
A ABORDAGEM FUNCIONAL DOS MÚSCULOS DO QUADRIL NO TRATAMENTO DA SÍNDROME DA DOR FEMORO-PATELAR

Hip muscle's functional approach in the of patellofemoral pain syndrome treatment

Theresa Helissa Nakagawa¹, Thiago Batista Muniz², Rodrigo de Marche Baldon³, Fábio Viadanna Serrão⁴

¹Mestranda em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP - Brasil, e-mail: helissa2000@yahoo.com.br

²Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) – Curso de Fisioterapia na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP - Brasil, e-mail: thiagomuniz@hotmail.com

³Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) – Curso de Fisioterapia na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP - Brasil, e-mail: rodrigo_baldon@hotmail.com

⁴Professor Adjunto do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Disciplina de Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia, São Carlos, SP - Brasil, e-mail: fserrao@power.ufscar.br

Resumo

A Síndrome da dor femoro-patelar (SDFP) é uma das afecções mais comuns da articulação do joelho. Recentemente, tem-se dado atenção ao fortalecimento e treino funcional da musculatura do quadril no tratamento da SDFP. O objetivo desta revisão foi discutir a função dos músculos do quadril na manifestação e no tratamento da SDFP. Foram encontradas evidências de alterações na função dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril em indivíduos com SDFP quando comparados a indivíduos saudáveis. Os estudos de tratamento da SDFP encontrados, com ênfase na musculatura do quadril, demonstraram sucesso no tratamento. Assim, a fraqueza e o retardo no tempo de ativação da musculatura do quadril parecem contribuir para a manifestação da SDFP e devem ser consideradas na avaliação e tratamento dos pacientes portadores da SDFP. Estudos com melhor qualidade metodológica são necessários para definir qual a melhor abordagem de tratamento para a melhora funcional e da sintomatologia dolorosa nos pacientes com estas alterações.

Palavras-chave: Articulação femoro-patelar; Músculos do quadril; Reabilitação.

Abstract

Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common disorders of the knee joint. Recently, attention has been given to hip musculature strengthening and functional training in the PFPS treatment. The aim of this review was to discuss the role of hip muscle function in the PFPS manifestation and treatment. It was found evidence of alteration in the hip abductor and lateral rotator hip muscle function in subjects with PFPS when compared to healthy subjects. PFPS treatment studies focused on the hip musculature strengthening and functional training showed successful results. Therefore, the weakness and delayed onset of hip musculature seems to contribute to the PFPS manifestation and must be considered in the PFPS patient's evaluation and treatment. Studies with higher methodological quality are required to define the best treatment approach to improve pain and function in patients with these alterations.

Keywords: *Patellofemoral joint; Hip muscles; Rehabilitation.*

INTRODUÇÃO

A Síndrome da dor femoro-patelar (SDFP) é uma das afecções mais comuns da articulação do joelho encontrada nos adolescentes e adultos jovens (1). Representa cerca de 25% de todas as lesões da articulação do joelho tratadas nas clínicas de medicina esportiva, sendo que afeta principalmente o sexo feminino (2).

Dentre os fatores predisponentes à SDFP, podemos citar: a anteversão femoral, a fraqueza ou a atrofia do músculo vasto medial oblíquo, o aumento do ângulo Q, o joelho valgo, a torção tibial externa, a hiperpronação subtalar, a displasia troclear, a patela alta, a rigidez do trato iliotibial e a fraqueza dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril (3, 4, 5).

O papel da fraqueza dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril na SDFP é melhor compreendido quando se considera o conceito do *ângulo do quadríceps ou ângulo Q*, o qual é formado pela interação resultante não colinear de duas forças primárias que agem sobre a patela: o vetor de força do quadríceps (F_Q) e o vetor de força do tendão patelar (F_{TP}). O alinhamento normal do membro inferior predispõe a patela a forças direcionadas lateralmente, fenômeno este conhecido como a “lei do valgo”. Qualquer fator que aumente a obliquidade da F_Q ou a obliquidade do tendão patelar no plano frontal pode aumentar a força lateral que atua sobre a patela, levando à compressão da faceta lateral da patela na proeminência da faceta lateral da tróclea do fêmur (quando o joelho está em extensão) ou no aspecto lateral da fossa intercondilar do fêmur (quando o joelho está em flexão) (6, 7, 8).

