

# CONTRIBUIÇÃO DA AVALIAÇÃO DOS SINAIS CLÍNICOS EM PACIENTES COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMURAL

CONTRIBUTION OF THE EVALUATION OF THE CLINICAL SIGNALS IN PATIENTS WITH PATELOFEMORAL PAIN SYNDROME

ROGÉRIO FERREIRA LIPORACI<sup>1</sup>, MARCELO CAMARGO SAAD<sup>2</sup>, LÍLIAN RAMIRO FELÍCIO<sup>2</sup>, AUGUSTO DO PRADO BAFFA<sup>2</sup>, DÉBORA BEVILAQUA GROSSI<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Como a síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma desordem comum, caracterizada por etiologia multifatorial e o mais prevalente sintoma na SDPF é uma dor difusa e usualmente localizada na região retropatelar, entretanto, com sinais e sintomas que podem estar relacionados como pronação subtalar excessiva, torção tibial externa, alterações no deslocamento patelar, amplitude de movimento do joelho dolorosa, dor nas bordas patelares, tensão muscular e alterações no ângulo quadrícipital (ângulo Q). O objetivo deste trabalho foi verificar a frequência destes sinais e sintomas associados a um questionário de dor anterior no joelho. **Métodos:** Trinta e nove voluntárias sedentárias foram avaliadas, divididas em dois grupos, SDPF (19) e controle (20). Estas voluntárias foram avaliadas quanto aos sinais e sintomas supracitados além da avaliação da dor por meio de questionário. **Resultados:** Os resultados demonstraram uma frequência elevada de relatos dolorosos em seis de treze questões, em relação ao grupo controle. **Conclusão:** De acordo com estes achados, concluímos que a avaliação funcional de indivíduos com SDPF deve ser constituída de um questionário de dor anterior no joelho e uma avaliação das características de sinais e sintomas para exame de todo o membro inferior estático e durante situações funcionais. **Nível de Evidência II, Estudos Diagnósticos.**

**Descritores:** Articulação do joelho. Síndrome da dor patelofemoral. Fisioterapia. Questionários.

## ABSTRACT

**Objective:** As patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common disorder characterized by multifactorial etiology and whose the most prevalent symptom is a diffuse pain, usually located on the retropatellar region, however, it also shows signs and symptoms that can be related as excessive subtalar pronation, external tibial torsion, patellar displacement alterations, painful range of motion of the knee, pain in the patellar borders, muscular tightness and changes in quadriceps angle (Q Angle), the objective of this work was to determine the frequency of these signs and symptoms associated to a previous knee pain questionnaire. **Methods:** Thirty-nine sedentary female volunteers had been evaluated, divided in two groups, PFPS (19) and Control (20). These subjects were evaluated for signs and symptoms described above, in addition to pain assessment by questionnaire. **Results:** The results demonstrated a high frequency of pain in six of the thirteen questions in relation to the control group. **Conclusion:** According to these findings, we conclude that the functional evaluation of individuals with PFPS should consist of a previous knee pain questionnaire and an evaluation of the characteristic signs and symptoms for examination of the entire lower limb during static and functional situations. **Level of Evidence II, Diagnostic Studies.**

**Keywords:** Knee joint. Patellofemoral pain syndrome. Physical therapy specialty. Questionnaires.

**Citação:** Liporaci RF, Saad MC, Felicio LR, Baffa AP, Grossi DB. A contribuição da avaliação dos sinais clínicos em pacientes com síndrome da dor patelofemoral. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2013;21(4):198-201. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Liporaci RF, Saad MC, Felicio LR, Baffa AP, Grossi DB. Contribution of the evaluation of the clinical signals in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2013;21(4):198-201. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é considerada um dos acometimentos mais frequentes no joelho e sua etiologia não está bem estabelecida, porém demonstra estar relacionada a causas multifatoriais, dificultando a caracterização dos indivíduos com SDPF.<sup>1-3</sup> A SDPF é definida como a presença de dor anterior no joelho ou retropatelar, principal característica da síndrome,<sup>4,5</sup> associada a atividades que aumentem o stress na articulação patelofemoral (APF), como agachamento ou subir e descer degraus.

