

Artigo original**Avaliação do reflexo patelar através da EMG de superfície em indivíduos saudáveis e com instabilidade patelofemoral*****Patellar reflex assessment across the surface EMG in healthy individuals with patellar instability***

João Carlos Ferrari Corrêa*, Fernanda Ishida Corrêa**, Rúben de Faria Negrão Filho***, Fausto Bérzin****

.....

*Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE) e da Universidade de Taubaté (UNITAU), **Professora Mestre do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté (UNITAU), ***Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), ****Professor Doutor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Resumo

Período de latência da resposta reflexa dos músculos vasto medial oblíquo e vasto lateral, foi mensurado em 10 voluntários saudáveis e 10 voluntários com instabilidade patelofemoral. A resposta reflexa para ambos os músculos foi mensurada através do período de latência da percussão patelar e analisada através da eletromiografia de superfície. Nos voluntários saudáveis não houve diferenças estatisticamente significativas, já nos voluntários com instabilidade patelofemoral foram encontradas diferenças do período de latência entre os músculos vasto lateral, que ativou-se significativamente mais rápido que o vasto medial oblíquo. O aumento do período de latência da resposta reflexa do músculo vasto medial oblíquo, pode indicar um desequilíbrio neurofisiológico do controle motor nos pacientes com instabilidade patelofemoral.

Palavras-chave:

Eletromiografia,
reflexo patelar, VMO.

Título abreviado: EMG na avaliação do reflexo patelar

Recebido em 4 de abril de 2002; aprovado em 12 de abril de 2002

Endereço para correspondência: Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa, Rua Jamil João Zarif, 56, Santana, 02405-000 São Paulo SP, E-mail: jcorrea@uninove.br

Key-words:

Electromyography,
patellar reflex, VMO.

Abstract

Reflex response time of the vastus medialis obliquus and vastus lateralis were evaluated in 10 normal subjects and 10 patients with extensor mechanism dysfunction (patellofemoral instability). The reflex response times for both muscles to a patellar tendon tap were evaluated by electromyography. In normal subjects, determined that the vastus medialis obliquus fired before than the vastus lateralis. In the patients, the vastus lateralis fired significantly faster than the vastus medialis obliquus. This increase of reflex response in the vastus medialis obliquus may be demonstrating a neurophysiologic motor control imbalance that may account for or contribute to their patellofemoral instability.

.....

Introdução

Durante as atividades físicas, o mecanismo extensor providencia estabilidade à articulação patelofemoral. Distúrbios patológicos nessa articulação podem afetar diretamente os músculos constituintes do mecanismo extensor, principalmente os músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral (VL) [1].

A instabilidade patelofemoral tem sido identificada como uma causa em potencial desses distúrbios patológicos, devido ao movimento lateral da patela ser controlado, dentre tantos fatores, pela projeção anterior do côndilo femoral lateral, tração dinâmica medial do VMO e estática do retináculo medial, entre outros [2].

Quando o VMO contrai, a patela centraliza-se no sulco troclear. Portanto, para um

alinhamento biomecânico correto, faz-se necessário um mecanismo extensor dependente do “ótimo” funcionamento do VMO.

A proposta desse estudo foi de determinar a resposta reflexa dos músculos VMO e VL, em voluntários saudáveis e em pacientes com instabilidade patelofemoral, utilizando-se o reflexo tendinoso patelar.

Material e métodos

Participaram deste trabalho, realizado no Laboratório de Eletromiografia do Centro Universitário Nove de Julho - UNINOVE, 10 voluntários saudáveis, com idade média de 20,8 (\pm 1,31) anos e 10 voluntários portadores de instabilidade patelofemoral, com idade média de 22,5 (\pm 1,52), após o projeto de pes-

quisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (segundo a resolução CNS 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/96).

Os voluntários foram submetidos ao teste de reflexo tendinoso patelar, durante os quais foram obtidos dados da atividade elétrica dos músculos VMO e VL, da coxa dominante.

