



Tratamento fisioterapêutico na síndrome da dor patelofemoral: uma revisão da literatura

Physiotherapy in patellofemoral pain syndrome: a review of the literature

Iara Regina Marcelino Campos¹; Adriana Natalia Silva Sales¹; Amanda Gracielle Vaz Martins¹; Daniele Ferreira dos Santos¹; Deyse Alves Barbosa¹; Jéssica Barbosa Costa Aguiar¹; Lorena Maia Pereira¹; Nayara Campos Braga¹; Adriana Márcia Monteiro Fantinati²

¹Acadêmica do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás- ESEFFEGO.

²Especialista em Ortopedia pela Universidade Estadual de Goiás.

E-mail: iarareginafisio@hotmail.com

Resumo

Atualmente são encontrados vários trabalhos publicados com o intuito de demonstrar a importância da articulação femoropatelar, pois ela recebe metade do peso de todo o corpo, e para isso dispõe de mecanismos estáticos e dinâmicos que melhoram a absorção e distribuição dessa sobrecarga. Variações anatômicas da estrutura do joelho associado à fraqueza da musculatura dessa articulação são as principais causas da síndrome de dor femoropatelar (SDFP). Portanto se torna fundamental a discussão sobre as melhores práticas fisioterapêuticas no tratamento dessa disfunção. O presente estudo teve por objetivo apontar quais as principais técnicas fisioterapêuticas no tratamento da SDFP. Trata-se de um estudo do tipo revisão estrutural da literatura, que buscou analisar publicações dos últimos doze anos nas principais bases de dados científicos (Cochrane, PubMed, Medline e Redalyc). Foram encontrados 80 artigos sobre tratamento da SDFP. Após a leitura do título e resumo destes artigos, foram incluídos 24 artigos divididos em duas categorias: a primeira que relata o efeito do treino de força dos músculos do membro inferior e a segunda relata o efeito de outras modalidades fisioterapêuticas. Dos vinte e dois estudos analisados doze descreviam principalmente o treino de força dos músculos do membro inferior, sendo essa a prática fisioterapêutica mais comum e eficaz no tratamento da SDFP, com ênfase nos exercícios em cadeia cinética aberta e fechada.

Palavra chaves: síndrome da dor patelofemoral, fisioterapia, força muscular, extremidade inferior, biomecânica.

Abstract:

Currently are found many works published in order to demonstrate the importance of the patellofemoral joint, because it receives half the weight of the whole body, and it has static and dynamic mechanisms that improve the absorption and distribution of this overhead. Anatomical variations of the structure of the knee associated with muscle weakness of this joint are the main causes of patellofemoral pain syndrome (PFPS). Therefore becomes critical discussion on best practices physical therapy in the treatment of this disorder. The present study aimed to point out the main physical therapy techniques in the treatment of PFPS. This is a study of type structural review of the literature, which sought to analyze publications of the last twelve years in the major scientific databases (Cochrane, PubMed, Medline, and Redalyc), were founded 80 articles about treatment of PFPS, after reading the titles and abstracts of these articles were included 24 articles divided into two categories: the first relates the effect of strength training of the muscles of the lower limb and the second category reports the effect of other physical therapy modalities. Of the twenty-two studies analyzed twelve described the strength training of the muscles of the lower limb, which is the most common and effective physical therapy practice in the treatment of PFPS, with emphasis on exercises in open kinetic chain and closed.

Keywords: patellofemoral pain syndrome, physiotherapy, muscle strength, lower extremity, biomechanics.





Introdução

A articulação patelofemoral ou femoropatelar, em geral recebe metade do peso do corpo durante todas as fases da marcha humana, exceto no balanço, por isso para manter o movimento harmonioso durante as atividades funcionais a articulação femoropatelar dispõe de mecanismos de distribuição das cargas por ela absorvida¹.

Tais mecanismos envolvem estabilização tanto dinâmica quanto estática, fornecidas pelas estruturas dessa articulação. Os estabilizadores estáticos ou passivos são formados principalmente pelos ligamentos, enquanto que os estabilizadores dinâmicos ou ativos são formados pelos músculos vasto medial e lateral oblíquo².

