

CENTRO UNIVERSITARIO DO RIO GRANDE DO NORTE

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA E

DESPORTIVA

**Ativação elétrica dos músculos estabilizadores da patela como
mecanismo de análise da Síndrome da dor Patelofemural
(SDPF): uma revisão da produção científica nacional**

André Henrique Cunha de Siqueira

NATAL/RN

2012

André Henrique Cunha de Siqueira

**Ativação elétrica dos músculos estabilizadores da patela como
mecanismo de análise da Síndrome da dor Patelofemural
(SDPF): uma revisão da produção científica nacional**

*Trabalho apresentado ao Programa de
Pós-Graduação Lato Sensu, em
cumprimento à exigência para a conclusão
do Curso de Especialização em Fisioterapia
Ortopédica e Desportiva – turma 4 da UNI-
RN.*

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Faria Oliveira

NATAL/RN

2012

RESUMO

A síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é um dos problemas mais comum que afeta a articulação do joelho, compreende 25% dos diagnósticos clínicos. Mulheres jovens e sedentárias são as mais acometidas. Manifesta-se por dor localizada na região anterior e/ou retropatelar. O objetivo do presente estudo foi o de realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados em periódicos nacionais que analisam a atividade elétrica do musculo estabilizadores da patela em atividades funcionais no intuito de orientar a conduta terapêutica. O foco do estudo na atividade elétrica deve-se ao fato de que a maioria dos estudos sobre a SDPF tem como hipótese principal para os fatores que desencadeia a patologia, o dissincronismo da atividade muscular entre os estabilizadores da patela. A seleção dos artigos científicos foi realizado a partir do acesso gratuito no portal periódicos disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Seis artigos publicados entre os anos de 2005 a 2010 hospedados nos bancos de dados da Scielo, Lilacs e Pubmed, foram objetos de análise. Para a localização dos artigos foram utilizados as seguintes palavras descritoras: eletromiografia, dor femoropatelar, dor patelofemoral, disfunção femoropatelar, disfunção patelofemoral, síndrome patelofemoral, e síndrome da dor femoropatelar, e síndrome da dor patelofemoral. Após este levantamento podemos concluir que, não existe ainda um consenso quanto a ativação muscular dos estabilizadores da patela, porém a maioria dos achados apontam para um retardo na ativação do músculo vasto medial como principal causa da síndrome patelofemoral. Apesar de não ser observada uma atividade seletiva do vasto medial em relação ao vasto lateral, os melhores resultados obtidos para esta relação foram achados quando realizada atividade de extensão de joelho em cadeia cinética fechada com 45° de flexão.

Palavras-Chaves: Eletromiografia. Dor Femoropatelar. Dor Patelofemoral. Disfunção Femoropatelar.

ABSTRACT

The patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common problems affecting the knee joint, comprising 25% of clinical diagnoses. And sedentary young women are most affected. It is manifested by pain localized in the anterior and / or retropatellar. The aim of this study was to perform a bibliographic review of papers published in national journals that analyze the electrical activity of muscle stabilizers of the patella in functional activities in order to guide appropriate therapy. The focus of study in electrical activity is due to the fact that most studies on the PPS has the main hypothesis for the factors that triggers the disease, the muscular activity of dyssynchrony between the patella. The selection of papers was carried out from the portal of free access journals available for the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Six articles published between the years 2005 to 2010 hosted in databases Scielo, Lilacs and Pubmed, were objects of analysis. For the location of the articles were used the following words Descriptor: electromyography, patellofemoral pain, patellofemoral pain, patellofemoral syndrome, patellofemoral dysfunction, patellofemoral syndrome, and patellofemoral pain syndrome and patellofemoral pain syndrome. After this survey we can conclude that there is still no consensus on muscle activation of the patella, but the majority of findings point to a delay in the activation of the vastus medialis muscle as the main cause of patellofemoral syndrome. Although not observed a selective activity of the vastus medialis relative to vastus lateralis, the best results obtained for this relationship were found when activity performed knee extension in closed kinetic chain with 45 ° of flexion.

