

Avaliação estática do ângulo Q não caracteriza sujeitos com síndrome da dor patelofemoral

Evaluation of static Q-angle doesn't characterize subjects with patellofemoral pain syndrome

Lisiane Piazza¹; Aline Crísthna Alves Lisboa²; Marcelo Luza³; Gisela Cristina da Silva Brinhosa²; Thiele de Cássia Libardoni⁴; Larissa Milani Brognoli Sinhorim⁴; Gilmar Moraes Santos⁵

¹Fisioterapeuta, Mestre em Ciências do Movimento Humano, Professora do Departamento de Fisioterapia – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

²Fisioterapeutas – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

³Fisioterapeuta – Universidade de Passo Fundo – UPF. Passo Fundo, RS – Brasil.

⁴Mestrandas em Fisioterapia – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

⁵Fisioterapeuta, Doutor em Fisioterapia, Professor do Departamento de Fisioterapia e da Pós-Graduação em Fisioterapia – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

Endereço para correspondência

Lisiane Piazza
R. Rio Branco, 1541, Bairro Cruzeiro
99070080 – Passo Fundo – RS [Brasil]
lisiane_piazza@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: A mensuração do ângulo Q é amplamente realizada em pacientes com SDPF. **Objetivo:** Comparar o ângulo Q e dor na articulação patelofemoral entre sujeitos com e sem SDPF. **Métodos:** Participaram do estudo 57 mulheres, 26 com SDPF (GSDPF), e 31 clinicamente saudáveis (GC). Foram avaliados o ângulo Q nos dois membros inferiores das participantes com SDPF (membro comprometido – MC e membro não comprometido – MNC) e o membro dominante dos assintomáticos (MD). Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e inferencial, com $p \leq 0,05$. **Resultados:** Foi evidenciada diferença na intensidade da dor no primeiro dia de avaliação e na última semana entre os três membros inferiores avaliados ($p=0,01$), e o MC apresentou maior intensidade em comparação com os demais membros. **Conclusão:** Não foram observadas diferenças no ângulo Q entre os membros MC, MNC e MD ($p=0,09$), indicando que a avaliação estática do ângulo Q não caracteriza sujeitos com SDPF.

Descritores: Joelho; Patela; Síndrome da dor patelofemoral.

Abstract

Introduction: The Q-angle measurement is widely used in PFPS patients. **Objective:** To compare the Q-angle and the pain in the patellofemoral joint between subjects with and without PFPS. **Methods:** The study included 57 women, 26 with PFPS (GSDPF) and 31 healthy control (GC). The Q-angles were evaluated in both lower limbs of subjects with PFPS (affected limb – MCL and no affected limb – MNC) and the dominant member of asymptomatic subjects (MD). Data were analyzed using descriptive and inferential statistical with $p \leq 0.05$. **Results:** Findings showed significant difference in pain intensity on the first day of trial and last week among the lower limbs ($p=0.01$). The MC lower limb showed higher pain intensity compared with the other lowers limbs. **Conclusion:** No significant differences in Q-angle magnitude among lower limbs (MC, MNC and MD) were observed, indicating that the static evaluation of the Q-angle does not characterize individuals with PFPS.

Key words: Patella; Patellofemoral pain syndrome; Knee.

Introdução

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é uma das desordens mais frequentes que afetam o joelho¹, sendo responsável por 25% de todas as lesões que acometem esta articulação^{1,2}, acometendo aproximadamente uma em cada quatro pessoas na população em geral³. Sua incidência é maior em indivíduos fisicamente ativos, como em adolescentes e adultos jovens⁴, ocorrendo com maior frequência entre as mulheres em razão das diferenças estruturais na largura da pelve, anteversão femoral, ângulo Q, torção tibial, força do quadríceps e lassidão ligamentar do joelho⁵.