Dentre as patologias de joelho a síndrome da dor femoropatelar (SDFP) ou síndrome da dor patelofemoral constitui 25% das lesões que comprometem o joelho e 5% de todas as lesões esportivas, o que a torna comum em 20% da população e acomete principalmente jovens do sexo feminino com idade entre 15 e 25 anos^{3,4}. Vários fatores estão associados ao surgimento dessa disfunção. Fatores determinados biologicamente, como o aumento do ângulo Q a hiperelasticidade apresentada por alguns indivíduos além de *genum recurvatum*, joelho valgo e variações anatômicas como a patela mais alta, fazem com que o indivíduo tenha maior risco para apresentar a SDFP (síndrome da disfunção femoropatelar). Além dos fatores determinados geneticamente indivíduos com desequilíbrio muscular ou que tiveram algum trauma no joelho ou foram submetidos à imobilização por períodos prolongados também estão aptos para desenvolverem a SDFP^{1,5}.

Cada vez mais os indivíduos adotam um estilo de vida sedentário com um mínimo de esforço

para realização das atividades diárias, hábitos antes rotineiros se tonaram cada vez mais raros, como por exemplo, a caminhada. O sedentarismo leva a desequilíbrios musculares importantes acarretando em diversas disfunções osteomusculares⁶.

O presente estudo justifica-se pelo fato de vários experimentos comprovarem o sucesso da fisioterapia e suas várias modalidades como tratamento da SDFP e a necessidade destas comprovações. Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão literária sobre os principais recursos fisioterapêuticos para o tratamento da síndrome patelofemoral.

Materiais e Métodos

Este artigo baseia-se em uma pesquisa de revisão bibliográfica com limitação temporal de 2003 a 2012 em artigos de revistas nacionais e internacionais, das áreas médicas e de fisioterapia. O estudo buscou reunir as principais bases de dados: Literatura Internacional em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), os artigos escolhidos são de língua portuguesa e inglesa. As palavras-chave utilizadas foram síndrome da dor patelofemoral, fisioterapia, força muscular, extremidade inferior e biomecânica.

Posteriormente foram analisados os títulos e resumos destes artigos, a fim de determinar sua potencial relevância para a revisão literária, ou a leitura completa do artigo para esclarecer dúvidas e incluí-lo ou não no presente estudo.

O desenvolvimento desta revisão iniciou-se com a seguinte pergunta: Quais os principais tratamentos fisioterapêuticos usados nas disfunções femoropatelares, e através dela foi definido qual





material seria utilizado. Como conteúdo as publicações deveriam especificar em suas metodologias o tratamento utilizado na disfunção femoropatelar, estarem dentro da classificação Qualis delimitada, serem ensaios clínicos randomizados, estudo transversal e longitudinal, revisão sistemática da literatura e estudo de caso.

Resultados

Foram encontrados 80 artigos sobre a síndrome de dor femoropatelar, dos quais apenas 25 discorriam sobre os tratamentos fisioterapêuticos empregados nesta, ou seja, os 56 restantes foram excluídos da pesquisa. Três artigos dos 25 não se encontravam em revistas que continham a classificação qualis, portanto, foram excluídos. A classificação do Qualis das revistas pesquisadas foi de B3 a A1, demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1- Classificação Qualis das Revistas utilizadas

Revista	Qualis	Nº de artigos
Journal of Electromyography and Kinesiology	A1	3
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	A1	3
Operative Techniques in Orthopaedics	A1	1
Clinical Rehabilitation	A1	1
Asian Journal of Sports Medicine	A1	1
British Journal of Sports Medicine	A1	1
Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy	A1	1
Journal of Athletic Training	A1	2
Revista Brasileira de Medicina do Esporte	A2	1
Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	A2	1
Fisioterapia em Movimento	B1	1
Gait and Posture	B1	1
Fisioterapia e Pesquisa	B2	1
Physical Therapy in Sport	B2	1
Acta Ortopédica Brasileira	B3	1
Physiotherapy	B3	1
Journal of the American Podiatric Medical Association	B3	1

Várias foram as modalidades fisioterapêuticas encontradas para o tratamento da SDFP, como o emprego da cinesioterapia com exercícios em cadeia cinética aberta e fechada, emprego de quiropraxia associado com cadeia cinética fechada (CCF), dentre outras técnicas presentes na figura 1.

