foi usado como parâmetro da intensidade do treinamento. Posteriormente, as voluntárias realizaram exames de ressonância magnética computadorizada no grupo muscular quadríceps femoral para se determinar a área de secção transversa de seus músculos a 70% do comprimento do fêmur (comprimento do trocanter maior até o epicôndilo lateral do fêmur), como exemplificado na Figura 1.

Figura 1 . Áreas de secção transversa a 70% comprimento do fêmur. a) Vista coronal com corte a 70% do comprimento do trocanter maior até o epicôndilo lateral. b) AST dos músculos do quadríceps femoral no pré-teste c) AST dos músculos do quadríceps femoral no pós-teste.



Fonte: Elaboração própria.

A partir do quarto dia de coleta, as voluntárias iniciaram o treinamento que durou 10 semanas, sendo 3 sessões semanais separadas por um período de 48h a 72h. Os dois grupos experimentais realizaram protocolos de 3-5 séries (semanas 1 e 2 com 3 séries, semanas 3 e 4 com 4 séries e semanas 5 a 10 com 5 séries) de 6 repetições com 50% de 1RM, uma pausa de 180s e duração da repetição de 6s. Estas configurações estão dentro de faixas de valores que são recomendadas para treinamento objetivando hipertrofia muscular (WERNBOM *et al.*, 2007). Os grupos foram diferenciados apenas pela duração das ações musculares, sendo utilizadas as mesmas investigadas por Goto *et al.*, (2009): 1 - grupo com duração da ação muscular CON de 1 s e EXC de 5s (1-5) e 2 - grupo com duração da ação muscular CON de 5 s e EXC de 1s (5-1).

A cada duas semanas, todas as voluntárias realizaram o teste de uma repetição máxima (1RM) antes da realização do protocolo de treinamento para que a

intensidade permanecesse dentro das configurações adotadas inicialmente. Após 72 horas da última sessão de treinamento, os grupos foram encaminhados para um novo exame de ressonância magnética computadorizada e os mesmos procedimentos de análise da ressonância foram realizados.

2.1. Análise estatística

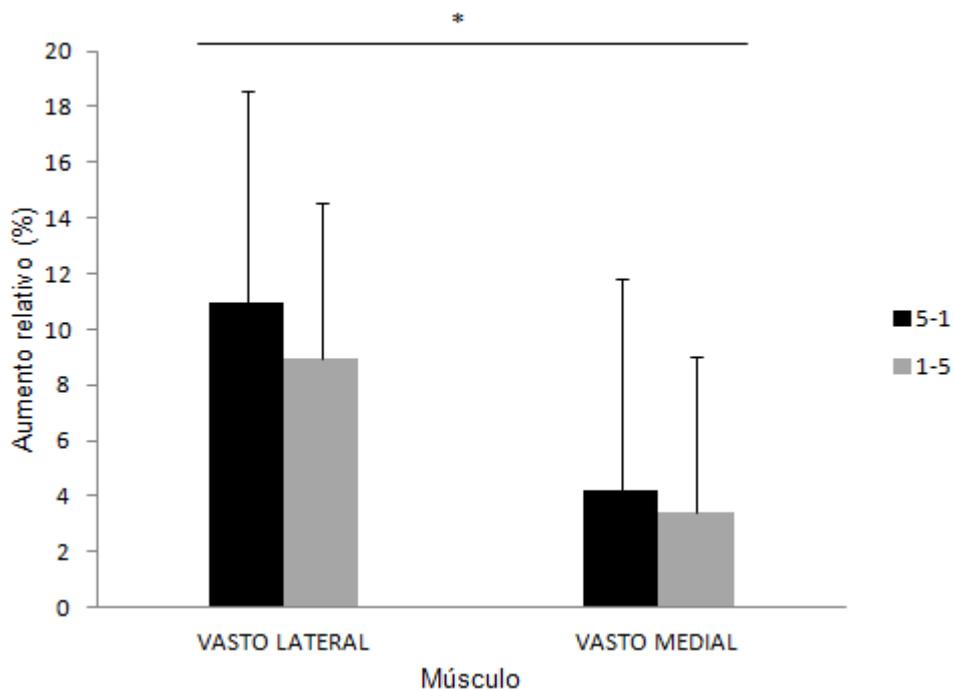
Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva das variáveis do estudo. Por meio dos testes *Shapiro-Wilk* e *Levene* foram verificadas a normalidade da distribuição e a homogeneidade das variâncias das respostas relativas. Em seguida, o aumento relativo (calculado através da diferença de pré-teste para pós teste) do vasto lateral e do vasto medial de cada um dos grupos foi analisada através de Análises de Variância *two-way* (fator 1 = grupo; fator 2 = músculo). Em seguida foi utilizado um *post hoc* de Bonferroni. Os procedimentos de determinação do poder e tamanho do efeito também foram realizados para os fatores principais e interações da ANOVA. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados nos pacotes estatísticos SPSS 15.0. O nível de significância adotado foi de 0,05.