Sua etiologia é multifatorial, sendo a hipótese mais aceita para o seu desenvolvimento o mau alinhamento patelar^{5,4}. No entanto, outros fatores também podem contribuir para o aparecimento ou agravamento da SDPF, tais como uma fraqueza do quadríceps⁴, alterações no alinhamento postural dos membros inferiores, especialmente relativas aos ângulos Q⁶ e do retropé^{2,7} e anormalidades na biomecânica da extremidade inferior.

A mensuração do ângulo Q é amplamente realizada em pacientes com dor patelofemoral, mas nenhuma relação direta com a incidência de desordens patelofemorais está bem estabelecida por critérios clínicos⁸. Este representa o ângulo de força do músculo quadríceps, sendo também a medida da tendência da patela mover-se lateralmente durante a contração desse músculo⁹.

Segundo Tumia e Maffulli⁵, o aumento do ângulo Q cria um maior vetor em valgo e aumenta a tração lateral da patela, causando um incremento da pressão na faceta lateral patelar, podendo conduzir a uma subluxação patelar, amolecimento da cartilagem e estresse do retináculo, além de contribuir para a propagação da SDPF. Concordando com estes achados, Belchior et al⁶ observou um maior ângulo Q em indivíduos com SDPF. No entanto, de forma contrária, Papas e Wong-Tom⁷ em uma meta-análise, concluíram que o ângulo Q não é um preditor de SDPF, assim como Park e Stefanyshyn¹⁰ observa-

ram em seu estudo, que um aumento no ângulo Q não representa um fator de risco para o desenvolvimento da SDPF.

Desta forma, constata-se que embora esta mensuração seja amplamente realizada na prática clínica, não existe ainda um consenso entre os autores sobre a relação entre as alterações no ângulo Q e o desenvolvimento ou agravamento da SDPF. Assim, neste estudo, tem-se como objetivo comparar o ângulo Q e a dor na articulação patelofemoral entre sujeitos com e sem SDPF.

Materiais e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina, sob o protocolo nº 33/2010.

Sujeitos

Participaram do estudo 57 sujeitos, escolhidos de forma não probabilística intencional, divididos em dois grupos, da seguinte forma: 26 com Síndrome da Dor Patelofemoral (Grupo com SDPF – GSDPF) e 31 clinicamente saudáveis (Grupo Controle – GC). As características dos integrantes nos dois grupos são mostradas na Tabela 1. Selecionaram-se participantes apenas do sexo feminino devido às diferenças biomecânicas entre os gêneros¹¹ e a maior incidência da SDPF nas mulheres⁵.

Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão das voluntárias para GSDPF foram apresentar dor anterior ou retropatelar, exacerbada por pelo menos três das seguintes situações: subir ou descer escadas, agachar por tempo prolongado, ajoelhar, correr, permanecer sentado por longos períodos e ao praticar esportes¹², início insidioso dos sintomas sem relação com um evento traumático, dor igual ou maior que 2 cm na Escala Visual Analógica (EVA - 0-10 cm) na articulação patelofemoral nos sete dias que precederam o teste,

Tabela 1: Características dos sujeitos

Características	GSDPF (n=26)	GC (n=31)	p*
Idade (anos)	22,8±6,1	21,4±3,6	0,308
Massa (kg)	59,8±8,1	59,1±8,1	0,724
Estatura (m)	1,65±0,07	1,64±0,05	0,519
Dominância	Membro inferior direito - 25 (96%)	Membro inferior direito - 29(94%)	
	Membro inferior esquerdo - 1 (4%)	Membro inferior esquerdo - 2(6%)	
Prática de atividade física	Sim - 9 (35%)	Sim - 10 (32%)	
	Não - 17 (65%)	Não - 21 (68%)	
Membro com dor	Unilateral (joelho direito) - 5 (19%)	-	
	Unilateral (joelho esquerdo) - 5 (19%)	-	
	Bilateral (+ intensa joelho direito) - 13 (50%)	-	
	Bilateral (+ intensa joelho esquerdo) -3 (12%)	-	
Início dos sintomas	Menos de 2 anos - 13 (50%)	-	
	2 a 4 anos- 9 (35%)	-	
	Acima de 4 anos - 4 (15%)	-	

durante a realização das atividades supracitadas, dor, de qualquer grandeza, em dois testes funcionais com duração de 30 segundos cada um (agachar a 90 graus e descer um *step* com 25 cm de altura)¹².