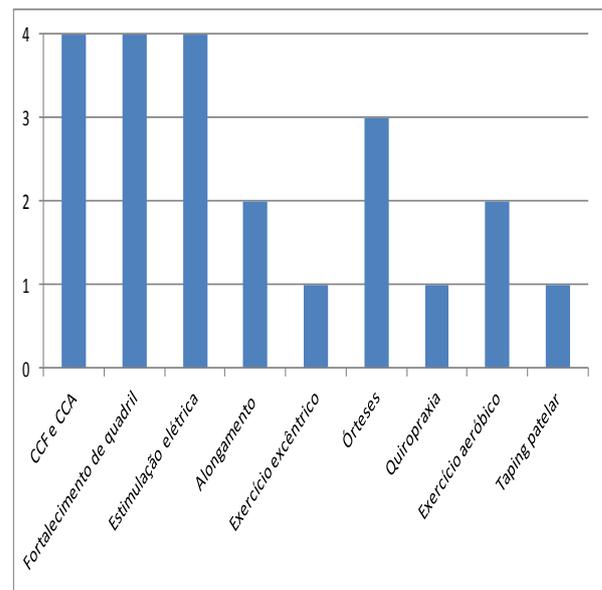


Figura 1- Frequência das técnicas encontradas

Todas as modalidades encontradas apresentaram resultados satisfatórios no alívio de dor dos pacientes, como mostrado no Quadro 1, com destaque para o treino de força da musculatura do quadril e os exercícios em cadeia cinética aberta (CCA) e CCF. Na literatura pesquisada estes protocolos são os mais utilizados no tratamento da SDFP.