Key Words: Electromyography. Patellofemoral Pain. Patellofemoral Pain. Patellofemoral dysfunction.

1 INTRODUÇÃO

A síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é um dos problemas mais comum que afeta a articulação do joelho, compreende 25% dos diagnósticos clínicos. Mulheres jovens e sedentárias são as mais acometidas. Manifesta-se por dor localizada na região anterior e/ou retropatelar. É agravada por agachamentos, subidas/descidas de escada e tempo prolongado na posição sentada. A ocorrência de dor em decorrência de uma força compressiva na articulação patelofemoral é o sintoma principal (SERRÃO, 2005 apud BESSA, 2008).

Os fatores etiológico da SDPF, não estão bem definidos. Alguns autores apontam para alterações biomecânicas dos membros inferiores como principal causa. Dentre essas alterações, de acordo com Bessa (2008), estão as relacionadas ao equilíbrio estático: pronação subtalar excessiva, aumento do ângulo Q, torção tibial externa, retração do retículo lateral e comportamento patelar inadequado.

Outros estudos apontam a insuficiência ou desequilíbrio entre os estabilizadores dinâmicos da patela, que correspondem ao vasto medial e ao vasto lateral. Neste sentido, o tempo de resposta dos músculos vasto Medial e Vasto Lateral e as alterações no tempo de resposta reflexa do Vasto Medial são fatores da Síndrome. Estas porções musculares junto com o reto femoral compõem o musculo do quadríceps. Durante a extensão do joelho, todas porções do quadríceps, com exceção do Vasto Medial, promovem tendências de lateralização da patela. As fibras do Vasto Medial apresentam uma inclinação medial de 55° em relação à diáfise femoral e sua função é de promover estabilização medial dinâmica da patela.

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados em periódicos nacionais que analisam a atividade elétrica do musculo estabilizadores da patela em atividades funcionais no intuito de orientar a conduta terapêutica. O foco do estudo na atividade elétrica deve-se ao fato de que a maioria dos estudos sobre a SDPF tem como hipótese

principal para os fatores que desencadeia a patologia, o dissincronismo da atividade muscular entre os estabilizadores da patela. A seleção dos artigos científicos foi realizado a partir do acesso gratuito no portal periódicos disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Seis artigos publicados entre os anos de 2005 a 2010 hospedados nos bancos de dados da Scielo, Lilacs e Pubmed, foram objetos de análise. Para a localização dos artigos foram utilizados as seguintes palavras descritoras: eletromiografia, dor femoropatelar, dor patelofemoral, disfunção femoropatelar, disfunção patelofemoral, síndrome patelofemoral, e síndrome da dor femoropatelar, e síndrome da dor patelofemoral.

Nº	Autor	Título	Ano	Periódico	Objetivo
1	BEVILAQUA-GROSSI, Débora; FELÍCIO, Lilian Ramiro; SILVÉRIO, Geraldo Wendel Pereira.	Início da atividade elétrica dos músculos estabilizadores da patela em indivíduos com SDPF.	2005	Acta Ortopédica Brasileira.	Investiga a interferência da resistência e velocidade angular na ativação quadricipital.
2	SANTOS, EP et. Al.	Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo e vasto lateral durante atividades funcionais em sujeitos com síndrome da dor patelofemural.	2008	Revista Brasileira de Fisioterapia.	Avaliar a amplitude e o tempo de ativação elétrica do vasto medial oblíquo, vasto lateral longo e vasto lateral oblíquo durante atividades funcionais em portadores da síndrome da dor patelofemural.
3	BESSA, Sâmia Najara Freitas et al.	Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo em portadoras da síndrome da dor patelofemoral.	2008	Fisioterapia e Pesquisa.	Avaliar por meio da eletromiografia se ocorre uma ativação seletiva do músculo vasto medial oblíquo durante a execução de dez tipos usuais de exercícios resistidos.
4	BEVILAQUA-GROSSI, Débora; FELÍCIO, Lilian Ramiro; SILVÉRIO, Geraldo Wendel Pereira	Início da atividade elétrica dos estabilizadores da patela em indivíduos com síndrome da dor patelofemural.	2009	Acta Ortopédica Brasileira.	Avaliar a porcentagem de disparo inicial dos músculos estabilizadores da patela durante exercícios de