Os critérios de inclusão das mulheres para o grupo controle (GC) foram: ausência de história de lesão meniscal ou ligamentar, trauma, cirurgia ou fratura do membro inferior¹¹; sem história de dor na articulação do joelho ou na articulação patelofemoral¹¹ (dor 0 cm na EVA);

ausência de qualquer problema nas articulações do quadril e pé, doença neurológica ou do sistema osteomioarticular, não ter realizado tratamento fisioterapêutico no membro inferior; sem dor, de qualquer grandeza, durante a realização dos testes funcionais com duração de 30 segundos cada um (agachar a 90 graus; descer um *step* com 25cm de altura)¹².

Os critérios de exclusão no GSDPF e no GC, foram: história de trauma nos membros inferiores, lesão meniscal ou ligamentar do joelho¹²; luxação patelar recidivante; história de cirurgia no joelho ou membros inferiores¹¹; presença de doenças sistêmicas que pudessem comprometer a locomoção⁷.

Instrumentos

A análise do ângulo Q foi realizada por meio do Software para Avaliação Postural (SAPO – versão 6.8), um programa de computador gratuito para avaliação postural e que se fundamenta na marcação e digitalização de pontos espacialmente definidos, que correspondem a referências anatômicas sobre o corpo do sujeito¹³. Braz et al.¹⁴ avaliaram a confiabilidade intra- e interavaliador e a validade das medidas angulares pelo Sapo, o qual mostrou ser uma alternativa confiável e válida para realizar medidas angulares nos segmentos corporais.

A mensuração da dor na articulação patelofemoral na última semana e no dia da avaliação foi realizada por intermédio da Escala Visual Numérica (EVN), a qual possui 11 pontos, e as extremidades definem o mínimo (sem dor) e o máximo (maior dor) da percepção da dor¹⁵. Solicita-se ao sujeito que faça uma marcação indicando a intensidade da sua dor, sendo tal instrumento válido e confiável¹⁶ para esse tipo de avaliação.

Procedimentos

Inicialmente, foi aplicada uma ficha de avaliação para a caracterização dos sujeitos e a EVN para mensuração da dor na articulação pa-

patelofemoral na última semana e no dia da avaliação. Em seguida, foi realizada a avaliação do ângulo Q, por meio do protocolo Sapo. Foram demarcados, com pequenas bolas de isopor e fita dupla face, um ponto na espinha ilíaca anteroposterior (EIAS), um no centro da patela e outro na tuberosidade anterior da tíbia. Uma máquina fotográfica (Sony Cyber Shot®14.1 MP) foi posicionada em um tripé com altura de 95 cm; e, como referência vertical, fixou-se um fio de prumo no teto. Sobre esse fio foram colocadas duas bolas de isopor com uma distância de um metro entre elas, que serviram como sistema de calibração. A participante e o fio de prumo foram posicionados em um mesmo plano perpendicular ao eixo da câmera a uma distância de três metros dessa¹³. Os pés das mulheres foram dispostos de forma paralela e em posição neutra, distantes 10 cm um do outro, sendo esta distância mensurada com uma régua e demarcada no solo. Em seguida, foram adquiridas imagens digitais no plano frontal anterior (Figura 1).