Quadro 1 - Resultados das modalidades fisioterapêuticas encontradas

Autores	Participantes	Condutas	Resultados
Bolinger et al. ⁷	n=28, 14 com SDFP (9 mulheres) e 14 controle (9 mulheres)	Fortalecimento de quadríceps e abdutores de quadril	Melhora do tempo de início da ativação VMO e vasto lateral e diminuição da dor
Claudon et al. ⁸	n=43, 21 com SDFP (10 mulheres) e 22 controle (10 mulheres)	Alongamentos e fortalecimento de extensores e flexores de joelho	Promoveram diminuição da dor e aumento do pico de extensão do joelho durante a marcha
Collins et al. ¹⁰	n=179, 100 mulheres com síndrome patelofemoral	Uso de órteses de suporte e inserção plana, mobilização da articulação femoropatelar, taping patelar e fortalecimento do quadríceps	Melhorou a inserção plana, em curto prazo
Brantingham et al. ¹¹	n=31 entre 18 e 45 anos de idade, divididos em dois grupos, A e B	G.1: Quiropraxia no joelho e tecidos moles próximos e exercícios em casa. G.2: foco em outras articulações	G.1: diminuição da dor com maior significância
Vincent ¹²	Estudo de caso	Fortalecimento com CCF	É eficaz na diminuição da dor e aumento da força muscular
Fehr et al. ¹³	n=24 com SDFP divididos em dois grupos: I e II com 12 em cada	G.1: exercícios de CCF; G.2: exercícios de CCA	Redução significativa da dor e melhora no desempenho de atividades funcionais
Cabral et al. ¹⁴	n=21 mulheres com SDFP divididas em grupo 1 e 2 (11, 10)	G1: CCA- com cadeira extensora; G2: CCF- com leg-press	Melhora significativa na capacidade de realização das atividades funcionais no G2
Eapen et al. ¹⁵	n=20, com SDFP (12 mulheres)	Treinamento excêntrico do quadríceps em pacientes com SDFP	Leva à melhora do componente físico, mental e dor na articulação patelofemoral.
Aminaka et al. ¹⁶	n=20 indivíduos com SDFP e 20 participantes saudáveis	Aplicação de Taping patelar	Os participantes com SDFP tiveram uma redução da dor
Dolak et al. ¹⁷	n=33 mulheres, 16 do G.1, 17 do G.2	G.1: fortalecimento de quadríceps G.2: fortalecimento de quadril	Diminuição da dor em ambos os grupos e a força aumentou apenas no segundo grupo
Ferber et al. ¹⁸	n=25, 15 com SDFP (10 mulheres) e 10 controle (6 mulheres)	Com o fortalecimento de abdutores de quadril	A força aumentou significativamente
Cabral et al. ¹⁹	n=26 mulheres com SDFP, grupo 1(14) e grupo 2 (12)	G1: alongamento dos músculos da cadeia posterior com RPG; G2: alongamento segmentar dos músculos isquiotibiais e gastrocnêmio	Melhora significativa da dor e ganho de flexibilidade no G1
Østerås et al. ²⁰	n=40 com a SDFP, 19 experimental e 21 controle	G1: Tratamento com alta intensidade de exercício aeróbio; G2: baixa intensidade	Mais efetivo na redução da dor e melhora da função no G1
Ott et al. ²¹	n=40, 20 com SDFP e 20 pacientes saudáveis	Treino de bicicleta e contrações isométricas	Torque maior em pessoas saudáveis, visto que há uma inibição do quadríceps na SDFP
Nakagawa et al. ²²	n=14 participantes (10 homens e 4 mulheres), 7 com SDFP e 7 sem	G1: fortalecimento do quadríceps; G2: abdutores e rotadores externos de quadril	Diminuição da dor durante atividades funcionais e maior atividade do glúteo médio no G1
Barton et al. ²³	n=60, 44 mulheres com SDFP	Cada participante utilizou um par de órteses pré-fabricadas.	Maior funcionalidade de membro inferior e menos dor anterior no joelho
Saxena ²⁴	n=100, 46 mulheres	Órteses semiflexíveis de pé	Eficaz para aliviar os sintomas clínicos e melhora da SDFP em jovens

**Quadro 1 (Continuação)** - Resultados das modalidades fisioterapêuticas encontradas

Sacco et al. ²⁵	n=11, 6 tratamento, 5 controle, 3 mulheres	Alongamento de quadríceps, isquiotibiais, trato iliotibial e fortalecimento de quadríceps e adutores	Melhora do alinhamento dos MMII, maior eficiência do controle muscular, coordenação, menor gasto de energia pelo VMO e menor ativação do VL
Callaghan ²⁶	n=74, 47 mulheres	G1:Recebeu um componente de frequência; G2 recebeu 5 componentes no quadríceps do membro afetado	Aumento da força isométrica e isocinética do quadríceps no G2
Bily et al. ²⁷	n=38, 24 mulheres com SDFP	Treinamento fisioterapêutico supervisionado com estimulação elétrica	Reduziu a dor e melhorou a função em pacientes com SDFP
Ng et al. ²⁸	n=26, 16 mulheres com SDFP, dividido em dois grupos	G1:Fortalecimento de joelho, treino proprioceptivo e de agilidade, associado com EMG e biofeedback G2: sem EMG e biofeedback	Melhorou significativamente a força de VMO no G1

SDFP: Síndrome da dor femoro patelar; VMO: Vasto medial oblíquo; CCA: Cadeia cinética aberta; CCF: Cadeia cinética fechada

Discussão

A principal modalidade fisioterapêutica para o tratamento da SDFP é o fortalecimento da musculatura dos MMII, justificando o maior destaque da fisioterapia ortopédica no tratamento das disfunções osteomusculares, através dos diversos recursos que a profissão dispõe. Entretanto outras técnicas, as quais serão citadas no decorrer da discussão, são utilizadas e estas também levam à melhora do quadro algico e consequente melhora da qualidade de vida dos pacientes portadores da SDFP^{7,8,9}.