Apesar de sinais e sintomas característicos, como a presença de dor ao movimento do joelho, dor à palpação e alteração de mobilidade patelar, alteração do ângulo Q entre outras alterações estruturais, estes sinais e sintomas avaliados de maneira isolada têm-se mostrado inconsistentes quanto à diferenciação de pacientes com e sem SDPF. A escassez de instrumentos de avaliação válidos ou de um teste *gold standard*, tornam difícil a avaliação clínica da SDPF,<sup>6,7</sup> gerando assim inúmeras estratégias de intervenção fisioterapêutica para o tratamento da SDPF.<sup>8</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Laboratório de Análise do Movimento – LAM. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.  
2. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Trabalho realizado: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.  
Correspondência: Av. dos Bandeirantes 3900, CEP 14048-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. [rogerioliporaci@gmail.com](mailto:rogerioliporaci@gmail.com)

Artigo recebido em 23/07/2012, aprovado em 10/09/2012.

Basear a avaliação em alterações estruturais e de cinemática, como o movimento anormal de tíbia e fêmur nos planos transversal e frontal, fraqueza dos músculos estabilizadores do quadril e diminuição da rotação femoral, é utilizado, pois possui evidência científica, visto que é descrito na literatura que estas alterações podem levar à dor patelofemural.<sup>9</sup>

Alguns estudos apontam que a má-distribuição das forças de reação ao solo devido alterações no tornozelo e pé, como pronação subtalar excessiva, torção tibial externa, podem desencadear disfunções patelofemorais.<sup>10-13</sup> Porém, analisar esta má-distribuição das forças de reação, o desalinhamento do membro inferior ou o estudo do desequilíbrio dos estabilizadores estáticos e dinâmicos da patela, separadamente, não tem demonstrado diferenças significativas,<sup>3,14,15</sup> tornando estes sinais isolados, inconsistentes. Todavia, a associação destes achados e a análise em conjunto das alterações estruturais, estabilizadoras e cinemáticas, podem demonstrar fatores desencadeadores da síndrome.<sup>3,16</sup>

Alguns autores incorporam testes funcionais na avaliação, como o teste de salto,<sup>17</sup> porém há outras habilidades que o paciente com suspeita de SDFP pode desempenhar ou desempenha durante as atividades de vida diária (AVDs), como forma de exacerbar a dor, que podem ser relatadas em questionários para dor anterior do joelho ou também aplicáveis como testes funcionais.

Além de testes clínicos,<sup>18</sup> para analisar esta dor presente na queixa dos pacientes, o uso de questionários para dor anterior do joelho tem sido utilizado para monitorar mudanças nas condições do paciente e avaliar a efetividade do tratamento. Estes questionários baseiam-se em categorias como nível da dor e atividade, função e movimentos funcionais que possam estar suscetíveis a alterações devido à dor, além de medidas clínicas como trofismo muscular e amplitude de movimento.<sup>19,20</sup> Dentre estes questionários, como Kujala et al.,<sup>20</sup> pode ser um importante instrumento na tentativa de caracterizar os sintomas que envolvam a presença de SDFP,<sup>21</sup> pontuando-se quais as atividades que demandam maior *stress* ao indivíduo e à articulação patelofemural e associá-las a avaliação funcional.

O presente estudo propôs verificar a frequência de sinais e sintomas da SDFP em uma avaliação funcional do membro inferior, em indivíduos com e sem dor anterior no joelho, tais como aumento do ângulo Q, pronação subtalar excessiva, torção tibial externa, alteração da mobilidade patelar, dor à palpação das bordas patelares, dor na excursão do movimento do joelho e presença de retrações musculares, bem como a frequência das respostas do questionário de dor anterior do joelho,<sup>20</sup> com objetivo de verificar a predominância destes sinais e sintomas clínicos nos portadores da SDFP e assim verificar quais medidas podem ser de maior relevância na construção da avaliação clínica destes indivíduos.

## MÉTODOS

Foram avaliados 39 voluntários sedentários do sexo feminino, com média de idade de 20,5 anos ( $\pm 4,3$ ), média de massa corporal de 54,88 Kg ( $\pm 3,29$ ) e média de altura de 160,7 cm ( $\pm 4,3$ ), divididos em dois grupos: indivíduos com presença de dor anterior no joelho, grupo SDFP, e indivíduos sem queixas álgicas no joelho, ambos sem história de lesão osteomioarticular em quadris, tornozelos e pés.