O sistema de aquisição de sinais consistiu de dois pares de eletrodos de superfície, bipolares, do tipo ativo e pré-amplificados 20 vezes, com modo comum de rejeição maior que 80 dB; além de um martelo clínico de reflexo, adaptado com um cristal gerador de um efeito piezelétrico, que emitia um sinal no momento exato da percussão do tendão patelar, utilizado para a realização do teste do reflexo tendinoso patelar.

Esses 2 componentes do sistema de aquisição de sinais (eletrodo de superfície e martelo de reflexo) foram conectados à um módulo condicionador de sinais, modelo MCS 1000 - V2, de 16 entradas analógicas, da empresa Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.

No condicionador, os sinais analógicos foram filtrados com um filtro passa banda de 20 à 500 Hz, realizado através de filtro analógico e acrescidos para um ganho final de 1000 vezes [3].

Uma vez adquirido o sinal, o mesmo era digitalizado através da placa analógico/digital (A/D), modelo CAD 12/36 utilizada como conversor A/D para leitura de sinais analógicos com 12 bits de resolução.

Ao chegar no local do exame, os voluntários foram submetidos a uma avaliação do estado funcional da articulação do joelho, de forma que foram selecionados somente os voluntários que apresentaram a articulação do joelho sem comprometimentos fisiológico e patológico (grupo saudável) e que apresentassem instabilidade patelofemoral (grupo patológico).

Os voluntários foram informados que podiam retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma, antes mesmo de ler e assinar o termo de consentimento para participação em pesquisa clínica.

Os eletrodos de superfície foram colocados sobre o ponto motor dos músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral

(VL) da coxa dominante de todos voluntários, seguindo o sentido longitudinal das fibras.

A técnica de localização do ponto motor empregada foi a mesma sugerida por Dainty & Norman[4], e que conforme relatado por Araujo, Sá & Amadio[2], está sujeita a menos erros sistemáticos.

Durante a análise dos dados foram considerados os períodos de latência (obtido através do teste do reflexo tendinoso patelar) dos músculos VMO e VL.

Para a medida do período de latência, foi considerado o tempo (em milissegundos - ms) entre o pico do sinal emitido pelo martelo de reflexo e o pico do potencial de ação gerado pelos músculos VMO e VL. Considerando que 10 repetições (do teste de reflexo tendinoso patelar) foram realizadas, a média dessas repetições foram consideradas representativas de cada voluntário. A figura 1 mostra um exemplo do registro do período de latência.

Resultados

Os dados sobre o período de latência da atividade elétrica, frente à percussão sobre o tendão patelar, podem ser visualizados na tabela I para os voluntários do grupo controle e na Tabela II para os voluntários do grupo patológico.

Fig. 1 – Exemplo do registro de um período de latência, que corresponde ao tempo entre o pico do sinal do martelo de reflexo e o pico do potencial de ação dos músculos.

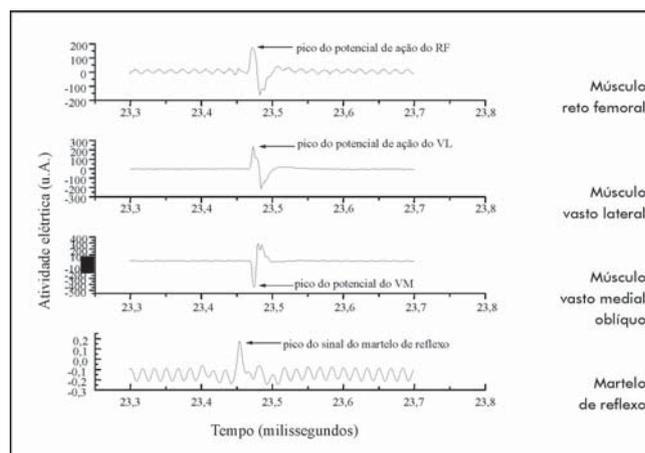


Tabela 1 - Média (X) e desvio padrão (DP), do período de latência do reflexo, das 10 repetições dos 10 voluntários do grupo saudável e da respectiva média total destes, em milissegundos (ms), dos músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral (VL).