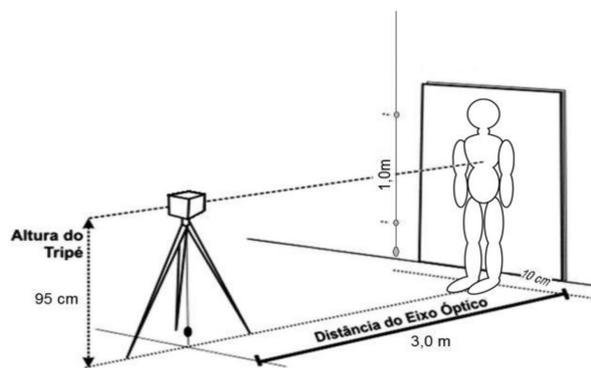


Figura 1: Posicionamento dos sujeitos para avaliação do ângulo Q de acordo com o protocolo do Sapo

A fim de realizar as marcações para colocação dos marcadores foi solicitado à voluntária permanecer em pé, em posição ortostática, com o peso distribuído de forma igual em ambos os pés. Para garantir o mesmo alinhamento de todas as integrantes durante a colocação dos marcadores, essas foram instruídas a posicionar o pé sobre uma linha reta marcada no solo, fazendo com que o centro do calcanhar ficasse no

meio dessa linha, e o segundo dedo também posicionado sobre esta.

Análise dos dados

Para análise do ângulo Q, foram realizadas três medidas e feita uma média entre as três. As imagens foram calibradas e digitalizadas de acordo com o protocolo do Sapo e os dados armazenados no próprio *software*.

Foram avaliados ambos os membros inferiores no GSDPF, sendo considerado como membro comprometido (MC), o que a participante referiu sentir dor ou maior intensidade de dor na articulação patelofemoral; e membro não comprometido (MNC), aquele que a voluntária mencionou apresentar-se sem dor ou com menor intensidade de dor. No GC, foi avaliado o membro dominante, ou seja, aquele que a participante utilizava para chutar uma bola.

Análise estatística

Para análise estatística, foi utilizado o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v. 17.0). A estatística descritiva foi utilizada para caracterização dos sujeitos; o teste de Shapiro-Wilk mostrou distribuição gaussiana dos dados; o “t” independente foi utilizado para testar a homogeneidade das mulheres em relação à idade, massa e estatura; a análise de variância (ANOVA one way), para comparação do ângulo Q entre os membros inferiores do GSDPF e o membro inferior dominante do GC; e o teste de Kruskal-Wallis, para comparação da dor na articulação patelofemoral entre MC, MNC e MD, na última semana e no dia da avaliação. O nível de significância adotado foi o de $p \leq 0,05$.

Resultados

A Figura 2 apresenta os resultados referentes à dor das voluntárias com SDPF, no MC e MNC, e das integrantes do GC, no MD, na última semana e dia da avaliação. Foi evidenciada

diferença na intensidade da dor na última semana entre os três membros inferiores avaliados ($p=0,01$), com maior intensidade no MC ($5,3 \pm 1,9$) em comparação ao MNC ($1,6\text{cm} \pm 3,1$) e o MD (0cm). Adicionalmente, foi constatada diferença na intensidade da dor entre os membros inferiores no dia da avaliação ($p=0,01$), também com maior intensidade de dor no MC ($3,5\text{cm} \pm 2,9$) em relação ao MNC ($0,7\text{cm} \pm 1,9$) e o MD (0cm).

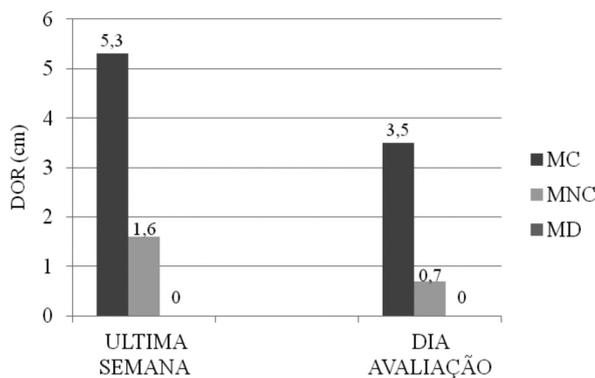


Figura 2: Intensidade da dor (cm) na articulação patelofemoral no MC (membro comprometido), MNC (membro não comprometido) do GSDPF (grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral) e no MD (membro dominante) do GC (grupo controle)

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à comparação do ângulo Q entre o MC, MNC do GSDPF e MD do GC. O MC apresentou maiores valores para este ângulo em comparação ao MNC e MD, no entanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,09$).

