



José Antônio Rodrigues Müller Junior

A CORRELAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS PORTADORES DA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL COM O ÂNGULO Q AUMENTADO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora da
Universidade Presidente Antônio
Carlos, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Juiz de Fora

2018

José Antônio Rodrigues Müller Junior

**A CORRELAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS PORTADORES DA SÍNDROME DA DOR
PATELOFEMORAL COM O ÂNGULO Q AUMENTADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora da
Universidade Presidente Antônio
Carlos, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientador: Paulo Jorge Godinho

Juiz de Fora

2018

José Antônio Rodrigues Müller Junior

**A CORRELAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS PORTADORES DA SÍNDROME DA DOR
PATELOFEMORAL COM ÂNGULO Q AUMENTADO**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Paulo Jorge Godinho

Fisio. Esp. Mariana França Braz

Prof. Ms. Anna Marcella Neves Dias

Juiz de Fora

2018

A CORRELAÇÃO ENTRE INDIVÍDUOS PORTADORES DA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL COM O ÂNGULO Q AUMENTADO

THE CORRELATION BETWEEN INDIVIDUALS WITH PATELOFEMORAL PAIN SYNDROME WITH INCREASED Q ANGLE

JOSÉ ANTÔNIO RODRIGUES MÜLLER JUNIOR¹, PAULO JORGE GODINHO²

RESUMO:

Introdução: O ângulo Q (quadríceps) é uma medida de alinhamento patelar global, trata-se do ângulo entre uma linha que se estende da espinha ilíaca ântero-superior até o centro da patela e uma que se estende do centro da patela até o centro da tuberosidade tibial, sendo um importante tema para investigações junto com síndrome posturais e dolorosas, como por exemplo, a Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) pode ser definida como dor difusa na região anterior do joelho, sendo que, essa dor pode ser causada por atividades como: subir e descer escadas, correr e/ou andar, agachar e ajoelhar e permanecer sentado em um período prolongado. Tais atividades acarretam naturalmente um aumento das forças de compressão sobre a articulação femoropatelar. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a relação do ângulo Q aumentado em indivíduos que sofrem da SDPF. **Métodos:** Revisão bibliográfica realizada através dos bancos de dados Sicelo, PubMed e de uma busca ativa com base nas referências de outros estudos. **Revisão de literatura:** O aumento do ângulo Q é uma das principais causas da síndrome da dor patelofemoral. Porém na literatura, não necessariamente seria a única causa e sim por outros motivos como, além do aumento do ângulo Q, existem as anormalidades ósseas e as deficiências do mecanismo de estabilização patelar, em consequência da fraqueza do músculo quadríceps da coxa e, principalmente, do déficit do músculo vastos mediais oblíquos, ocasionando um desequilíbrio e alteração da cinemática patelar. O valgismo, além de ser policêntrico, durante os movimentos de flexão e extensão, apresenta movimentos de rolamento e deslizamento associados à rotação interna e externa. **Considerações finais:** O aumento do ângulo Q não é a principal causa da síndrome da dor patelofemoral, devido outros aspectos musculares e anormalidades ósseas. A mulher, devido à distância entre a crista ilíaca ântero-superior, apresenta um ângulo Q aumentado. Então, a correlação entre o aumento do ângulo Q e a síndrome da dor patelofemoral deve-se a tração lateral da patela exacerbada, causando um aumento da pressão na faceta lateral da patela, que pode desencadear subluxação patelar, amolecimento da cartilagem e estresse do retináculo.

Descritores: síndrome da dor patelofemoral, joelho valgo, joelho, anatomia e ortopedia.

¹ Acadêmico do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG.

² Fisioterapeuta, Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora – MG.

ABSTRACT:

Introduction: The Q-angle (quadriceps) is a measure of overall patellar alignment, it is the angle between a line extending from the anterosuperior iliac spine to the center of the patella and one that extends from the center of the patella to the center of tibial tuberosity, having as an important theme for investigations along with postural and painful syndrome, such as Patellofemoral Syndrome (PFPS) can be defined as diffuse pain in the anterior region of the knee, and this pain can be caused by activities such as: climbing and descending stairs, running and / or walking, crouching and kneeling and remaining seated over an extended period of time. And because of these activities, the compression forces increase over the patellofemoral joint. **Objective:** The objective of the present study was to perform a literature review on the relationship of increased Q angle in individuals suffering from PFPS. **Methods:** Bibliographic review performed through Sicelo, PubMed and an active search based on references from other studies. **Literature review:** Increased Q angle is one of the main causes of patellofemoral pain syndrome. However, in the literature, it would not necessarily be the only cause, but for other reasons, besides the increase of the Q angle, there are bony abnormalities and deficiencies of the patellar stabilization mechanism, due to weakness of the quadriceps muscle of the thigh and, mainly, of the vastus oblique muscle deficit, causing an imbalance and alteration of the patellar kinematics. In addition to being polycentric, during the flexion and extension movements, it exhibits rolling and sliding movements associated with internal and external rotation. **Final considerations:** Increased Q angle is not the main cause of patellofemoral pain syndrome, due to other muscular aspects and bone abnormalities. The woman, due to the distance between the anterior superior iliac crest, presents an increased Q angle. Therefore, the correlation between the increase of the Q angle and the patellofemoral pain syndrome increases the lateral traction of the patella, causing increased pressure on the patellar lateral facet, which can trigger patellar subluxation, cartilage softening and retinacular stress. **Keywords:** patellofemoral pain syndrome, knee valgus, knee, anatomy and orthopedics.

INTRODUÇÃO

O ângulo Q (quadríceps) é uma medida de alinhamento patelar global. Trata-se do ângulo entre uma linha que se estende da espinha ilíaca ântero-superior até o centro da patela e uma que se estende do centro da patela até o centro da tuberosidade tibial.¹ A importância deste ângulo e suas interações com síndromes posturais e dolorosas foram temas presentes em numerosas investigações.²

As estruturas que passam pela reta do ângulo Q, são: o centro patelar, a tuberosidade da tíbia e a Crista ilíaca Superior Anterior (CISA). Por apresentar a maior distância horizontal entre as CISAs, as mulheres apresentam um maior ângulo Q quando comparadas aos homens.²

A mensuração do ângulo Q pode ser feita pelo goniômetro e pelo sistema de fotogrametria de vídeo, instrumentos que obtiveram ótimos desenvolvimentos tecnológicos, tendo sido eleitos como os mais importantes métodos para verificar as possíveis implicações clínicas e para os estudos destes ângulos. Esses instrumentos permitem de forma mais fiel refletir sobre os valores dos ângulos obtidos tanto em seu estudo dinâmico como no estático.¹

Independente do sexo, o ângulo Q é incluído num intervalo de 15° a 20°,³⁻⁶ servindo para população sintomática e assintomática. Os ângulos citados acima, diferente da Associação Americana de Ortopedia não são definidos como ângulo excessivo a cima de 15°.⁷

Existem dois fatores que diferenciam os ângulos de ambos os sexos: nas mulheres, o fêmur é mais curto, produzindo um aumento do valgo do quadril e a pelve maior, tornando necessariamente obter um valgo de joelho mais alto para que restabeleça os eixos mecânicos através do quadril, joelho e tornozelo e, conseqüentemente, acontece um aumento no ângulo Q.⁷

Geralmente, de início insidioso e seguimento lento, a Síndrome Patelofemoral (SPF) pode ser definida como dor difusa na região anterior do joelho, sendo que, essa dor pode ser causada por atividades como: subir e descer escadas, correr e/ou andar, agachar e ajoelhar e permanecer sentado em um período prolongado. Devido a essas atividades, as forças de compressão aumentam sobre a articulação femoropatelar.⁸

Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a relação do ângulo Q (quadriciptal) aumentado em indivíduos que sofrem da dor patelofemoral.

MÉTODOS

Esta pesquisa tratou-se de um estudo de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados eletronicamente por meio de bases de dados indexadas, tais como Scielo, PubMed. Foram selecionados trabalhos da literatura em inglês, espanhol e português que abordavam o assunto sem restrição quanto ao período de publicação.

Os descritores utilizados nas buscas foram selecionados a partir dos Descritores em ciência da saúde (Decs) e em seguida para a utilização na base de dados do PubMed foram encontrados os correspondentes no Medical Subject

Headings (MeSH). Assim, os descritores utilizados foram: síndrome da dor patelofemoral (Patellofemoral Pain Syndrome), joelho valgo (genu valgum), joelho (Knee), anatomia (anatomy) e ortopedia (Orthopedics).