Para inclusão no grupo com dor, os voluntários deveriam apresentar um valor mínimo de 3 cm na escala visual analógica (EVA) de dor no último mês e relatarem dor anterior no joelho no mínimo em três das seguintes atividades: permanecer muito tempo sentado,

subir escadas, descer escadas, agachamento, correr, caminhar e saltar.<sup>1,22</sup> Foram excluídos de ambos os grupos os indivíduos que: submetidos a tratamento fisioterapêutico prévio para SDFP; história de lesão ou cirurgia no sistema osteomioarticular do membro inferior, doenças neurológicas, cardiovasculares e reumatológicas. Os critérios de inclusão no grupo controle foram: presença de no máximo dois sinais que indiquem SDFP observados na avaliação funcional<sup>1,22</sup> e ausência de dor anterior no joelho verificada pela EVA. Todos os voluntários foram submetidos à avaliação funcional e assinaram um termo de consentimento e esclarecimento de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - HCRP 4250/2005 e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP - Resolução do Conselho nacional de Saúde 196/96.

Os sinais e sintomas avaliados foram: torção tibial externa, navi-  
cular *drop test*, ângulo Q, mobilidade patelar, presença de dor no arco de movimento do joelho e durante a palpação das bordas, teste de Ober, teste de Thomas.

A frequência dos sinais e sintomas observados entre os grupos e a frequência das respostas do questionário para dor anterior do joelho foi comparada por meio do teste estatístico não paramétrico qui-quadrado a partir do programa *Statistica* para *Windows*, com nível de significância estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

De acordo com os dados deste trabalho, as frequências das respostas dos indivíduos com SDFP e indivíduos do grupo controle ao questionário de dor anterior de Kujala et al.,<sup>20</sup> estão dispostas na Tabela 1. Foi verificada uma frequência elevada para as perguntas do questionário, de relato de dor, com prevalência do relato de "dor ocasionalmente severa" (52,63%), desconforto ou limitação para relatos como "claudicação", "caminhando", "correndo", exceto para presença de movimentos anormais patelares e deficiência em flexão do joelho, em relação ao grupo controle. Os dados demonstraram uma frequência estatisticamente significativa de apoio doloroso (68,4%), dor ao descer e ao subir escadas (52,63%), repetição dolorosa do agachamento (68,42%), em relação ao grupo controle.

De acordo com a Tabela 2, os sinais e sintomas que apresentaram maior frequência no grupo SDFP em relação ao grupo controle foram torção tibial externa, aumento do ângulo Q,<sup>18</sup> pronação subtalar excessiva (*navicular drop test*),<sup>23</sup> redução da mobilidade patelar, dor à palpação das bordas patelares, dor no arco de movimento e retrações musculares. Todavia, foi verificada, para o grupo controle, uma maior frequência, em relação ao grupo SDFP, de hiper mobilidade patelar (30%) e teste de Ober positivo (10%), quando comparado com o grupo SDFP (15,78% e 0% respectivamente).

## DISCUSSÃO

Devido à dificuldade em agrupar sinais e sintomas que melhor caracterizem a SDFP, em decorrência de sua etiologia multifatorial, bem como a presença de sinais clínicos característicos da SDFP em pacientes sem episódios de dor anterior no joelho, a avaliação da frequência de sinais e sintomas característicos da SDFP pode ser instrumento de auxílio na melhor padronização da avaliação destes indivíduos.