Tabela 2: Médias, desvios-padrão e intervalo de confiança de 95% do ângulo Q entre o MC, MNC do GSDPF e MD do GC

		Ângulo Q (graus)		P
		M \pm DP	IC 95%	
GSDPF	MC	23,5 \pm 9,8	19,5 - 27,5	0,09
	MNC	18,2 \pm 9,6	14,3 - 22,1	
GC	MD	19,5 \pm 7,3	16,9 - 22,2	

M – média; DP – desvio-padrão; IC – intervalo de confiança; GSDPF – Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral; GC – Grupo Controle; MC – membro comprometido; MNC – membro não comprometido; MD – membro dominante.

Discussão

Neste trabalho, objetivou-se comparar o ângulo Q e a dor na articulação patelofemoral entre mulheres com e sem SDPF. Liporaci et al.¹⁷, em um estudo sobre a contribuição da avaliação dos sinais clínicos em pacientes com SDPF, concluíram que a avaliação funcional destes indivíduos deveria incluir, além de um questionário de dor no joelho, também o exame de todo o membro inferior em situações estáticas e dinâmicas.

Foi observada maior intensidade de dor no MC em relação ao MNC e o MD, tanto na última semana como no dia da avaliação. A dor é o principal sintoma apresentado pelas pacientes com SDPF, a qual se caracteriza como difusa, retropatelar ou peripatelar, frequentemente bilateral^{18,19} e que se exacerba, principalmente em atividades que envolvam flexão do joelho, como subir e descer escadas, agachar e permanecer sentado por tempo prolongado¹, ou seja, em atividades de vida diária, o que pode influenciar na qualidade de vida destas participantes. Embora se tenha observado uma maior intensidade de dor no MC, em relação ao MNC e ao MD, não foram identificadas diferenças no ângulo Q entre os três membros, embora o MC tenha apresentado maiores valores para este ângulo ($23,5 \pm 9,8^\circ$), sugerindo que a medida estática do ângulo Q não auxilia na caracterização da SDPF.

Mesmo sendo uma medida amplamente realizada na prática clínica do fisioterapeuta em sujeitos com SDPF, não existe um consenso na literatura em relação ao aumento do ângulo Q estar^{5,6} ou não^{7,10,20} associado ao desenvolvimento da SDPF. Algumas explicações para estas divergências são as diferentes formas como este ângulo é avaliado, sendo pela goniometria²¹, fotogrametria²², RX⁶ ou por diferentes posicionamentos dos sujeitos, como supino ou em pé²³, com o quadríceps contraído ou relaxado²⁴. Segundo Stensdotter et al.²⁵, a mensuração do ângulo Q é dependente do método de avaliação. No atual estudo, a avaliação foi feita com a paciente em pé para se aproximar das forças fisiológicas que a articulação patelofemoral (PF) é exposta^{8,23}.

Herrington²⁶, ao avaliar o ângulo Q de sujeitos com e sem SDPF durante o apoio unipodal, observou um aumento neste ângulo no membro em que se referiu dor na articulação patelofemoral, o que não ocorreu naquele em que se relatou estar sem dor, e nos componentes do grupo controle, indicando que indivíduos com SDPF podem apresentar um maior estresse na articulação PF durante o apoio unipodal, provavelmente pela lateralização da patela que ocorre nesta posição. Entretanto, na pesquisa aqui apresentada, o ângulo Q foi avaliado com apoio bipodal, o que poderia explicar os achados divergentes com o estudo de Herrington²⁶.

