

## **Análise Eletromiográfica dos Músculos Vasto Medial e Vasto Lateral em Exercícios de Cadeia Cinética Fechada e Cadeia Cinética Aberta**

**Jéssica F. Perle<sup>1</sup>; Wagner Z. Freitas<sup>1</sup>; Fabiano F. Silva<sup>1</sup>; Wonder H. Passoni<sup>1</sup>; Renato A. Souza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Campus Muzambinho

### **RESUMO**

**Objetivo:** Comparar a atividade mioelétrica do vasto medial (VM) e vasto lateral (VL) em exercícios de cadeia cinética fechada-multiarticular (agachamento livre) e cadeia cinética aberta-monoarticular (cadeia extensora). **Material e Métodos:** Amostra de 10 homens jovens (20 a 25 anos), saudáveis e sem experiência prévia com treinamento resistido (TR). Os voluntários foram randomicamente alocados em dois grupos: grupo de agachamento (AGL) e grupo cadeira extensora (CE) e realizaram 12 repetições máximas em cada exercício para avaliação eletromiográfica (EMG). A EMG dos VL e VM foi realizada levando em consideração o valor de RMS normalizado por pico de ativação do exercício. Para análise estatística foi utilizada a ANOVA. **Resultados:** Para o VL, o grupo MULT apresentou  $33,43 \pm 5,49$  %, enquanto o grupo MONO apresentou  $37,87 \pm 4,94$  %. Para o VM, o grupo MULT apresentou  $33,27 \pm 4,96$  %, enquanto o grupo MONO apresentou  $37,12 \pm 3,79$ . ( $P > 0,05$ ). **Conclusão:** Os exercícios agachamento livre e cadeira extensora promoveram ativação eletromiográfica de maneira semelhante dos músculos VM e VL.

**Palavras-chave:** Disfunção Femoropatelar; Eletromiografia; Estabilizadores Dinâmicos da Patela; Sistema Muscular;

### **INTRODUÇÃO**

A disfunção femoropatelar (DFP) é uma das desordens musculoesqueléticas mais frequentes no joelho (NOBRE, 2011). Essa patologia pode estar relacionada com alterações biomecânicas, destacando-se, dentre esses fatores, a estabilidade do movimento dinâmico da patela, o qual é exercido pelo grupo muscular do quadríceps, especialmente os músculos vasto lateral (VL) e vasto medial (VM). A redução da capacidade de produção de força do VM ou a alteração no controle motor dos músculos VM e VL são descritos como possíveis causas de desequilíbrio da articulação femoropatelar (Fagan V, Delahunt E. ; 2008). Esse desequilíbrio é considerado o fator primordial para o surgimento dos sintomas da DFP, o que, no entanto, altera a cinemática patelar e contribui para padrões de ativação eletromiográficos alterados para o VL e VM (BESSA et al., 2008).

Sendo assim, tem sido recomendado o treinamento resistido (TR) como uma importante ferramenta para o controle e tratamento da DFP, por ter resultado significativo no aumento de força e eficiência do quadríceps. No entanto, é escasso na literatura achados que justifiquem a escolha de qual o melhor exercício para o fortalecimento e equilíbrio muscular do VL e VM (FEHR et al., 2006).

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG. E-mail: [jsskfperle@hotmail.com](mailto:jsskfperle@hotmail.com); [wagnerzf@yahoo.com.br](mailto:wagnerzf@yahoo.com.br); [professor.fabiano@yahoo.com.br](mailto:professor.fabiano@yahoo.com.br); [wonderhigino@gmail.com](mailto:wonderhigino@gmail.com); [tatosouza2004@yahoo.com](mailto:tatosouza2004@yahoo.com)

Considerando que o equilíbrio entre os músculos vastos é um importante parâmetro para prevenção e tratamento da DFP, o objetivo do presente estudo foi comparar a atividade mioelétrica do VL e VM em exercícios muito utilizados na reabilitação de pacientes com DFP: cadeia cinética fechada-multiarticular e cadeia cinética aberta-monoarticular. Por se tratar de um estudo preliminar foram recrutadas pessoas sem DFP.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