Esta dificuldade na avaliação deve-se ao fato de que indivíduos que não apresentam dor anterior no joelho, apresentam para alguns sinais em relação ao grupo SDFP, uma frequência elevada dos sinais e sintomas.<sup>7,17</sup> Os dados do presente trabalho demonstraram

**Tabela 1.** Frequências das respostas (%) dos indivíduos com SDPF e indivíduos do grupo controle ao questionário de dor anterior de Kujala et al.<sup>2</sup>

	SDPF	Controle
<b>1. Claudicação</b>		
Nenhum	42.10% <sup>a</sup>	100%
Leve ou periódica	42.10% <sup>a</sup>	---
Constante	15.8%	---
<b>2. Apoio</b>		
Apoio Total sem dor	31.6%	100%
Doloroso	68.4% <sup>b</sup>	---
Impossível apoiar	---	---
<b>3. Caminhando</b>		
Sem limitação	36.84% <sup>a</sup>	95%
Mais de 2 Km	36.84% <sup>a</sup>	5%
1- 2 Km	26.32% <sup>a</sup>	---
Incapaz	---	---
<b>4. Escadas</b>		
Sem dificuldades	26.32%	100%
Dor leve ao descer	21.05%	---
Dor ao descer e ao subir	52.63% <sup>b</sup>	---
Incapaz	---	---
<b>5. Agachando</b>		
Sem dificuldade	---	95%
Repetição do agachamento é dolorosa	68.42% <sup>b</sup>	5%
Dor toda vez que agachar	10.53%	---
Possível com sustentação parcial do peso Incapaz	21.05%	---
	---	---
<b>6. Correndo</b>		
Sem dificuldades	42.10% <sup>a</sup>	100%
Dor após mais de 2 km	26.32% <sup>a</sup>	---
Dor leve após início	31.58% <sup>a</sup>	---
Dor severa	---	---
Incapaz	---	---
<b>7. Pulando</b>		
Sem dificuldade	63.16% <sup>b</sup>	100%
Leve dificuldade	31.58%	---
Dor constante	5.26%	---
Incapaz	---	---
<b>8. Permanecer por tempo prolongado sentado com joelhos fletidos</b>		
Sem dificuldades	---	100%
Dor após	21.05%	---
Dor constante	42.11% <sup>a</sup>	---
Dor força a extensão do joelho	36.84% <sup>a</sup>	---
Incapaz	---	---
<b>9. Dor</b>		
Nenhuma	---	100%
Leve ou ocasional	36.84% <sup>a</sup>	---
Interrompe o sono	10.53% <sup>a</sup>	---
Ocasionalmente severa	52.63% <sup>a</sup>	---
Constante e severa	---	---
<b>10. Edema</b>		
Nenhum	78.95% <sup>b</sup>	100%
Depois de exercícios severos	21.05%	---
Depois de Atividades de Vida Diária	---	---
Toda noite	---	---
Constante	---	---
<b>11. Movimentos patelares anormalmente dolorosos (subluxação)</b>		
Nenhum	100%	100%
Ocasionalmente em atividades esportivas	---	---
Ocasionalmente em atividades diárias	---	---
Pelo menos um episódio de subluxação documentada	---	---
Mais de dois episódios de subluxação	---	---
<b>12. Atrofia da coxa</b>		
Nenhuma	73.68% <sup>b</sup>	90%
Leve	15.79%	10%
Severa	---	---
<b>13. Deficiência em flexão</b>		
Nenhum	84.21%	100%
Leve	15.79%	---
Severa	---	---

<sup>a</sup>: Diferenças significativas das alternativas em relação ao grupo controle.

<sup>b</sup>: Alternativa significativamente mais frequente.

**Tabela 2.** Frequência dos sinais clínicos para Grupo SDPF e Grupo Sem Dor (%).

Sinais Clínicos Avaliados	SDPF	Controle
Torção tibial externa	84,21*	45
Navicular Drop Test	57,89*	40
Aumento do ângulo Q	84,21*	45
Hipermobilidade patelar	15,78	30*
Hipomobilidade patelar	15,78*	0
Dor à palpação das bordas	84,21*	0
Dor no arco de movimento	100*	0
Teste de Ober positivo	0	10*
Teste de Thomas positivo uniarticular	15,75*	0
Teste de Thomas positivo biarticular	100*	60

\*Valores de referência: *Navicular Drop Test* (10mm),<sup>23</sup> ângulo Q (18° no sexo feminino).<sup>18</sup>

diferenças significativas entre grupos SDPF e controle para todos os parâmetros avaliados, entretanto, em relação a torção tibial externa, aumento do ângulo Q, pronação subtalar excessiva, redução da mobilidade patelar, a frequência destas medidas no grupo sem dor é alta, todavia, não é maior que no grupo SDPF. Logo, verifica-se que, uma avaliação isolada destes parâmetros pode não ser efetiva no diagnóstico da SDPF.