					contração voluntária máxima.
5	BEVILAQUA-GROSSI, Débora; FELÍCIO, Lilian Ramiro; LEOCÁDIO LP.	Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemural.	2008	Revista Brasileira de Fisioterapia.	Avaliar o tempo de resposta reflexa dos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral oblíquo e vasto lateral longo.
6	RIBEIRO, Alessandra C. S. et al.	Avaliação eletromiográfica e ressonância magnética do joelho de indivíduos com síndrome da dor femoropatelar.	2010	Revista Brasileira de Fisioterapia.	Avaliar a atividade elétrica máxima dos músculos vasto medial oblíquo, vasto lateral longo e vasto lateral oblíquo em indivíduos com SDPF durante contração voluntária máxima em 30° de flexão do joelho e o posicionamento patelar através da ressonância magnética.

Quadro 01 – Artigos selecionados para o estudo

O método utilizado foi à análise de conteúdo. A técnica é uma ferramenta importante para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Esta técnica permite reinterpretar e compreender os sentidos e significados do conteúdo de uma mensagem textual com um nível de profundidade que vai além de uma leitura comum, constitui-se de cinco etapas: preparação das informações, unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias, descrição e interpretação.

Após as abordagens iniciais de preparação do texto para a análise, o conteúdo dos artigos foi transformado em unidades de análise. É importante ressaltar, que neste momento foram selecionadas informações que tinham um significado completo em si mesmas, que podiam ser interpretadas sem auxílio de nenhuma informação adicional. Isto é importante, já que estas unidades nas fases posteriores da análise foram tratadas fora do contexto da mensagem original, integrando-se dentro de novos conjuntos de informações e, então,

foram compreendidas e interpretadas mantendo-se o significado original. Logo em seguida, as informações essenciais foram categorizadas. Aqui, a categorização é entendida como um processo de redução da dados. As categorias representam o resultado de um esforço de síntese de uma comunicação, destacando neste processo seus aspectos mais importantes (BARDIN, 1977). A categorização é, portanto, uma operação de classificação dos elementos de uma mensagem seguindo determinados critérios. Ela facilita a análise da informação, mas deve fundamentar-se numa definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo. Neste estudo, foram eleitas as seguintes categorias:

CATEGORIAS DE ANÁLISE				
Método do estudo	Tipo de estímulo	Tempo de excitação	Amostra	Resultados

Quadro 02 – Categorias de análise

A escolha das categorias de análises esta diretamente relacionada aos objetivos da pesquisa, no sentido não só de capturar os elementos relevantes para o objeto de análise, como também de torná-la operacionalizável, isto é, passível de um tratamento metodológico apropriado. Tomou-se a construção das categorias de análise como um primeiro passo necessário na direção de empreender a revisão de literatura. A meta é desenvolver um esquema que dê conta de entender a produção científica nacional a respeito do diagnóstico da ativação elétrica dos músculos estabilizadores da patela como mecanismo de análise da Síndrome da dor Patelofemoral.

2 DESENVOLVIMENTO

Os resultados dos artigos estão descritos no quadro 03. Os resultados dos estudos foram tomados como variável principal. Estes foram cruzados com as outras categorias com intuito verificar os fatores que influenciam nos resultados, assim como, levantar pontos que merecem serem aprofundados em estudos futuros.