Powers (4) sugere que o ângulo Q pode ser influenciado por três movimentos de membro inferior: a rotação tibial, a rotação femoral e o valgo de joelho. O ângulo Q pode ser influenciado distalmente pelo movimento da tíbia em relação ao fêmur, sendo que a rotação tibial lateral move a tuberosidade da tíbia lateralmente, aumentando o ângulo Q. Também, o ângulo Q pode ser influenciado proximalmente pela rotação femoral, sendo que o aumento da rotação medial do fêmur pode resultar em um ângulo Q aumentado, já que a patela se move medialmente em relação à espinha íliaca ântero-superior (EIAS) e a tuberosidade tibial. O joelho valgo pode resultar da adução femoral, que dispõe a patela medialmente em relação à EIAS, da abdução tibial, que move lateralmente a tuberosidade da tíbia ou de uma combinação destes fatores.

Clinicamente, a adução femoral excessiva durante atividades dinâmicas pode resultar da fraqueza dos músculos abdutores do quadril, em particular, o glúteo médio (GM), as fibras superiores do glúteo máximo e o tensor da fáscia lata. A rotação medial do fêmur durante a fase inicial de apoio da marcha e a descida de degrau pode ocorrer devido à fraqueza dos músculos rotadores laterais do quadril. A adução e a rotação medial do fêmur durante as atividades funcionais produzem um aumento no ângulo Q, que geram uma hiperpressão no aspecto lateral da articulação femoro-patelar, levando à dor femoro-patelar (9, 10).

Independente do aumento do ângulo Q e do aumento das forças laterais dirigidas à patela, a rotação femoral medial afeta o alinhamento e a cinemática da patela, como demonstrado no estudo de Powers et al. (11), que realizaram um estudo utilizando exame de ressonância magnética cinemática em mulheres com diagnóstico de SDFP e subluxação lateral patelar. Foram estudados o deslocamento medial/lateral da patela, a inclinação patelar, a rotação patelar e a rotação femoral durante o movimento de extensão de joelho com e sem descarga de peso. Os resultados sugeriram que a subluxação patelar durante a atividade sem descarga de peso pode ser caracterizada pelo movimento da patela sobre o fêmur, ao contrário, durante a atividade com descarga de peso a subluxação patelar pode ser caracterizada pela rotação excessiva do fêmur sob a patela. Assim, este estudo evidencia o papel da rotação medial excessiva do fêmur sob a patela na subluxação patelar lateral em atividade com descarga de peso.

É importante o conhecimento da cinemática anormal do membro inferior que pode influenciar a articulação femoro-patelar, pois as intervenções para controlar a biomecânica anormal dos membros inferiores podem não ser restritas a área dolorosa, mas abranger também os segmentos proximais ou distais à articulação femoro-patelar (12, 13).

Recentemente, tem se dado atenção ao fortalecimento e treino funcional da musculatura do quadril e lombopélvica no tratamento da SDFP. Portanto, o objetivo desta revisão é apresentar e discutir a função dos músculos do quadril na manifestação e no tratamento da SDFP.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura não sistemática nas bases de dados LILACS, MEDLINE, COCHRANE e PUBMED. Além de consulta manual em referências de livros e periódicos do acervo da Biblioteca da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. Foram utilizados artigos publicados entre 1996 e 2006. Os descritores de texto utilizados foram: *anterior knee pain, patellofemoral pain, hip muscles, hip abductor, hip external rotation, physical therapy, treatment.*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Função dos músculos do quadril em indivíduos portadores da SDFP

O comprometimento da musculatura proximal à articulação femoro-patelar pode contribuir para o desenvolvimento da SDFP (4). Em especial, a fraqueza dos músculos do quadril, principalmente dos abdutores e rotadores laterais, pode levar a um menor controle dos movimentos no plano frontal e transversal do joelho, respectivamente, resultando em adução e rotação medial excessiva do fêmur, o que ocasionaria um aumento no ângulo Q e, conseqüentemente, no contato patelar lateral. Este mau alinhamento do membro inferior durante as atividades repetitivas pode provocar lesão na cartilagem articular retropatelar (4, 7, 8, 10).