Diante disto, deparamos com a dificuldade em se utilizar estes testes de maneira isolada na tentativa de discernir um indivíduo com SDPF de outro sem a tendência de desenvolver SDPF. Esta frequência elevada destes sinais nestes indivíduos no grupo controle pode demonstrar uma pré-disposição ao aparecimento da SDPF. Em uma recente revisão, Waryasz e McDermott,<sup>24</sup> enumeraram fatores de risco para o desenvolvimento de SDPF, onde foram verificados estudos que compararam pacientes SDPF e controle, e encontraram, como fatores de risco, anormalidades no tornozelo e pé, como alterações no antepé, mediopé, retopé e arcos plantares; déficits em testes funcionais como no teste de salto, teste de *step*; fraqueza e retrações musculares bem como alterações nos estabilizadores estáticos do joelho como frouxidão ligamentar, alterações no ângulo Q e patelares e na cinemática da patela. Todavia, não foram encontrados estudos que acompanhem a evolução destes fatores de risco nos pacientes sem sintomas de dor, com objetivo de avaliar o desenvolvimento da SDPF naqueles indivíduos que possuem número elevado destes fatores de risco.

Para utilizar estes sinais na tentativa de se avaliar o paciente com suspeita de SDPF, é necessário apresentarem níveis elevados de confiabilidade, devido esta presença marcante destes sinais característicos da SDPF em indivíduos clinicamente saudáveis. Piva et al.<sup>25</sup> verificaram a confiabilidade de alguns sinais de mau-alinhamento do membro inferior associado com o aparecimento da SDPF e concluíram que parâmetros como retrações da musculatura quadrípital, pronação subtalar excessiva, ângulo Q e torção tibial externa possuem níveis de moderados a excelentes de confiabilidade, demonstrando que estes parâmetros são confiáveis, também utilizados no presente estudo. Devido à dificuldade de diferenciar o indivíduo portador de SDPF dos demais apenas pelo conjunto de sinais clínicos avaliados, a presença ou não de dor demonstra ser um sinal importante da avaliação. Como no presente estudo, Cowan et al.<sup>1,22</sup> e Powers et al.<sup>26</sup> também utilizaram a presença da dor no último mês e durante atividades funcionais como critério de inclusão da amostra, sugerindo a importância deste sinal na SDPF. A prevalência de sinais como aumento do ângulo Q,<sup>27</sup> aumento da frequência da pronação subtalar excessiva e *navicular drop*

test,<sup>10,12,13,28</sup> torção tibial externa<sup>28</sup> e retrações musculares<sup>5,29</sup> associados, corroboram que a SDPF não é caracterizada por um único fator,<sup>30</sup> sugerindo assim estes parâmetros, associados com a presença de dor anterior no joelho durante atividades funcionais, como predisponentes à alterações biomecânicas nos membros inferiores que podem desencadear o quadro de SDPF.

O questionário de Kujala et al.<sup>20</sup> demonstra ser de grande importância na caracterização dos efeitos da dor durante as atividades de vida diária dos indivíduos com SDPF. Segundo nossos achados, pode-se observar a presença de dor durante atividades que demandem movimento dinâmico do joelho, como caminhar, correr, agachar, subir e descer escadas, e a presença de dor durante o apoio e durante a permanência por tempo prolongado com os joelhos fletidos. Esta prevalência verificada pelo questionário demonstra o impacto negativo da SDPF nas atividades funcionais e de vida diária do indivíduo, diminuindo a qualidade de vida e ratificando a importância do tratamento efetivo para a SDPF.

Com os dados do presente trabalho, demonstrou-se um enfoque não na caracterização dos indivíduos com SDPF, mas em um conjunto de sinais e sintomas de grande prevalência em nossos achados, em conjunto com questionário de dor anterior no joelho que,

reunidos no exame clínico, podem ser o caminho ideal na estruturação de uma avaliação funcional e no melhor entendimento da SDPF. Alguns aspectos, considerados pelo presente estudo, secundários na avaliação funcional, que podem fazer parte do exame físico: Fraqueza e flexibilidade do músculo glúteo médio, ílio psoas, isquiotibiais e gastrocnêmios; Presença de crepitação patelar, Integridade ligamentar e meniscal; Investigação neurovascular (reflexo patelar, avaliação dos dermatômos do membro inferior e pulso arterial pedioso – poplíteo e dorsal); Histórico de atividades físicas.