Nº	TÍTULO	MÉTODO DO ESTUDO	TIPO DE ESTÍMULO	TEMPO DE EXCITAÇÃO	AMOSTRA	PUBLICAÇÃO	RESULTADOS
1	Análise eletromiográfica do quadríceps durante a extensão do joelho em diferentes velocidades	Eletromiografia (ENM)	Extensão de joelho de 90° a 0° em diferentes velocidades	*não relata sobre o tempo de ativação muscular	10 indivíduos saudáveis (homens) praticantes de atividade física	2005	Não houve aumento da ativação muscular para o VM quando alteradas as variáveis de velocidade e resistência. (inconclusivo)
2	Ativ. Eletromiográfica do vasto medial obliquo (VMO) e vasto lateral (VL) durante atividades funcionais em sujeitos com SDPF	ENM: -Vasto medial (VM) -Vasto lateral (VL)	Atividades funcionais Exerc. Em cadeias cinéticas abertas e fechadas	Tempo controlado de 4ms considerado retardo normal, acima de 5ms considerado patológico. Para amostra de SDPF encontro u-se 10ms	20 mulheres -10 saudáveis -10 SDPF	2008	-Retardo significativo de VM em relação ao VL porém semelhante ao VLL (vasto lat. Longo) -desequilíbrio de atividade elétrica (recrutamento), maior retardo de ativação e menor amplitude de ativação do VMO
3	Atividade Eletromiográfica do VMO em portadoras da SDPF	ENM: -VMO	Atividades funcionais em cadeia cinética Aberta (CA) e cadeia cinética	***	20 mulheres -10 saudáveis -10 SDPF	2008	-Nenhum exercício foi seletivo para o recrutamento do VM - maior recrutamento do VL em relação ao VM para ambos

Nº	TÍTULO	MÉTODO DO ESTUDO	TIPO DE ESTÍMULO	TEMPO DE EXCITAÇÃO	AMOSTRA	PUBLICAÇÃO	RESULTADOS
			fechada(CCF)				grupos
4	Início da atividade elétrica dos músculos estabilizadores da SDPF	ENM: -VM -VL -VLL	Contração voluntária máxima CCA	Referência a atraso superior a 5ms do VM em relação ao VL gera SDPF	22 mulheres -10 saudáveis -12 SDPF	2009	Não foi observada diferença significativa na ativação do VMO e VL em ambos os grupos
5	Análise do tempo resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com SDPF	ENM	Realizada uma percussão no tendão patelar. Não foi realizada contração voluntária apenas reflexa	Tempo de resposta reflexa(TRR) menor que 6ms	24 mulheres -12 saudáveis e 12 SDPF	2008	Menor tempo de resposta reflexa do VM em relação ao VL Obs. nos demais trabalhos o VM é ativado simultaneamente e ou apresenta um retardo em relação ao VL.
6	Avaliação ENM e Ressonância magnética(RNM) do joelho de indivíduos com SDPF	ENM +RNM	Contração voluntária Máxima	***	24 mulheres -12 saudáveis -12 SDPF	2010	-maior ativ. Elétrica do VLL em relação ao VM para indivíduos com SDPF -para RNM observou-se um aumento nos valores do ângulo do sulco(AS) e menor do Ângulo de congruência (AC) -correlação negativa entre o VM e o Ângulo de inclinação patelar(AIP) Com isso, o aumento da ativação do VLL + aumento AS + diminuição do AC, favorece a instabilidade patelar em indivíduos

Nº	TÍTULO	MÉTODO DO ESTUDO	TIPO DE ESTÍMULO	TEMPO DE EXCITAÇÃO	AMOSTRA	PUBLICAÇÃO	RESULTADOS
							SDPF

Quadro 03 -

3 DISCUSSÃO

O estudo 1 foi realizado em homens saudáveis cuja as variáveis utilizadas foram a variação das velocidades angulares de 60°/s e 120°/s, associada a resistência aplicada em angulações distintas, sendo estas paralela e oblíqua à perna avaliada. Os resultados encontrados neste trabalho mostram que durante a execução do exercício houve aumento significativo nos níveis de ativação mioelétrica em todas as porções do músculo quadríceps para ambas as velocidades, porém com maiores valores na velocidade de 120°/s. Observou-se também que não ocorreu uma ativação seletiva do Vasto Medial (VM).