No estudo realizado por Ireland et al. (13), foi comparada a força isométrica máxima dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril de 15 indivíduos do sexo feminino portadores da SDFP e 15 indivíduos saudáveis. Os autores relataram diminuição de 26% da força dos músculos abdutores e 36% da força dos músculos rotadores laterais do quadril do grupo com SDFP quando comparado ao grupo sem SDFP.

Em um estudo mais recente, Piva et al. (14) investigaram a força isométrica máxima dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril, além da flexibilidade dos músculos quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmio, sóleo e trato iliotibial/tensor da fáscia lata em 30 pacientes com SDFP (17 mulheres e 13 homens) e 30 controles pareados para idade e gênero (17 mulheres e 13 homens). No grupo com a SDFP, foi encontrada menor flexibilidade dos músculos gastrocnêmio, sóleo, isquiotibiais e quadríceps. O grupo com SDFP não apresentou diferença na força dos músculos do quadril quando comparado ao grupo controle, porém, na análise estatística de função discriminante, utilizada para

verificar quais fatores eram significativos e capazes de discriminar entre indivíduos com e sem SDFP, o comprimento do músculo gastrocnêmio e sóleo e a força dos músculos abdutores do quadril foram identificados como variáveis significativas e discriminantes, de forma que os autores sugeriram que futuros estudos em indivíduos com SDFP sejam realizados combinando estas variáveis.

Essas incoerências nos resultados podem ser atribuídas às diferenças metodológicas entre os dois trabalhos (14). No estudo de Ireland et al. (13), a avaliação dos músculos rotadores laterais foi realizada com as voluntárias na posição sentada e a dos músculos abdutores do quadril foi feita em decúbito lateral, com o quadril à 10° de abdução. Por outro lado, Piva et al. (14) utilizaram a posição em decúbito prono para avaliação dos músculos rotadores laterais e posicionaram suas voluntárias em decúbito lateral com aproximadamente 30° de abdução, 5° de extensão e rotação neutra de quadril para avaliar os músculos abdutores do quadril. A amostra utilizada por Ireland et al. (13) era de mulheres com idades entre 15 e 21 anos, sendo todas praticantes de atividades físicas. Já a amostra de Piva et al. era composta tanto por mulheres como por homens, de idades entre 20 e 42 anos, sendo que os voluntários do grupo com SDFP praticavam mais atividades físicas comparadas ao grupo sem SDFP. Além disso, em casos de dor bilateral, Ireland et al. (13) avaliaram o membro inferior dominante, enquanto que Piva et al. (14) avaliaram o membro inferior onde se relatava maior dor.

A alteração na atividade elétrica do músculo GM pode afetar a articulação femoro-patelar, já que o atraso no tempo de início de ativação ou a diminuição na duração de sua atividade poderia provocar um excesso de adução ou rotação medial do fêmur sob a patela com conseqüente aumento do ângulo Q (4, 11). Apenas dois estudos avaliaram os aspectos temporais da ativação eletromiográfica do músculo GM. Brindle et al. (15) avaliaram o padrão de ativação eletromiográfico dos músculos VMO, VL e GM, durante as atividades funcionais de subida e descida de escada em 16 indivíduos portadores da SDFP (12 mulheres e 4 homens) e 12 indivíduos sem disfunção do joelho (7 mulheres e 5 homens). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa no padrão de ativação muscular do VL ou do VMO nas atividades funcionais avaliadas entre os grupos com e sem SDFP. Foi verificado que, no grupo com SDFP, o músculo glúteo médio apresentou atraso no início da ativação e menor duração da ativação durante a atividade de subida de escada. Durante a atividade de descida de degrau foi demonstrada menor duração da ativação do músculo glúteo médio no grupo com SDFP. Entretanto, não é possível estabelecer nenhuma relação de causa e efeito a partir deste estudo.