3. RESULTADOS

Os dados utilizados apresentaram distribuição normal e homocedasticidade das variâncias. Para a análise do aumento relativo dos músculos VL e VM nos dois protocolos, o ANOVA *two-way* com medidas repetidas demonstrou que apenas o efeito principal de músculo ($Z_{1,20} = 29,6$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,597$; poder $> 0,999$) foi significativa. Os fatores protocolo ($Z_{1,20} = 0,534$; $p = 0,473$; $\eta^2 = 0,026$; poder (W)=0,107) e a interação ($Z_{1,20} = 0,270$; $p = 0,609$; $\eta^2 = 0,013$; poder (W)=0,078) não foram significantes.

O resultado do *post hoc* de Bonferroni está apresentado na Figura 2

Figura 2 . Análise do aumento relativo do VL e VM.



* - VL maior que VM para ambos os protocolos ($p < 0,05$).

Fonte: Elaboração própria.

4. DISCUSSÃO

O principal resultado do presente estudo demonstra que protocolos equiparados, mas com diferentes durações das ações musculares CON e EXC, ocasionam um maior aumento relativo da AST do músculo vasto lateral em comparação com o músculo vasto medial. Adicionalmente, não foram encontradas diferenças significativas entre estes protocolos para os dois músculos, portanto, a configuração da duração das ações musculares não influenciou na resposta hipertrófica diferenciada do VL e VM.

O presente estudo contrapõe os resultados de Gillies *et al.*, (2006), que encontraram maiores respostas de hipertrofia com o protocolo com maior tempo de duração da ação concêntrica em relação ao protocolo com maior tempo de duração da ação excêntrica quando analisaram o vasto lateral, enquanto que neste estudo não houve diferenças de AST mediante protocolos com diferentes durações das ações musculares. Podemos supor duas causas para esse resultado distinto, o procedimento de análise da área de secção transversa entre os estudos serem diferentes (ressonância magnética e biópsia) e devido à falta de equiparação entre os protocolos no estudo de Gillies *et al.*, (2006).

Com os protocolos equiparados, a única diferença seria na duração das ações musculares e pode ser que as ações musculares não ocasionem uma resposta de hipertrofia diferenciada entre os vastos (BLAZEVIK *et al.*, 2007). Blazevich *et al.* (2007) examinaram o efeito das ações musculares concêntrica (Con) ou excêntrica (Exc) realizadas de forma isolada durante dez semanas no exercício extensor de joelhos isocinético. Os autores analisaram a área do quadríceps femoral através de ultrassonografia e foi encontrado que o volume dos músculos VL e VM aumentou após as dez semanas, sem diferença entre os grupos. Assim, como as ações musculares realizadas de maneira isolada não apresentaram um resultado diferente de AST entre o VL e o VM, as durações destas ações podem não influenciar estas respostas diferenciadas.