Trata-se de um estudo do tipo *cross-over*, cuja amostra foi composta por 10 homens jovens (20 a 25 anos) saudáveis e sem experiência prévia com TR, os quais foram randomicamente alocados em dois grupos: grupo MULT que realizou o agachamento livre; e grupo MONO que realizou o exercício cadeira extensora. Para evitar o efeito *carry-over*, um período *wash-out* de 4 semanas foi adotado e a inversão dos grupos foi empregada. Inicialmente, os voluntários foram submetidos ao teste de 12-RM para a identificação da carga de um dos dois exercícios. O teste de 12-RM foi realizado de acordo com as recomendações típicas de programas de TR, com o número máximo de 4 tentativas e pausa de 5 minutos entre elas. Após um intervalo de 24 horas da obtenção de 12-RM, os voluntários executaram uma série com a carga referente a 12-RM com o uso de eletromiografia de superfície no VL e VM levando-se em considerações todas as recomendações do projeto *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAN). Após 4 semanas, os voluntários submetidos ao protocolo MONO foram submetidos ao protocolo MULT e *vice-versa*. Para a instrumentação de EMG foi utilizado o equipamento Miotool 400 acoplado a um computador pessoal que foi utilizado para gravar a atividade muscular do VL e VM do membro dominante. Após procedimentos básicos de tricotomia e assepsia local, os eletrodos foram posicionados. Foi utilizado para cada participante eletrodos esféricos de superfície bipolar (Ag-AgCl, Meditrace, Mnasfield, MA, EUA) medindo 10 mm de diâmetro, com a distância inter-elétrodo de 20 mm. Os sinais EMG foram coletados com uma taxa de amostragem de 2.000 Hz, com aplicação de filtro passa banda de 20 Hz a 500 Hz e os dados em RMS (*root mean square*) foram normalizadas em função do maior pico de ativação durante o próprio exercício. As médias de cada grupo (MULT e MONO) para cada músculo (VL e VM) foram comparadas estatisticamente através da análise de variância (ANOVA) com  $\alpha = 0,05$ .

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Em termos de carga média, o grupo MULT executou a série de 12-RM com  $65,2 \pm 7,15$  kg, enquanto o grupo MONO com  $54,0 \pm 11,40$  kg (-17%;  $P > 0,05$ ). Em termos de ativação do VL, o grupo MULT apresentou  $33,43 \pm 5,49$  %, enquanto o grupo MONO apresentou  $37,87 \pm 4,94$  %

(+11%  $P>0,05$ ). Em termos de ativação do VM, o grupo MULT apresentou  $33,27 \pm 4,96$  %, enquanto o grupo MONO apresentou  $37,12 \pm 3,79$  (+11%  $P>0,05$ ).

Embora a carga suportada no exercício MULT tenha sido superior em relação ao exercício MONO, não foram observadas diferenças significativas entre a ativação dos músculos VL e VM tanto entre os exercícios quanto entre os músculos. Isso sugere que ambos os exercícios poderiam ser incluídos nos programas de reabilitação de pacientes com DFP.

Outro aspecto interessante é que ao analisarmos a razão eletromiográfica VL/VM, a qual tem sido considerada como marcadora de equilíbrio para esses músculos quando próximo de 1, observou-se que os voluntários apresentaram valores médios de  $1,00 \pm 0,22$ . Isso indica que a amostra de fato poderia ser considerada de pessoas sem DFP. Também é provável que a manutenção do programa de intervenção com TR com exercícios MULT ou MONO em pessoas sem DFP possam de alguma maneira prevenir o aparecimento dos sintomas dessa disfunção.

## **CONCLUSÕES:**

Os exercícios de cadeia cinética fechada-multiarticular (agachamento livre) e cadeia cinética aberta-monoarticular (cadeira extensora) promoveram ativação eletromiográfica de maneira semelhante dos músculos vasto medial e vasto lateral em voluntários sem DFP.

## **REFERÊNCIAS:**

BESSA, Sâmia Najara Freitas et al. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo em portadoras da síndrome da dor patelofemoral. **Fisioterapia e Pesquisa**. São Paulo, p. 157- 63. abr. 2008.

FEHR, Guilherme Lotierso et al. Efetividade dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada no tratamento da síndrome da dor femoropatelar. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, p. 66-70. mar. 2006.

NOBRE, Thatiana Lacerda. Comparação dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada na reabilitação da disfunção femoropatelar. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, p. 167-172. mar. 2011.