Boling et al. (16) compararam o tempo de início e duração da ativação dos músculos VMO, VL e GM durante a atividade de subida e descida de degrau em 14 indivíduos portadores de SDFP e 14 indivíduos saudáveis (9 mulheres e 5 homens em cada grupo). Foi encontrada diferença estatisticamente significativa para o tempo de início de ativação do VMO e VL, sendo que no grupo com SDFP o VMO foi ativado em média 36ms após o VL e no grupo saudável o VMO foi ativado em média 59ms antes do VL. Não foi encontrada diferença no tempo de início ou duração da ativação do músculo GM entre os grupos estudados.

Apesar dos dois estudos sobre o padrão de atividade eletromiográfico apresentar similaridades na atividade funcional e na musculatura avaliada, houve disparidades nos resultados. Diferenças na metodologia como, por exemplo, o controle da velocidade que foi utilizado por Boling et al. (16) (96 degraus/min) durante a subida e descida de degraus, mas não por Brindle et al. (15), pode explicar a incoerência dos resultados, já que a velocidade com que a tarefa funcional é executada pode afetar a ativação da musculatura avaliada (17). Segundo Boling et al. (16), a própria variabilidade da avaliação eletromiográfica poderia explicar seus resultados distintos dos de Brindle et al. (15), além das diferenças na metodologia do processamento dos sinais entre os estudos.

Tratamento da SDFP

Existem diversas abordagens de tratamento conservador, sendo que esse tem sido baseado na correção do alinhamento e do deslizamento da patela no sulco troclear. Desta forma, o tratamento é focado localmente e tipicamente inclui o fortalecimento do músculo quadríceps, com ênfase na reabilitação do VMO, uso de *taping* patelar, órtese patelar, alongamentos e mobilização de tecidos moles

(18, 19, 20). Entretanto, estudos de revisão publicados recentemente demonstraram a necessidade de mais pesquisas sobre a avaliação e a intervenção na SDFP, já que não existem evidências suficientes para recomendar qualquer tipo de terapia isolada ou combinada de exercícios, massagem ou aquecimento com resposta favorável para todos os indivíduos portadores da SDFP (21,22). As evidências relativas ao uso de exercícios terapêuticos no tratamento da SDFP também são limitadas no que concerne à redução da dor e conflitantes em relação à melhora funcional (23).

Função dos músculos do quadril no tratamento da SDFP

Alguns autores acreditam que anormalidades biomecânicas de articulações distais e/ou proximais são fatores predisponentes da SDFP, pois estresse excessivo poderia ser imposto à articulação femoro-patelar (13).

Segundo a teoria da cadeia cinética fechada, o complexo lombo-pelve-quadril (centro) tem sido descrito como uma “caixa” composta pelos músculos abdominais anteriormente, pelos músculos para-espinais e glúteos posteriormente, o músculo diafragma superiormente e a musculatura que compõe o assoalho pélvico e a cintura do quadril inferiormente. O controle do complexo lombo-pelve-quadril na SDFP é importante, pois ele atua como o *core* da cadeia cinética funcional, assegurando que o local da inserção proximal dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril seja estável. Acredita-se que essa estabilidade permita a geração de maior torque por esses músculos durante o movimento e minimize o movimento do quadril no plano frontal e transversal durante atividades em apoio unipodal. Estudos sugerem que a diminuição da força ou controle muscular do quadril, especialmente da musculatura abduutora de quadril esteja relacionada às lesões da articulação do joelho e tornozelo (24, 25).

Mascal et al. (9) relataram dois estudos de caso de pacientes com SDFP que apresentavam falta de controle do quadril no plano transversal e frontal (adução e rotação medial de quadril e joelho valgo) durante movimentos funcionais. As pacientes foram tratadas, durante 14 semanas, com exercícios terapêuticos focados no fortalecimento e treino do controle motor da musculatura abdominal, com ênfase no músculo transversal abdominal, pélvico e de quadril, principalmente dos músculos abdutores e rotadores laterais de quadril. Os resultados demonstraram melhora significativa da função e da sintomatologia dolorosa, aumento de força dos músculos glúteo médio e máximo e melhora da cinemática dos membros inferiores durante teste dinâmicos em ambas as pacientes. Os autores atribuíram o sucesso do tratamento à melhora da força e do controle da região lombo-pelve-quadril durante os movimentos funcionais de cadeia cinética fechada, permitindo maior controle no plano transversal e frontal do movimento do fêmur.