Adicionalmente, como o resultado deste estudo não encontrou diferenças entre os protocolos, uma das possíveis causas para justificar seria o fato de o exercício influenciar mais a hipertrofia dos vastos que o protocolo utilizado. Corroborando com esta perspectiva, Narici *et al.* (1996) investigaram os efeitos de um protocolo de treinamento que foi realizado em dias alternados por um período de seis meses e foi

composto de seis séries de oito repetições máximas com três minutos de pausa e 80% do desempenho no teste de uma repetição máxima (1RM reavaliado semanalmente), com duração da CON de 1,2s e EXC de 1,4s. Apesar de o protocolo investigado ser bem diferente do presente estudo, foi encontrado um resultado semelhante, no qual a hipertrofia do VL foi maior que o VM. Diferentemente, ao usar o exercício agachamento, Earp *et al.* (2015) obtiveram apenas aumentos na AST do vasto medial, enquanto que a AST do vasto lateral não aumentou de forma significativa quando compararam grupos que realizaram treinamentos três vezes por semana por oito semanas. O grupo agachamento realizou 3 séries de 3 a 8 repetições, dependendo da intensidade utilizada que variou de 75-90% de 1RM e o grupo saltos realizou 5-7 series de 5 a 6 repetições com a intensidade variando de 0-30% de 1RM. Reforçando essa ideia, Hakkinen *et al.* (2001) realizaram treinamentos duas vezes por semana por 21 semanas nos exercícios *leg press* e extensor de joelhos (bilateral e unilateral). Como resultado, os autores encontraram, através de ressonância, aumentos significativos na AST apenas do músculo VM, não havendo diferenças para o VL em comprimentos distais. Baseado nestes resultados é possível supor que o exercício seja um fator que influencie mais a resposta de hipertrofia dos vastos, que a própria carga de treinamento.

Um dos aspectos limitantes do presente estudo e que pode influenciar o resultado obtido de análise das AST dos vastos, é o local de hipertrofia muscular. Segundo Antônio (2000), o aumento da área de secção transversa mensurado em um único ponto ao longo do comprimento muscular pode não representar a resposta hipertrófica de todo o músculo. Dessa forma, uma análise que utilize mais pontos ao longo do comprimento muscular resultaria em uma melhor informação sobre a hipertrofia muscular já que a mensuração em apenas um corte pode não ser generalizada para outras AST musculares. Portanto, como o presente estudo verificou a AST em apenas um ponto, utilizando um corte mais distal, o resultado obtido não representa a área de todo o músculo, sendo possíveis diferentes resultados quando analisadas AST em outros pontos. Como exemplificado por Franchi *et al.* (2014), que verificou que ações musculares excêntricas e concêntricas realizadas de forma isoladas podem ocasionar aumentos predominantes de AST em diferentes comprimentos do músculo vasto lateral, demonstrando uma resposta de

hipertrofia diferenciada entre comprimentos do mesmo músculo. Dessa forma, assim como o estudo de Franchi *et al.* (2014), a resposta de hipertrofia do VL foi diferente entre os diferentes comprimentos musculares, a escolha da medida de um corte mais distal (70% da distância entre a trocânter maior e o epicôndilo lateral do fêmur) do presente estudo pode ter limitado os resultados obtidos. Pode ser que em outros comprimentos musculares ou mesmo no volume muscular haja diferença nos protocolos com relação à resposta dos vastos. Contudo, esta teve influência do estudo de Gillies *et al.* (2006) que utilizou em seu estudo um corte próximo a este para a análise do músculo vasto lateral.

5. CONCLUSÃO

A presente investigação demonstrou que protocolos equiparados, mas com diferentes durações das ações musculares CON e EXC, ocasionaram um maior aumento relativo da AST do músculo vasto lateral em comparação com o músculo vasto medial a 70% do comprimento do fêmur. Porém, não foram encontradas diferenças significativas entre estes protocolos para os dois músculos, portanto, a configuração da duração das ações musculares não influenciou na resposta hipertrófica diferenciada do VL e VM.