A intervenção fisioterapêutica precoce na SDFP é de extrema importância para que o paciente tenha um bom prognóstico, pois um estudo comprova que pacientes que não tiveram acesso à intervenção fisioterapêutica assim que os sintomas da SDFP surgiram, possuem pior prognóstico quando submetidos ao tratamento¹⁰.

Estudos recentes comprovam que a diminuição da força da musculatura do joelho é um fator de risco para a Síndrome da Disfunção Femoropatelar. Portanto nos protocolos fisioterapêuticos o treino de força se torna essencial

tanto com intuito preventivo como de tratamento pós-lesão^{7,8}.

Claudon, Poussel, Billon-Grumillier, Beyaert, Paysant⁸ constataram em uma amostra composta por 21 pacientes com SDFP, que 17 aumentaram o pico de extensão durante a marcha e relataram melhora do quadro algico, após serem submetidos a alongamentos e fortalecimento de extensores e flexores de joelho com a realização de exercícios em cadeia cinética aberta, durante 8 semanas.

A utilização da CCF isoladamente e associada com outras técnicas fisioterapêuticas como, por exemplo, quiropraxia, foi demonstrada, em vários estudos como um método que leva a resultados significativos com relação ao aumento de força muscular, melhora nas atividades funcionais e diminuição do quadro algico dos participantes. Exercícios em cadeia cinética aberta também foram aplicados e comparados aos de cadeia cinética fechada, sendo a última ainda se mostrou melhor^{9,11,12,13,14}.

No estudo de Eapen, Nayak e Zulfeequer¹⁵, exercícios excêntricos de fortalecimento de quadríceps foram realizados em 28 pacientes com SDFP



constatando melhoras significativas. Em um outro estudo os exercícios excêntricos associados ao taping patelar levaram redução da dor dos participantes¹⁶.

Em contrapartida Dolak et al.¹⁷ compararam o fortalecimento de quadríceps, com um grupo de 16 mulheres, e o fortalecimento de rotadores e abdutores de quadril, em outro grupo com 17 mulheres, para tratamento da SDFP constatando que as pacientes submetidas ao fortalecimento de quadril obtiveram maior diminuição do quadro algico além de aumento de 21% da força no quadril enquanto que o outro grupo permaneceu com a força inalterada. Ferber, Kendall e Farr¹⁸ também encontraram bons resultados relacionados com o fortalecimento de abdutores de quadril, sendo que a dor reduziu em 43,10% e não observou alinhamento do membro inferior.

Em um dos estudos avaliados observaram melhora significativa da intensidade da dor, maiores ganhos em flexibilidade e realinhamento do joelho nos participantes que alongaram os músculos da cadeia posterior com a técnica de RPG comparado aos que realizaram alongamento segmentar dos músculos isquiotibiais e gastrocnêmio¹⁹.

No estudo de Østerås, Østerås, Torstensen, Vasseljen²⁰, o grupo experimental realizou mais repetições, mais exercícios e mais séries em relação ao grupo controle, o qual recebeu baixas intensidades de exercícios. A atividade aeróbica na bicicleta ergométrica foi o diferencial neste estudo, sendo proporcional para cada grupo de acordo com a intensidade dos exercícios. Houve diferenças significativas entre os dois grupos após as intervenções, os resultados indicam que os exercícios do grupo experimental foram mais efetivos para reduzir a dor e melhorar a função destes pacientes, corroborando com o estudo de Ott, Cosby, Grindstaff,

Hart²¹ que empregaram a esteira ergométrica como atividade aeróbica, sendo que esta aumenta o torque de extensão de joelho em indivíduos com SDFP.

A quiropraxia como intervenção foi aplicada em 31 participantes os quais foram divididos em dois grupos, o grupo A que recebeu esta terapia manipulativa apenas no joelho e tecidos moles próximos ao mesmo, e prescrição de exercícios em casa. E o grupo B recebeu a quiropraxia juntamente com exercícios de cadeia cinética fechada nas articulações lombossacra, sacroilíaca, joelho, tornozelo e pé. Os dois grupos tratados obtiveram resultados clinicamente significativos, principalmente com relação à força da musculatura dos MMII. E a dor diminuiu significativamente no sexto tratamento nos dois grupos, porém com maior significância no grupo A¹¹.