RELAÇÃO SÍNDROME DA DOR PATELOFMORAL (SDPF) E ÂNGULO Q

Ângulo Q

O ângulo Q é formado pela intersecção de duas linhas que cruzam no centro da patela, uma linha direcionada da espinha ilíaca ântero-superior (EIAS) ao centro da patela e outra da tuberosidade da tíbia ao centro da patela.⁹ Juntamente com a síndrome da dor patelofemoral (SDPF), a aferição do ângulo Q é essencial para a avaliação da dor do paciente que apresentam essa síndrome (Figura 1). Então, quanto maior o ângulo, maior a força de lateralização da patela, o que aumenta a pressão retropatelar entre as faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral.¹⁰

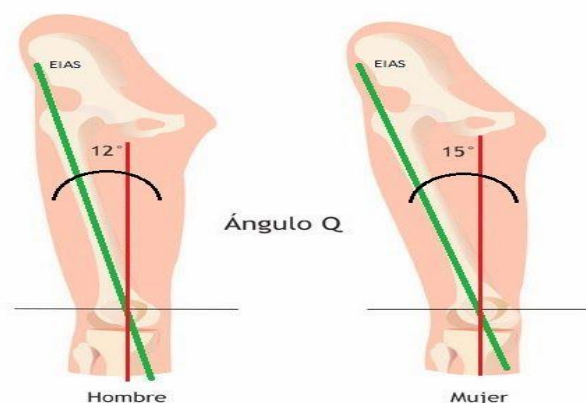


Figura 1: Linhas traçadas para mensuração do ângulo q.
Fonte: Vallvé, et all.³⁴

Por esse motivo, as forças compressivas contínuas entre as estruturas podem causar a Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) e, por outro lado, em longo prazo, podem ocasionar a degeneração da cartilagem articular da patela.^{10,11}

O ligamento femoropatelar medial, que se localiza por cima da cápsula articular e abaixo do músculo vasto medial, foi descrito como sendo a intermediária responsável pela estabilização do joelho. Variando de tamanho entre os indivíduos, o ligamento se estende do epicôndilo medial do fêmur até a margem a margem súpero-medial da patela.¹² Portanto, foi reportado que o aumento de 10° no ângulo Q aumenta em 45% o estresse na articulação patelofemoral.¹⁴ O ângulo Q, além de

afetar o alinhamento estático do membro inferior no plano frontal, acaba alterando distância do braço de alavanca entre o centro da articulação do quadril e do joelho também e pode modificar a capacidade dos músculos abdutores do quadril de gerar torque.¹⁵

O músculo quadríceps tem como função estabilizar dinamicamente a patela, enquanto o vasto medial tem como objetivo bloquear o movimento do joelho. Também o ligamento femoropatelar medial tem como função de estabilizar estáticamente a patela, resistindo automaticamente à translação lateral para evitar subluxação ou, até mesmo, uma luxação total. No mesmo sentido, o ligamento é considerado o maior estabilizador medial das partes moles, sendo que é responsável por 53% da resistência impedindo a lateralização patelar.¹³

O joelho sofre influências posturais dessas articulações por estar localizado entre o quadril e tornozelo, além de todas as estruturas ósseas e tecidos moles que por ele passam, sendo facilmente desalinhado. O ângulo Q é representado pela medida do ângulo entre o eixo diafisário do fêmur e da tíbia lateralmente, sendo seu valor fisiológico de aproximadamente 170°. Quando o valor do ângulo aumenta para cerca de 180°, caracteriza-se um varo, por outro lado, quando o mesmo diminui para cerca de 165°, denomina-se valgo. Esse ângulo descreve o efeito de estrangulamento que o músculo quadríceps e o tendão patelar têm sobre a patela.²⁶⁻
28

Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF)

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) pode ser definida como um mau alinhamento patelar através de uma desordem dolorosa da articulação do joelho. Um dos principais sintomas que causam prejuízos funcionais aos indivíduos é a dor difusa na região anterior do joelho ou retropatelar.¹⁶

A SDPF é umas das desordens músculos-esqueléticas mais frequentes no joelho,¹⁶⁻¹⁸ sendo que compreende em 25% dos diagnósticos ortopédicos,¹⁷ podendo ser definida como a causa das dores em decorrência de alterações estruturais e biomecânicas da articulação.¹⁹⁻²¹