Hamill e Knutzen²⁷, afirmam que o ângulo Q mais eficiente para a função do quadríceps é aquele próximo de 10°. Segundo Akinbo et al.²⁸, valores considerados normais para as mulheres, situam-se em ângulos entre 15° e 20°. No atual trabalho, os sujeitos com SDPF apresentaram valores acima dos considerados normais (23,5±9,8°) no MC, o que não ocorreu no MNC (18,2±9,6°) e no MD (19,5±7,3°); no entanto, estes maiores valores angulares parecem não estar relacionados com a SDPF, uma vez que não foram constatadas diferenças significativas entre os membros (p=0,09). Liporaci et al.¹⁷ também encontraram ângulo Q com magnitude elevada nos sujeitos com e sem SDPF, concluindo que uma avaliação isolada deste parâmetro pode não ser efetivo no diagnóstico da síndrome.

Segundo Cayllor et al.²⁰, a SDPF pode existir sem significantes aumentos no ângulo Q em relação a sujeitos assintomáticos. É possível que a etiologia multifatorial da SDPF seja uma das explicações, aliada a outros fatores, tais como pronação excessiva, encurtamento do trato iliotibial, redução da flexibilidade dos isquiotibiais, fraqueza no vasto medial oblíquo (VMO), alteração no posicionamento da patela, os quais contribuiriam para o desenvolvimento desta afecção.

Adicionalmente, a variabilidade nas medidas do ângulo Q na população com SDPF pode ocorrer pelo fato de a patela ser uma estrutura móvel que depende da tração dos tendões, estando o ângulo Q relacionado aos tecidos moles

e também ao alinhamento ósseo da extremidade inferior. Segundo Herrington e Nester²⁹, para uma medida precisa, a patela deve estar centralizada no sulco troclear e não deslocada lateralmente. Lin et al.³⁰ concluíram que aparentemente o ângulo Q, sozinho, não significa um grau comparável do valgo do joelho, devendo sempre ser considerado juntamente com o deslocamento patelar. No estudo aqui apresentado, não foi avaliada a posição da patela, o que pode ser considerada uma limitação deste.

Além disso, acredita-se que a ausência de diferença significativa entre os diferentes membros possa ter ocorrido pela situação em que foi mensurado o ângulo Q, ou seja, estática. Sabe-se que a SDPF se exacerba em situações dinâmicas, implicando, assim, em mais uma limitação desta pesquisa. Dessa forma, sugerem-se futuros estudos com avaliação do ângulo Q em situações dinâmicas, como, por exemplo, ao subir e descer escadas e superfícies inclinadas.

Conclusão

Os resultados deste estudo, nas condições experimentais utilizadas, demonstraram uma maior intensidade de dor no membro com SDPF na última semana e no dia da avaliação; no entanto, não foram observadas diferenças no ângulo Q entre os membros com e sem SDPF e o membro dominante das participantes assintomáticas, indicando que a avaliação estática do ângulo Q não caracteriza sujeitos com SDPF e sua utilização como medida clínica é questionável, pois mostrou baixa relevância diagnóstica em mulheres com SDPF. Assim, a utilização desta medida na prática clínica do fisioterapeuta, com sujeitos em apoio bipodal, deve ser vista com cautela.

Referências

1. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(3):234-43.

2. Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. *J Orthop Sport Phys.*1995;22(4):155-60.
3. Brechter JH, Powers CM. Patellofemoral joint stress during stair ascent and descent in persons with and without patellofemoral pain. *Gait Posture.*2002;16:115-23.
4. Thijs Y, Tiggelen DV, Roosen P, Clercq DD, Witvrouw E. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clin J Sport Med.* 2007;17(6):437-44.
5. Tumia N, Maffulli N. Patellofemoral pain in female athletes. *Sports Med Arthrosc.* 2002;10(1):69-75.
6. Belchior AC, Arakaki JC, Belivaqua-Grossi D, Reis FA, Carvalho PT. Efeitos na medida do ângulo Q com a contração isométrica voluntária máxima do músculo quadrícipital. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(1):6-10.
7. Pappas E, Wong-Tom WM. Prospective predictors of patellofemoral pain syndrome: a systematic review with meta-analysis. *Sports Health.* 2012 Mar;4(2):115-20.
8. Fulkerson JP. Patologia da articulação patelofemoral. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.
9. Manske RC, Davies GJ. A nonsurgical approach to examination and treatment of the patellofemoral joint, part 1: examination of the patellofemoral joint. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2003;15(2):141-66.
10. Park SK, Stefanyshyn DJ. Greater Q angle may not a risk factor of patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech.* 2011;26:392-6.
11. Powers CM. Patellar kinematics, part I: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther.* 2000;80(10):956-64.
12. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW. Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med.* 2002;12:339-47.
13. Portal do Software para Avaliação Postural – SAPO. São Paulo: incubadora virtual FAPESP [acesso em 2010 fev 28]. Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br>
14. Braz RG, Goes FP, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do Software para Avaliação Postural. *Fisioter Mov.* 2008;21(3):117-26.
15. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs.* 2005;14:798-804.
16. Lara-Muñoz C, De Leon S, Feinstein A, Puente A, Wells C. Comparison of three rating scales for measuring subjective phenomena in clinical research. I. Use of experimentally controlled auditory stimuli. *Arch Med Res.* 2004;35(1):43-8.
17. 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. Disponível em: <http://www.scielo.br/aob>.
18. Alaca R, Yilmaz B, Goktepe A, Mohur H, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(11):807-13.
19. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports PhysTher.* 2003;33(11):639-46.
20. Caylor D, Fites R, WorrelTW. The relationship between quadriceps angle and anterior knee pain syndrome. *JOSPT.* 1993;16(1):11-6.
21. Jensen EST, Cabral CMN. Relação entre a presença de joelhos valgos e o aumento do ângulo Q. *Revista PIBIC.* 2006;3:83-91.
22. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):411-17.
23. Holmes SW, Clancy WG. Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther.*1998;28(5):299-306.
24. Livingston LA, Mandigo JL. Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clin Biomech.*1999;14(1):7-13.
25. Stensdotter A, Andersson P, Rydh A, Häger-Ross C. Q-angle variations in standing and supine positions and for different measurement methods in women with and without patellofemoral pain. *Advances in Physiotherapy.* 2009;11:88-96.
26. Herrington L. Does the change in Q angle magnitude in unilateral stance differ when comparing asymptomatic individuals to those with patellofemoral pain? *Phys Ther Sport.* 2013;14:94-97.
27. Hamill J, Kntzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. Barueri: Manole; 1999.



28. Akinbo S, Tella B, Jimo O. Comparison of bilateral quadriceps angle in asymptomatic and symptomatic males with unilateral anterior knee pain. *Internet J Pain Symptom Control Palliat Care*. 2008;6(1):1-1.
29. Herrington L, Nester C. Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clin Biomech*. 2004;19:1070-73.
30. Lin DH, Lin JC-H, Lin JJ, Jan M-H, Cheng C-K, Lin-F. Better association between Q angle and patellar alignment among less displaced patellae in females with patellofemoral pain syndrome: a correlation study with axial computed tomography. *An international perspective on topics in sports medicine and sports injury*. 2012. Dr. Kenneth R. Zaslav (Ed.), ISBN: 978-953-51-0005-8, InTech. Disponível em: A correlation study with axial computed tomography, an international perspective on topics in sports medicine and sports injury, Dr. Kenneth R. Zaslav (Ed.), ISBN: 978-953-51-0005-8.