O aumento da funcionalidade (força, amplitude de movimento, ausência de dor) do membro inferior em indivíduos com SDFP de acordo com os estudos se dá tanto pelo fortalecimento e alongamento da musculatura de quadril^{7,22}, quanto pelo realinhamento das estruturas do pé, como mostrado em estudo realizado por Barton et al.²³, em que 60 indivíduos com SDFP foram submetidos ao uso de órteses e orientados quanto ao uso de sapatos adequados durante doze semanas, levando a um aumento da funcionalidade do membro inferior e diminuição de dor na região anterior do joelho nos pacientes. Em contrapartida Saxena e Haddad²⁴ constataram que 16,7% dos pacientes não apresentaram diminuição da dor com a utilização de órtese funcional em termoplástico (semiflexível) de pé.

A comparação entre o fortalecimento de quadríceps isolado e associado à utilização de eletroestimulação muscular foi encontrada em estudos



que observaram que a ativação do vasto medial oblíquo (VMO) é maior com o emprego da eletroestimulação, não chegando a apresentar uma diferença significativa, porém a associação das duas técnicas se demonstra eficiente no tratamento da SDFP com a diminuição da dor, aumento de força isométrica e isocinética de quadríceps e menor ativação do VL, o que diminui o cisalhamento da face lateral da patela na tróclea^{25,26,27,28}.

O tratamento fisioterapêutico através, principalmente, do fortalecimento da musculatura do membro inferior promove melhor alinhamento das estruturas melhorando a funcionalidade e diminuindo a dor nos pacientes com síndrome de dor femoropatelar^{25,27}.

Conclusões

Com base no levantamento das principais modalidades terapêuticas para o tratamento da síndrome da dor femoropatelar, verifica-se a relevância e importância do fortalecimento dos membros inferiores, não somente da musculatura do joelho como também do quadril, para a diminuição da dor e aumento da força. Portanto o fortalecimento é a prática fisioterapêutica mais comum e eficiente no tratamento da SDFP, sendo essa modalidade utilizada em todos os vinte e dois estudos analisados.

Cada intervenção empregada demonstrou sucesso no tratamento destes pacientes, porém a maior ênfase foi dada nos exercícios em cadeia cinética fechada de forma isolada ou integrada com outra modalidade. Entretanto os outros métodos fisioterapêuticos não devem ser descartados, pois o sucesso destes também foi demonstrado e comprovado cientificamente.

Referências

1. Dutton M. Fisioterapia Ortopédica: exame, avaliação e intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2006.
2. Kisner, C; Colby, LA, Exercícios terapêuticos, fundamentos e técnicas. 5ª edição. Editora Monale. Rio de Janeiro, 2009.
3. Belchior ACG, Arakaki JC, Bevilaqua-Grossi D, Reis, FA, Carvalho PTC. Efeitos na medida do ângulo Q com a contração isométrica voluntária máxima do músculo quadrícipital. Rev Bras Med Esporte. 2006; 12(1): 6-10.
4. Cabral CMN, Monteiro-Pedro V. Recuperação funcional de indivíduos com disfunção fêmoro-patelar por meio de exercícios em cadeia cinética fechada: revisão da literatura. Rev. Bras. Fisioter. 2003; 7(1): 1-8.
5. Tanamas SK, Teichtahl AJ, Wluka AE, Wang Y, Davies-Tuck M, Urquhart DM, et al. The associations between índices of patellofemoral geometry and knee pain and patella cartilage volume: a cross-sectional study. BMC musculoskelet disord. 2010; 11(87): 1-9.
6. Cunha IC, Peixoto MRG, Jardim PCBV, Alexandre VP. Fatores associados à prática de atividade física na população adulta de Goiânia: monitoramento por meio de entrevistas telefônicas. Rer Bras Epidemiol. 2008; 11(3): 495-504.
7. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Rosey RG. Outcomes of a Weight-Bearing Rehabilitation Program for Patients Diagnosed With Patellofemoral Pain Syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2006; 87: 1428-1435.
8. Claudon B, Poussel M, Billon-Grumillier C, Beyaert C, Paysant J. Knee kinetic pattern during gait and anterior knee pain before and after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. Gait Posture. 2012; 36: 139-143.
9. Nobre TL. Comparação dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada na reabilitação da disfunção femoropatelar. Fisioter Mov. 2011; 24(1): 167-172.
10. Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome:





randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2009; 43: 169-171.

11. Brantingham JW, Globe GA, Jensen ML, Cassa TK, Globe DR, Price JL, Mayer SN, Lee FT. A feasibility study comparing two chiropractic protocols in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *J Manip Physiol Ther.* 2009; 32(7): 536-548.

12. Vincent E, Perez, PT. Patellofemoral Rehabilitation. *Oper Tech Orthop.* 2007; 17: 257-264.

13. Fehr GL, Junior AC, Cacho EWA, Miranda JB. Effectiveness of the open and closed kinetic chain exercises in the treatment of the patellofemoral pain syndrome. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(2): 56-60.

14. Cabral CMN, Melin AMO, Sacco ICN, Marques AP. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoropatelar: comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. *Acta Ortop Bras.* 2008; 16(3): 180-185.

15. Eapen C, Nayak Cd, Zulfequer CP. Effect of Eccentric Isotonic Quadriceps Muscle Exercises on Patellofemoral Pain Syndrome: An Exploratory Pilot Study. *Asian J Sports Med.* 2011; 2(4): 227-234.

16. Aminaka N, Gribble PA. Patellar Taping, Patellofemoral Pain Syndrome, Lower Extremity Kinematics, and Dynamic Postural Control. *J Athl Train.* 2008;43(1):21-28.

17. Dolak KL, Silkman C, Mckeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011; 41(8): 560-571.

18. Ferber R, Kendall KD, Farr L. Changes in Knee Biomechanics After a Hip-Abductor Strengthening Protocol for Runners With Patellofemoral Pain Syndrome. *J Athl Train.* 2011; 46(2): 142-149.

19. Cabral CMN, Yumi C, Sacco ICN, Casarotto RA, Marques AP. Eficácia de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome femoropatelar: um estudo comparativo. *Fisioter Pesqui.* 2007; 14(2):48-56.

20. Østerås B, Østerås H, Torstensen TA, Vasseljen O. Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial. *Physiotherapy.* 2012; 6: 1-6.

21. Ott B, Cosby NL, Grindstaff TL, Hart JM. Hip and knee muscle function following aerobic exercise in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21: 631-637.

22. Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon RM, Maciel CD, Reiff RBM, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Cli Rehabil* 2008; 22: 1051-1060.

23. Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. Effects of prefabricated foot orthoses on pain and function in individuals with patellofemoral pain syndrome: A cohort study. *Phys Ther Sport.* 2011; 12: 70-75.

24. Saxena A, Haddad J. The Effect of Foot Orthoses on Patellofemoral Pain Syndrome. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003; 93(4): 264-271.

25. Sacco I de CN, Konno GK, Rojas GB, Arnone AC, Pássaro AC, Marques AP, Cabral CMN. Functional and EMG responses to a physical therapy treatment in patellofemoral syndrome patients. *J Electromyogr Kinesiol.* 2006; 16: 167-174.

26. Callaghan MJ, Oldham JA. Electric Muscle Stimulation of the Quadriceps in the Treatment of Patellofemoral Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85: 956-962.

27. Bily W, Trimmel L, Mödlin M, Kaider Am, Kern H. Training Program and Additional Electric Muscle Stimulation for Patellofemoral Pain Syndrome: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89: 1230-1236.

28. Ng GYF, Zhang AQ, Li CK. Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol.* 18 (2008) 128-133.