A causa da SDPF não é bem definida na literatura. A síndrome abrange uma combinação que pode colaborar para o desenvolvimento do mau alinhamento, como: anormalidades ósseas, aumento do ângulo Q e deficiências do mecanismo de estabilização patelar em consequência da fraqueza do músculo quadríceps da coxa

e, principalmente, do déficit do músculo vasto medial oblíquo,²²⁻²⁴ ocasionando, assim, um desequilíbrio e alteração da cinemática patelar.²⁵

Valgismo

O joelho, a articulação mediana do membro inferior, é a mais complexa em termos biomecânicos do corpo humano e uma das simples em termos funcionais.²⁶ Devido a sua formação estrutural ser composta por três ossos, o fêmur, a tíbia e a patela (Figura 2), por isso torna-se uma complexidade em termos biomecânicos a assimetria entre as articulações medial e lateral e a mecânica patelar na face anterior. Além de ser policêntrica, durante os movimentos de flexão e extensão, apresenta movimentos de rolamento e deslizamento associados à rotação interna e externa.²⁷

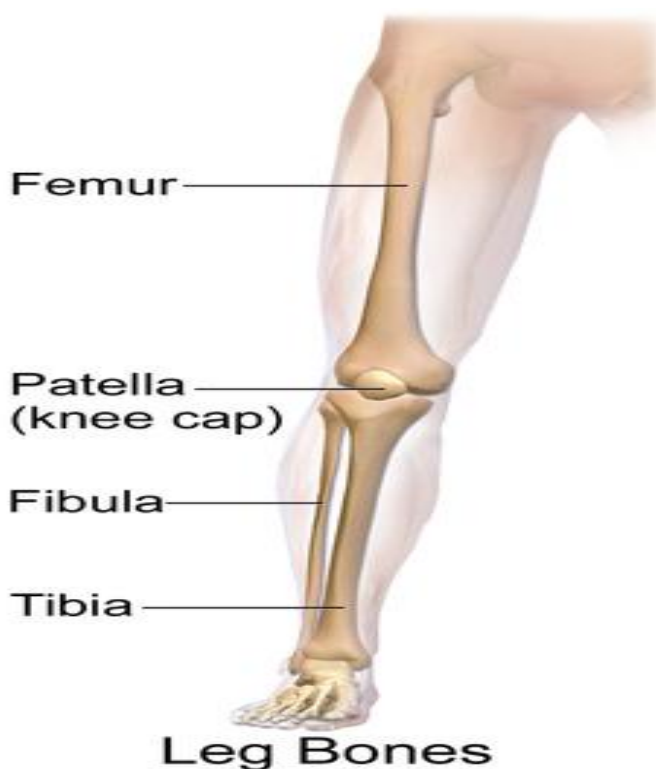


Figura 2: Ossos do membro inferior.
Fonte: Moore, Dalley.³⁵

O joelho é uma junta composta pelas articulações tibiofemural medial, tibiofemural lateral e patelofemural (Figura 3). Os movimentos permitidos por essa estrutura articular são os de flexão e extensão e de rotação.²⁸ A flexão e extensão são movimentos que ocorrem no plano sagital, onde a tíbia desliza anteriormente durante a extensão e posteriormente durante a flexão, seguindo a lei do côncavo e convexo. A rotação ocorre no plano horizontal e quando o joelho está flexionado,

portanto, quando o joelho está estendido, os ligamentos e estruturas moles estão tensos e automaticamente impedem o movimento. A rotação terminal é o movimento rotacional realizado entre a tíbia e o fêmur nos últimos vinte graus de extensão para que ocorra o encaixe articular atingindo assim a congruência. Esse movimento é de rotação externa da tíbia sobre o fêmur durante a extensão, e interna durante a flexão, sendo rotação interna do fêmur sobre a tíbia na extensão e externa na flexão, quando em cadeia fechada.²⁸ Menisco medial e lateral são fibrocartilagens semilunares que servem para melhorar a congruência das superfícies articulares e para distribuir a pressão, além da função de propriocepção devido as terminações nervosas que existem nos meniscos. A cápsula articular prende os meniscos pelos ligamentos. O menisco medial é fortemente preso à cápsula articular assim como ao ligamento colateral medial, ao ligamento cruzado anterior e ao músculo semimembranoso.²⁷⁻²⁹