## CONCLUSÃO

De acordo com nossos achados, verificamos que a avaliação funcional de indivíduos com queixa de dor anterior no joelho deve ser constituída de um questionário de dor anterior no joelho e um conjunto de sinais e sintomas que avaliem todo o membro inferior estaticamente e durante situações funcionais.

## AGRADECIMENTOS

Especial agradecimento aos voluntários que participaram deste estudo, à FAPESP (Fundação de Amparo ao Ensino e Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo financiamento do projeto.

## REFERÊNCIAS

1. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KA, McConnell J. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(2):183-9.
2. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(3):234-43.
3. Tang SF, Chen C, HSU R, Chou S, Hong W, Lew HL. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome: An electromyographic study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(10):1441-5.
4. Herrington LC. The inter-tester reliability of a clinical measurement used to determine the medial-lateral orientation of the patella. *Man Ther*. 2002;7(3):163-7.
5. Wise HH, Fiebert IM, Kates JL. EMG biofeedback as treatment for patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1984;2(6):95-103.
6. Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med*. 2002;30(6):857-65.
7. Wilk KE, Davies GJ, Mangine RE, Malone TR. Patellofemoral disorders: a classification system and clinical guidelines for nonoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28(5):307-22.
8. Suttive TG, Mitchell SD, Maxfield SN, McLean CL, Neumann JC, Swiecki CR, et al. Identification of individuals with patellofemoral pain whose symptoms improved after a combined program of foot orthosis use and modified activity: a preliminary investigation. *Phys Ther*. 2004;84(1):49-61.
9. Cibulka MT, Threlkeld-Watkins J. Patellofemoral pain and asymmetrical hip rotation. *Phys Ther*. 2005;85(11):1201-7.
10. Donatelli R. Abnormal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1987;9(11):11-16.
11. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(11):639-46.
12. Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995;22(4):155-60.
13. Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1987;9(4):160-5.
14. Dye SF, Boll DA. Radionuclide imaging of the patellofemoral joint in young adults with anterior knee pain. *Orthop Clin North Am*. 1986;17(2):249-62.
15. Paulos L, Rusche K, Johnson C, Noyes FR. Patellar Malalignment: a treatment rationale. *Phys Ther*. 1980;60(12):1624-32.
16. 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. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996;24(3):160-5.
17. Thomeé R, Grimby G, Wright BD, Linacre JM. Rasch analysis of visual analog scale measurements before and after treatment of patellofemoral pain syndrome in women. *Scand J Rehabil Med*. 1995;27(3):145-51.
18. Magee DJ. Avaliação músculo-esquelética. 3a. ed. São Paulo: Manole; 2002.
19. Harrison E, Magee D, Quinney H. Development of a clinical tool and patient questionnaire for evaluation of patellofemoral pain syndrome patients. *Clin J Sport Med*. 1996;6(3):163-70.
20. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-63.
21. Flandry F, Hunt JP, Terry GC, Hughston JC. Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *Am J Sports Med*. 1991;19(2):112-8.
22. Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(12):1879-85.
23. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot posture on static and dynamic postural stability. *J Athl Train*. 2005;40(1):41-6.
24. Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med*. 2008;7:9.
25. Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BR, Browder DA, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:33.
26. Powers CM, Chen PY, Reischl SF, Perry J. Comparison of foot pronation and lower extremity rotation in persons with and without patellofemoral pain. *Foot Ankle Int*. 2002;23(7):634-40.
27. Livingston LA, Mandigo JL. Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clin Biomech*. 1999;14(1):7-13.
28. Allen MK, Glasoe WM. Metrecom measurement of navicular drop in subjects with anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train*. 2000;35(4):403-6.
29. Doucette SA, Goble EM. The effect of exercise on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. *Am J Sports Med*. 1992;20(4):434-40.
30. Houglum PA. Concepts in rehabilitation of patellofemoral pain syndrome. *Athletic Ther Today*. 2004;9(3):66-71.