Período de latência	VMO		VL	
	X	DP	X	DP
Voluntário 1	0,17625	0,01685	0,14167	0,01329
Voluntário 2	0,11547	0,03578	0,12667	0,02658
Voluntário 3	0,16	0,01	0,15	0,00707
Voluntário 4	0,20833	0,00753	0,18667	0,01033
Voluntário 5	0,1874	0,024	0,19568	0,0255
Voluntário 6	0,165846	0,03786	0,18	0,03464
Voluntário 7	0,15643	0,00707	0,165	0,00707
Voluntário 8	0,1235	0,02881	0,156	0,02302
Voluntário 9	0,18	0,02345	0,2075	0,02986
Voluntário 10	0,18546	0,03421	0,208	0,03114
Média 10 voluntários	0,165869	0,02485	0,171719	0,02855

Observando a tabela I, nota-se pela média dos 10 voluntários do grupo saudável, que o primeiro músculo a responder ao estímulo foi o músculo vasto medial oblíquo (0,165869 ms), seguido do músculo vasto lateral (0,171719 ms).

O resultado da análise de variância (ANOVA) aplicada aos valores contidos na tabela I mostra que temos $p > 0,05$ (ou que F calculado $< F$ tabelado), então, aceitamos a hipótese de nulidade, ou seja, a média do período de latência do reflexo tendinoso patelar, dos 2 músculos estudados, não mostrou diferença estatisticamente significativa.

Tabela II - Média (X) e desvio padrão (DP), do período de latência do reflexo, das 10 repetições dos 10 voluntários do grupo patológico e da respectiva média total destes, em milissegundos (ms), dos músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral (VL).

Período de latência	VMO		VL	
	X	DP	X	DP
Voluntário 1	0,2458	0,01685	0,19542	0,01329
Voluntário 2	0,2213	0,03578	0,2012	0,02658
Voluntário 3	0,18	0,01	0,1754	0,00707
Voluntário 4	0,2154	0,00753	0,18667	0,01033
Voluntário 5	0,19546	0,024	0,17451	0,0255
Voluntário 6	0,17451	0,03786	0,16520	0,03464
Voluntário 7	0,145121	0,00707	0,1324	0,00707
Voluntário 8	0,1621	0,02881	0,1542	0,02302
Voluntário 9	0,1954	0,02345	0,192	0,02986
Voluntário 10	0,19547	0,03421	0,18974	0,03114
Média 10 voluntários	0,1930561	0,02485	0,176674	0,02855

Observando a tabela II, nota-se pela média dos 10 voluntários do grupo com insta-

bilidade patelofemoral, que o primeiro músculo a responder ao estímulo foi o músculo vasto lateral (0,165869 ms), seguido do músculo vasto medial oblíquo (0,171719 ms).

O resultado da análise de variância (ANOVA) aplicada aos valores contidos na tabela II mostra que temos $p < 0,05$ (ou que F calculado $> F$ tabelado), então, não podemos aceitar a hipótese de nulidade, ou seja, a média do período de latência do reflexo tendinoso patelar, dos 2 músculos estudados, mostrou diferença estatisticamente significativa.

Discussão

Vários autores [1, 5 - 10] têm indicado que um desequilíbrio dos músculos VMO e VL podem levar a uma patologia patelofemoral; contudo, poucos artigos publicados têm sustentado eletromiograficamente esta hipótese.

Nossos resultados estão em discordância com os resultados apresentados por Karst & Willett [6], que analisaram o período de latência de 24 voluntários saudáveis e não encontraram diferença significativa entre o período de latência da atividade elétrica dos músculos VMO e VL (VMO = $25,95 \pm 1,57$ e VL = $25,76 \pm 1,75$). Observaram também que no grupo de 24 voluntários sintomáticos, dentre os quais continham 7 subluxações da patela e 4 insuficiência do VMO, comparativamente com o grupo controle, também não houve diferença significativa (VMO = $25,95 \pm 1,94$ e VL = $25,89 \pm 1,97$).