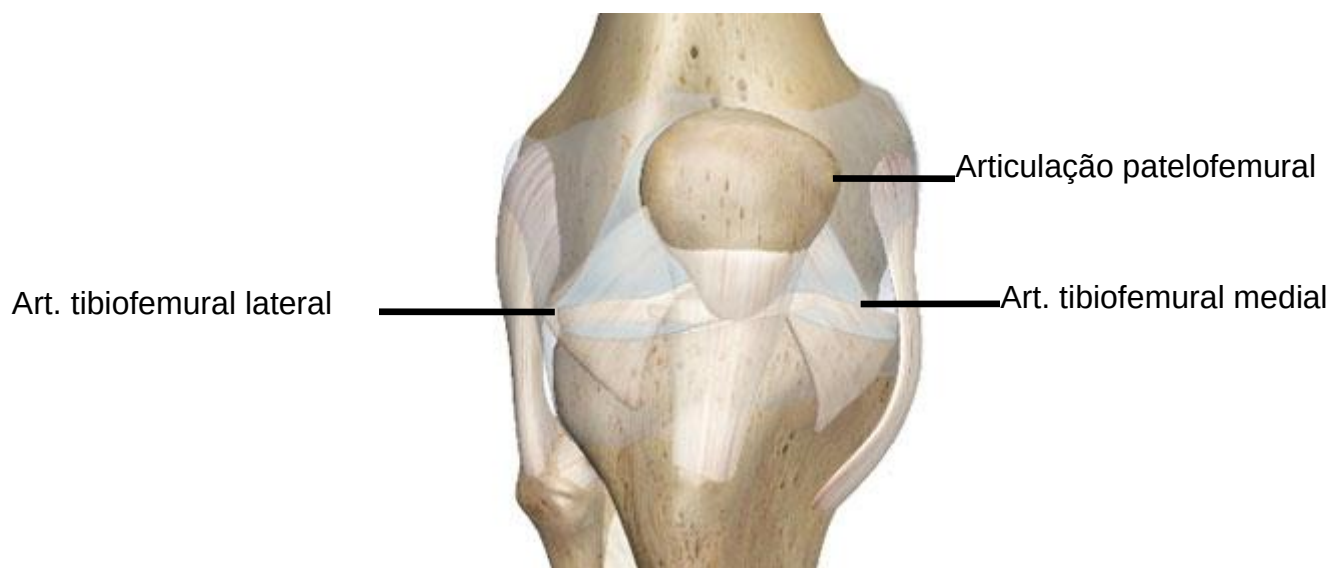


Figura 3: Articulação do joelho
Fonte: Ortopedia.³⁶

O ligamento colateral medial (LCM), localizado medialmente à articulação do joelho, oferece alguma resistência às forças em valgo, limitando o movimento de lateralização da tíbia, que também, fornece suporte às resistências de rotação interna e externa. E quando o joelho fica tensionado em extensão, o LCM oferece 78% de restrição total ao valgo com o joelho a 25° de flexão.²⁹ O ligamento colateral lateral, localizado lateralmente a articulação do joelho, limita o movimento medial da tíbia que corresponde à adução da mesma ou varo do joelho, oferecendo 69% de restrição ao varo com 25° de flexão do joelho. Os Ligamentos Cruzados são

localizados no interior da articulação dentro da fossa intercondiliana. O ligamento colateral anterior (LCA) tem um trajeto látero-posterior do fêmur para médio-anterior da tíbia, limitando o deslizamento anterior da tíbia em relação ao fêmur, conhecida como gaveta anterior. O ligamento colateral posterior (LCP) tem um trajeto de médio-anterior do fêmur para látero-posterior da tíbia, limitando desta forma o deslizamento posterior da tíbia sobre o fêmur, a gaveta posterior.²⁷⁻²⁹