Segundo o estudo 3 não é recomendado utilizar resultados obtidos através de trabalhos cujo a amostra é composta exclusivamente por indivíduos saudáveis tendo em vista que a diferença de comportamento da ativação muscular nos indivíduos é diferente quando comparado a portadores de Síndrome da Dor Patelofemural (SDPF). Um exercício benéfico para indivíduos saudáveis poderá aumentar o desequilíbrio muscular em indivíduos com a patologia.

No estudo 2 foram avaliadas as amplitudes da contração muscular e seus respectivos tempos de ativação elétrica para os músculos Vasto Medial (VM), Vasto medial oblíquo (VLO) e vasto lateral longo (VLL) em indivíduos saudáveis e portadores da Síndrome da dor patelofemural (SDPF) através de exercícios funcionais. Observou-se que os indivíduos acometidos pela SDPF apresentaram uma menor ativação do músculo VM em relação ao VLO, porém quando comparado ao VLL não foi verificada diferença significativa. Os resultados deste trabalho não são de acordo com o trabalho citado por 1, esta discordância pode estar relacionada a amostra do trabalho 1 por conter apenas indivíduos saudáveis. Entre os exercícios analisados, os que

apresentaram menor ativação do VM em relação ao VLO foram os de extensão isocinética a 30°/s de 60° a 0° de extensão em CCA e flexão excêntrica de joelho a 75° em CCF. Observa-se também um atraso de 10ms no início da ativação elétrica do VM em relação ao VLO em indivíduos com SDPF quando comparados ao grupo controle. Estudos realizados por Neptune; Wright e Bogert (2000), observaram que atrasos de 5 ms na ativação do VMO, em relação ao VLO, resulta em importante sobrecarga lateral da articulação patelofemural.

O estudo 3, utilizou como amostra mulheres saudáveis e portadoras da SDPF onde foram submetidas a exercícios em CCA e CCF, não foi verificado nenhum exercício que promovesse o recrutamento seletivo para o VM, em relação aos demais estabilizadores patelar, estes resultados assemelha-se com os achados do estudo 1, porém houve ativação de forma seletiva para o VLO durante o exercício de extensão do joelho com 30° em CCA com rotação medial e lateral da tíbia em indivíduos com SDPF, ficando assim contraindicado a utilização destes exercícios para o tratamento do grupo de pacientes portadores da síndrome. Também foi observado que em exercícios de agachamento unipodal até 45° de flexão de joelho com rotação medial ou lateral da tíbia promove uma melhor relação nas contrações do VM em relação ao VLO no grupo da SDPF, sendo assim, são mais indicados para o tratamento destes pacientes.

O estudo 4 avaliou a porcentagem de disparo dos músculos estabilizadores da patela em exercício de contração voluntária máxima na angulação de 90° de flexão de joelho em cadeias cinéticas aberta e fechada. Observou-se em seus resultados que nos exercícios em CCA os músculos VM e VLO possuem um maior porcentagem de disparo inicial em relação ao músculo VLL, dados observados para ambos os grupos. Estes resultados não concordam com os observados por Stensdotter et al.(2008), que observaram um início de atividade anterior do VMO para o grupo controle em relação ao grupo SDPF.

O estudo 5 apresentou como resultado que o Tempo de Resposta Reflexa (TRR) não poderia ser utilizado como fator diferencial entre indivíduos

saudáveis e com a SDPF. Para ambos os grupos, o TRR do músculo VM foi menor que o observado nos músculos VLO e VLL. Crossley et al. (2005), concorda com os resultados obtidos, ao verificar um menor tempo de ativação do VM quando comparado ao músculo VL em indivíduos com SDPF. Em desacordo com estes achados Voight; Wieder (1991) e Witvrow et al.(2003), demonstraram que o músculo VL apresenta um TRR menor que o músculo VM em pacientes com SDPF.