Já Voight & Wieder [6] e Witvrouw *et al.* [8], ao analisarem voluntários saudáveis, relatam que o músculo VMO foi significativamente mais rápido que o VL, e durante o mesmo estudo em voluntários portadores de disfunção do mecanismo extensor, encontraram justamente o inverso, ou seja, o músculo VL mais rápido que o VMO, o que indica que há uma reversão da ordem de disparo dos músculos normais entre VMO e VL, em pacientes com disfunção do mecanismo extensor. Estes pacientes podem demonstrar um desequilíbrio no controle motor neurofisiológico, o qual pode contribuir para a dor anterior do joelho.

De acordo com os resultados apresentados

pelos autores acima, apesar da diferença significativa encontrada por Voight & Wieder [7] em voluntários saudáveis, acredita-se haver uma igualdade para o período de latência entre os músculos VMO e VL, conforme demonstrado neste estudo quando da ausência de patologias.

Já frente a uma patologia patelofemoral, os estudos nos levam a acreditar que o período de latência da atividade elétrica muscular entre os músculos VMO e VL pode se alterar. Young *et al.* [9] relata uma diminuição significativa da atividade eletromiográfica no músculo quadríceps femoral em joelho edemaciado, entre 0° e 30° de flexão do joelho, contudo, em joelhos normais, esta diferença na atividade elétrica não ocorre. Ele postulou que o decréscimo da atividade elétrica a 0° de flexão do joelho em joelhos edemaciados, resulta da inibição reflexa do quadríceps causado por uma distensão da cápsula articular e pressão intra-articular que altera com a posição da articulação do joelho.

Smillie [10] concluiu em seus estudos que dentre os músculos do quadríceps femoral, o músculo VMO é o primeiro a sofrer atrofia frente à inibição reflexa, antes mesmo que ela possa ser detectada em outros pontos; além de ser o último a se recuperar em volume.

Assim, caso os desequilíbrios musculares entre os músculos VMO e VL possam vir a ser comprovados pelo teste de verificação do período de latência, este fato propiciaria uma melhor compreensão da fisiopatologia em questão, e poderia auxiliar no controle da reabilitação fisioterápica nesses pacientes; uma vez que o teste é de fácil realização e de custo baixo, tornando-o aceitável em prática clínica.

Conclusão

Os resultados indicam que uma alteração do início da ativação muscular do músculo VMO e VL em pacientes com instabilidade patelofemoral pode ocorrer. Esses pacientes podem demonstrar um desequilíbrio no controle motor neurofisiológico, podendo assim contribuir para a etiologia da instabilidade patelofemoral. Tais conhecimentos, além de mecanismos de reeducação específica, podem contribuir para providenciar uma maior eficácia durante a reabilitação.

Referências

1. Carson WG. Diagnosis of extensor mechanism disorders. *Clin Sports Med* 1985;4:1-4.
2. Araújo RC, Sá MR, Amadio AC. Estudo sobre as técnicas de colocação de eletrodos para eletromiografia de superfície em músculos do membro inferior. VI Congresso Brasileiro de Biomecânica, Universidade de Brasília. *Anais* 1995;244-50.
3. Basmanjian JV, De Luca CJ. *Muscle alive: their functions revealed by electromyography*. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins 1985. 561p.
4. Dainty DA, Norman RW. *Standardizing biomechanical testing in sports*. Champaign: Human Kinetics 1987.
5. Insall JN. *Surgery of the knee*. New York: Churchill Livingstone 1982.
6. Karst GM, Willet GM. Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscle in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Physical Therapy* 1995;75:813-23.
7. Voight ML, Wieder DL. Comparative reflex response times of vastus medialis obliquus and vastus lateralis in normal subjects and subjects with extensor mechanism dysfunction. *The American Journal of Sports Medicine* 1991;19:131-37.
8. Witvrouw E, Sneyers C, Lysens R, Victor J, Bellemans J. Reflex response times of vastus medialis oblique and vastus lateralis in normal subjects and in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy* 1996; 24:160-65.
9. Young A, Hughes I, Round JM, Edwards RH. The effect of knee injury on the number of muscle fibres in the human quadriceps femoris. *Clin Sci* 1982; 62:227-34.
10. Smillie JS. *Traumatismos da articulação do joelho*. 5 ed. São Paulo: Manole 1980.