REFERÊNCIAS

- ANTONIO, J. Nonuniform Response of Skeletal Muscle to Heavy Resistance Training: Can Bodybuilders Induce Regional Muscle Hypertrophy?. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 1, p. 102-113, 2000.
- BLAZEVIČH, A. J. *et al.* Anatomical predictors of maximum isometric and concentric knee extensor moment. **European journal of applied physiology**, v. 105, n. 6, p. 869-878, 2009.
- BLAZEVIČH, A. J. *et al.* Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. **Journal of Applied Physiology**, v. 103, n. 5, p. 1565-1575, 2007.
- CARPINELLI, R. N.; OTTO, R. M. Strength training: Single versus multiple sets. **Sports Medicine**, v. 27, n. 6, p. 409-416, 1999.
- COQUEIRO, K. R. R. *et al.* Analysis on the activation of the VMO and VLL muscles during semisquat exercises with and without hip adduction in individuals with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, n. 6, p. 596-603, 2005.
- EARL, J. E.; SCHMITZ, Randy J.; ARNOLD, B. L. Activation of the VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 11, n. 6, p. 381-386, 2001.
- EARP, J. E. *et al.* Inhomogeneous quadriceps femoris hypertrophy in response to strength and power training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 47, n. 11, p. 2389-2397, 2015.
- EMA, R. *et al.* Inhomogeneous architectural changes of the quadriceps femoris induced by resistance training. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 11, p. 2691-2703, 2013.
- FRANCHI, M. V. *et al.* Architectural, functional and molecular responses to concentric and eccentric loading in human skeletal muscle. **Acta Physiologica**, v. 210, n. 3, p. 642-654, 2014.
- GILLIES, E. M.; PUTMAN, C. T.; BELL, G. J. The effect of varying the time of concentric and eccentric muscle actions during resistance training on skeletal muscle adaptations in women. **European journal of applied physiology**, v. 97, n. 4, p. 443-453, 2006.
- GOTO, K. *et al.* Hormonal and metabolic responses to slow movement resistance exercise with different durations of concentric and eccentric actions. **European journal of applied physiology**, v. 106, n. 5, p. 731-739, 2009.

HÄKKINEN, K. *et al.* Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. **Journal of Applied Physiology**, v. 91, n. 2, p. 569-580, 2001.

KANEHISA, H.; FUNATO, K.; KUNO, S.; FUKUNAGA, T.; KATSUTA, S. Growth trend of the quadriceps femoris muscle in junior Olympic weight lifters: an 18-month follow-up survey. **European Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 3, p. 238-242, 2003.

NARICI, M.V.; HOPPELER, H.; KAYSER, B.; LANDONI, L.; CLAASSEN, H. ; GAVARDI, C.; CONTI, M.; CERRETELLI, P. Human quadriceps cross sectional area, torque and neural activation during 6 months strength training. **Acta Physiologica Scandinavica**, n.157, p.175. 186, 1996.

OWINGS, T. M.; GRABINER, M. D. Motor control of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles is disrupted during eccentric contractions in subjects with patellofemoral pain. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 4, p. 483-487, 2002.

PAN, J. *et al.* Vastus lateralis/vastus medialis cross-sectional area ratio impacts presence and degree of knee joint abnormalities and cartilage T2 determined with 3T MRI. an analysis from the incidence cohort of the Osteoarthritis Initiative. **Osteoarthritis and cartilage**, v. 19, n. 1, p. 65-73, 2011.

SERRÃO, F. V. *et al.* Effect of tibia rotation on the electromyographical activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis longus muscles during isometric leg press. **Physical Therapy in Sport**, v. 6, n. 1, p. 15-23, 2005.

TAKAI, Y. *et al.* Sit-to-stand test to evaluate knee extensor muscle size and strength in the elderly: a novel approach. **Journal of physiological anthropology**, v. 28, n. 3, p. 123-128, 2009.

WAKAHARA, T.; EMA, R.; MIYAMOTO, N.; KAWAKAMI, Y. Inter and intramuscular differences in training-induced hypertrophy of the quadriceps femoris: association with muscle activation during the first training session. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, p. n/a-n/a, 2015.

WERNBOM, M.; AUGUSTSSON, J.; THOMEE, H. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. **Sports Medicine**, v.37, n.3, p.225-264, 2007.

ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Venho, por meio deste, convidá-la a participar da pesquisa intitulada "Efeito de protocolos de treinamento com diferentes durações de ações musculares sobre os perfis cinético e eletromiográfico.+ que será realizada no Laboratório do Treinamento na Musculação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional . UFMG sob responsabilidade dos pesquisadores Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas (Orientador), e Rodrigo César Ribeiro Diniz (Doutorando).

A pesquisa consistirá na realização 4 sessões de treinamento na musculação separadas por 48 ou 72 horas antecedidas por duas sessões de testes de força máxima dinâmica. O objetivo da pesquisa é investigar as respostas neuromusculares, decorrentes dos protocolos de treinamento selecionados neste estudo. Para isso, nos quatro dias de treinamento, haverá a mensuração da atividade eletromiográfica do reto femoral, vasto lateral e vasto medial (músculo que compõe o quadríceps femoral) por meio de eletrodos de superfície. Será realizada a tricotomização (raspagem dos pelos) na região da coxa para a colocação de eletrodos de superfície.

A justificativa da realização deste estudo está associada à possibilidade de entender melhor a estruturação de programas de treinamento na musculação, repercutindo na qualidade da elaboração desse tipo de treinamento tanto para pessoas que o procuraram para fins esportivos quanto para a própria saúde. Sua participação colaborará para que se atinja tal objetivo.

Por se tratar de uma pesquisa que realizará protocolos de treinamento de força na musculação, há risco de ocorrência de lesões musculoesqueléticas e traumatismos. Estes riscos são similares ao de uma prática convencional de exercícios de força na musculação. Considerando que tais práticas serão supervisionadas, a ocorrência de problemas se torna ainda mais reduzida.

Será garantido o anonimato dos voluntários e os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para fins de pesquisa pelo Laboratório do Treinamento na Musculação. Os seus dados serão disponibilizados para você ao final da pesquisa. Além disso, você também poderá se recusar a participar desse estudo ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar justificar-se e sem gerar qualquer constrangimento ou transtorno.

Destacamos que não está prevista qualquer forma de remuneração para participar do estudo. Além disso, todas as despesas especificamente relacionadas à pesquisa são de responsabilidade do Laboratório do Treinamento na Musculação. Por fim, os pesquisadores podem decidir sobre a exclusão de qualquer voluntário do estudo por razões científicas, sobre as quais os mesmos serão devidamente informados.

Você dispõe de total liberdade para esclarecer as questões que possam surgir durante a pesquisa. Para qualquer dúvida referente aos aspectos éticos que envolvem a sua participação nessa pesquisa, por favor, entre em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo: Dr. Mauro Heleno Chagas, tel. 3409-2334

e Rodrigo Cesar Ribeiro Diniz, tel. 3426 58204 / 9212 2366 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 . Unidade Administrativa II . 2o andar, sl. 2005 cep. 31270901 - BH/MG,; tel.: 34094592; email: coep@prpq.ufmg.br.

Após ter todas as suas dúvidas esclarecidas pelos pesquisadores responsáveis, se você concordar em participar dessa pesquisa, você deverá assinar este termo em duas vias, sendo que uma via permanecerá com você e outra será destinada aos pesquisadores responsáveis.

CONSENTIMENTO

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito de todos os dados que li e concordo, voluntariamente, em participar do estudo *%feito de protocolos de treinamento com diferentes durações de ações musculares sobre os perfis cinético e eletromiográfico+*, que será realizado no Laboratório do Treinamento na Musculação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Além disso, estou ciente de que posso me recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar me justificar e sem que isso seja motivo de qualquer tipo de constrangimento para mim.

Belo Horizonte _____ de _____ de 2014

Assinatura do voluntário:

Nome do voluntário:

Declaro que expliquei os objetivos deste estudo para o voluntário, dentro dos limites dos meus conhecimentos científicos.

Rodrigo César Ribeiro Diniz
Doutorando em Ciências do Esporte . EEFFTO/ UFMG