Ao analisar o estudo 6, verificou-se as atividades elétricas dos músculos VMO, VLO, VLL, bem como posicionamento da patela através da Ressonância Magnética nos grupos de mulheres saudáveis e mulheres com a SDPF. Ao utilizar o exercício de contração isométrica voluntária máxima para extensão do joelho a 30°, foi observado que em ambos os grupos ocorreu uma maior ativação elétrica dos músculos VM e VLL quando comparados ao VLO. Estes resultados são contrários aos achados nos trabalhos 2 e 3, porém concordam com os resultados do trabalho 5, apesar das diferenças metodológicas utilizadas, uma vez que este ultimo fez uso da percussão tendínea como estímulo excitatório. Através dos resultados obtidos apartir da Ressonância Nuclear Magnética pôde observar que, nos indivíduos com SDPF, ocorreu um aumento nos valores do ângulo do suco e diminuição do ângulo de congruência patelar, chegando a conclusão que associação desses fatores possam favorecer a instabilidade patelar nestes indivíduos.

3 CONCLUSÕES

Após este levantamento podemos concluir que, não existe ainda um consenso quanto a ativação muscular dos estabilizadores da patela, porém a maioria dos achados apontam para um retardo na ativação do músculo vasto medial como principal causa da síndrome patelofemural. Apesar de não ser observada uma atividade seletiva do vasto medial em relação ao vasto lateral, os melhores resultados obtidos para esta relação foram achados quando realizada atividade de extensão de joelho em cadeia cinética fechada com 45° de flexão. Com isso se faz necessários mais estudos biomecânicos, eletromiográficos e anatômicos que permitam maior clareza entre eles, a fim de embasar a aplicação de exercícios no tratamento de pacientes com essa patologia.

REFERENCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BESSA, Sâmia Najara Freitas et al. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo em portadoras da síndrome da dor patelofemoral. **Fisioterapia e Pesquisa**. vol.15 n.2, São Paulo, 2008. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502008000200008>>. Acesso em: 15 jan. 2002.

BEVILAQUA-GROSSI, Débora; FELÍCIO, Lilian Ramiro; LEOCÁDIO LP. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. vol.12 no.1, São Carlos Jan./Feb. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000100006>>. Acesso em: 15 jan. 2002.

BEVILAQUA-GROSSI, Débora; FELÍCIO, Lilian Ramiro; SILVÉRIO, Geraldo Wendel Pereira. Início da atividade elétrica dos músculos estabilizadores da patela em indivíduos com SDPF. **Acta Ortopédica Brasileira**. vol.17, n.5 São Paulo, 2009. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-78522009000500009>>. Acesso em: 20 jan. 2002.

RIBEIRO, Alessandra C. S. et al. Avaliação eletromiográfica e ressonância magnética do joelho de indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. vol.14 no.3 São Carlos May/June 2010. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000100006>>. Acesso em: 15 jan. 2002.

RIBEIRO, Daniel Cury et al. Análise eletromiográfica do quadríceps durante a extensão do joelho em diferentes velocidades. **Acta Ortopédica Brasileira**. vol.13, n.4, São Paulo, 2005. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-78522005000400008>>. Acesso em: 15 jan. 2002.

SANTOS, EP et. Al. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo e vasto lateral durante atividades funcionais em sujeitos com síndrome da dor patelofemural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. vol.12 no.4 São Carlos, July/Aug. 2008. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000400009>>. Acesso em: 15 jan. 2002.

STENSDOTTER, AK et. al. Quadriceps activity and movement reactions in response to unpredictable sagittal support-surface translations in women with patellofemoral pain. **Electromyogr Kinesiol**. n.18, p.298-307, 2008.

VOIGHT, ML; WIEDER, DL; Comparative reflex response times of vastus medialis obliquus and vastus lateralis in normal subjects and subjects with extensor mechanism dysfunction. **American Journal of Sports Medicine**. n.19, p. 131, 1991.

WITVROUW, E. et al. The effect of exercise regimens on reflex response time of the vasti muscles in patients with anterior knee pain: a prospective randomized intervention study. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**n. n.13(4), p. 251-258, 2003.

CROSSLEY, K, M. et al. Physical therapy improves knee flexion during stair ambulation in patellofemoral pain. **Medicine Science Sports Exercise**. v.37, n.2, p.176-83, 2005.