Cibulka e Threlkeld-Watkins (26) descreveram um estudo de caso de uma paciente de 15 anos de idade, do sexo feminino, com a SDFP associada a padrão atípico de diminuição da rotação medial de quadril, fraqueza dos músculos rotadores mediais e abdutores do quadril do membro inferior acometido. Os autores referem melhora do quadro algico e ganho de força muscular associado à melhora da simetria nas rotações do quadril entre os membros inferiores, permitindo que a musculatura envolvida atuasse de forma mais favorável na curva comprimento-tensão. Portanto, segundo os autores citados, tanto o excesso de rotação femoral medial, quanto o excesso de rotação lateral podem gerar conseqüências negativas na articulação femoro-patelar.

Tyler et al. (27) realizaram um estudo com 35 pacientes com SDFP, submetidos a um programa de tratamento de 6 semanas, composto de exercícios de fortalecimento e flexibilidade dos músculos do quadril em cadeia cinética aberta e fechada. Foi relatada associação do ganho de 35% de força muscular dos flexores do quadril e aumento na flexibilidade do músculo iliopsoas e da banda iliotibial com o sucesso do tratamento. Os autores acreditam que a normalização da flexibilidade do trato iliotibial/tensor da fáscia lata e dos músculos flexores do quadril diminuiu a anteversão pélvica, assim como a rotação medial do fêmur, influenciando positivamente no alinhamento da articulação femoro-patelar. Outra teoria é que o encurtamento do trato iliotibial/tensor da fáscia lata pode predispor a SDFP, pois as suas fibras distais se inserem na faceta lateral da patela e, uma vez estando

encurtadas, tracionariam-na lateralmente, aumentando o estresse sobre essa articulação (14). Em relação ao ganho de força dos músculos flexores do quadril, Tyler et al. (27) relataram que estes estabilizam a pelve durante a marcha, permitindo sua ação excêntrica no controle da anteversão pélvica e rotação medial do fêmur.

Boling et al. (16) verificaram o efeito de um programa de reabilitação, o qual incorpora exercícios de fortalecimento para a musculatura do quadril e quadríceps, em cadeia cinética fechada, com duração de 6 semanas, sobre a atividade eletromiográfica dos músculos quadríceps e GM, dor e questionário funcional. Houve melhora significativa da dor, do escore do questionário funcional e da diferença no tempo de início da ativação dos músculos VL e VMO após as 6 semanas de tratamento em 14 indivíduos portadores da SDFP. Porém, não foi encontrada diferença no tempo de início ou duração da ativação do GM. Este estudo não avaliou a força dos músculos do quadril, portanto, não é possível saber se houve ganho de força da musculatura do quadril com o programa de reabilitação e se existiu qualquer associação deste com a melhora da dor ou funcional dos pacientes.

CONCLUSÕES

A SDFP é uma das afecções mais comuns da articulação do joelho em atletas e adultos jovens, principalmente do sexo feminino. Sua etiologia é multifatorial, quando não associada ao trauma, sendo que a disfunção da musculatura do quadril e do controle dos movimentos do fêmur no plano transversal e frontal tem sido recentemente considerada em sua manifestação e tratamento.

Existem evidências de alteração na função dos músculos abdutores e rotadores laterais do quadril em indivíduos com SDFP quando comparados a indivíduos saudáveis, porém os estudos apresentam alguns resultados conflitantes. Sugere-se que sejam realizados mais estudos focados na função muscular do quadril em indivíduos com SDFP, investigando outros grupos musculares, além dos abdutores e rotadores laterais, em cadeia cinética aberta e fechada, em contração concêntrica ou excêntrica, visando identificar sua atuação em atividades mais funcionais. Também são necessários estudos longitudinais para que seja possível identificar a função dos músculos do quadril na relação de causa e efeito na SDFP.

Os estudos de tratamento da SDFP com ênfase no treino de força e funcional dos músculos do quadril demonstraram sucesso no tratamento, porém são recentes e escassos, com amostragem pequena, baseados principalmente em estudos de casos. A abordagem ou ênfase na musculatura do quadril a ser fortalecida ou treinada funcionalmente difere entre os estudos apresentados. Também não foi encontrado, na literatura pesquisada, estudo comparativo entre o tratamento focado no fortalecimento e treino funcional da musculatura de quadril e grupo controle e/ou outras técnicas e recursos terapêuticos utilizados comumente no tratamento da SDFP.

A fraqueza e o retardo no tempo de ativação da musculatura do quadril parecem contribuir para a manifestação da SDFP e deve ser considerada na avaliação e tratamento dos pacientes portadores da SDFP. Estudos com melhor qualidade metodológica são necessários para definir quais aspectos funcionais da musculatura do quadril estão alterados e relacionados com a SDFP e qual a melhor abordagem de tratamento para a melhora funcional e da sintomatologia dolorosa nos pacientes com estas alterações.

REFERÊNCIAS

1. Fulkerson JP, Arendt EA. Anterior knee pain in females. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;372:69-73.
2. Baquie P, Brukner P. Injuries presenting to an Australian sports medicine centre: a 12-month study. *Clin J Sports Med.* 1997;7:28-31.
3. Lee TQ, Morris GM, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(11):686-693.

4. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:639-646.
5. Witvrow E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraete G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: a two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2000;28:480-489.
6. Schulties SS, Francis RS, Fisher AG, Van De Graaff KM. Does Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? *Phys Ther.* 1995;75:30.
7. Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressure. The influence of Q-angle and tendofemoral contact. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:715-724.
8. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Ramrattan EN, Cosgarea AJ, Chao EYS. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *J Orthop Res.* 2001;19:834-840.
9. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 cases reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:647-659.
10. Perry J. *Análise de marcha: marcha patológica.* São Paulo: Manole; 2005. v. 2.
11. Powers CM, Ward SR, Fredericson M, Guillet M, Shellock FG. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:677-685.
12. Gross MT, Foxworth JL. The role of foot orthoses as an intervention for patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:661-670.
13. Ireland ML, Willson JD, Ballantine BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:671-676.
14. Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35:793-801.
15. Brindle JT, Mattacola C, McCrory J. Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003;11:244-251.
16. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:1428-35.
17. Yang JF, Winter A. Surface EMG profiles during different walking cadences in humans. *Electroenc Clin Neurophys.* 1985;60:485-491.
18. Witvrow E, Werner S, Mikkelsen C, Van Tiggelen D, Vander Berghe L, Cerulli G. Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non-operative treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:122-130.
19. Van Tiggelen D, Witvrow E, Roget P, Cambier D, Danneels L, Verdonk R. Effect of bracing on the prevention of anterior knee pain – a prospective randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:434-439.
20. McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. *Aust J Physio.* 1986;32:215-223.
21. Bizzini M, Childs JD, Piva SR, Delitto A. Systematic review of the quality of randomized controlled trials for patellofemoral syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:4-20.

22. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. *Phys Ther.* 2001;81:1675-1700.
23. Heintjes E, Berger MY, Bierna-Zeinstra SMA, Bersen RMD, Verhaar JAN, Koes BW, Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 2.* Oxford: Update Software; 2005.
24. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85 (3 Suppl 1): S86-92.
25. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman T. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clin J Sports Med.* 2005;15:14-21.
26. Cibulka MT, Threlkeld-Watkins J. Patellofemoral pain and asymmetrical hip rotation (Case Report). *Phys Ther.* 2005;85:1201-1207.
27. Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ, McHugh MP. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2006;34:1-7.

Recebido: 15/06/2007

Received: 06/15/2007

Aprovado: 06/11/2007

Approved: 11/06/2007