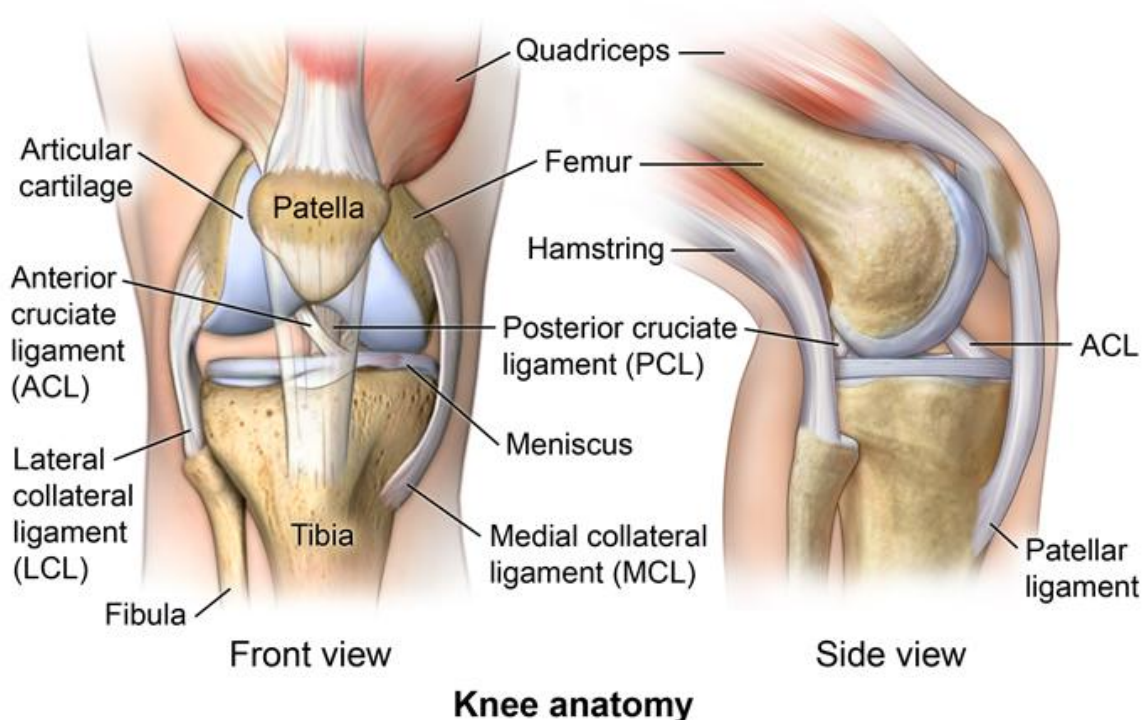


Figura 4: Ligamentos do joelho.
Fonte: Clínica de joelho.³⁷

Relação entre Ângulo Q e SDFP

A síndrome de dor patelofemoral (SDPF) é uma das desordens músculo-esqueléticas nos joelhos mais frequente e comumente encaminhada à clínica médica e desportiva. De início insidioso, acomete principalmente mulheres jovens, e atletas de ambos os sexos. Os principais sintomas dessa síndrome compreendem dor sutil e latejante, difusa ou localizada nas regiões anterior, medial, lateral e/ou retropatelar do joelho; desconforto ou dor após repouso prolongado do membro; edema peripatelar; crepitação e bloqueio durante os movimentos, principalmente naqueles que envolvem flexão e extensão do joelho como: subir e descer escadas e fazer agachamento.⁸

Apesar de não estar claramente estabelecida, a causa da SDFP pode estar relacionada em vários fatores biomecânicos dinâmicos como: o desequilíbrio dos músculos estabilizadores da patela e a fatores estáticos como torção tibial externa, retração do retináculo e aumento do ângulo Q pelo fato de aumentar a instabilidade no joelho.²²⁻²⁴

Recentemente averigua-se maior participação de mulheres em diversas modalidades esportivas e conseqüentemente um aumento de lesões musculoesqueléticas entre elas. Essas lesões podem se associar às propriedades musculoesqueléticas femininas, como por exemplo, o alargamento pélvico e conseqüente aumento do ângulo Q em média de 6 a 10° para tornar a extremidade distal dos côndilos paralela ao solo. Portanto, o aumento angular favorece o valgismo e aumenta a tração lateral da patela, causando aumento da pressão na faceta lateral patelar, que pode desencadear subluxação patelar, amolecimento da cartilagem e estresse do retináculo.³⁰⁻³³

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal resultado deste trabalho foi a confirmação de que o ângulo Q não é a principal causa da síndrome da dor patelofemoral, podendo esta ser por outros motivos, como, anormalidades ósseas e as deficiências do mecanismo de estabilização patelar.

Foi confirmado também, que a mulher apresenta um ângulo Q aumentado devido à distância entre as cristas ilíacas ântero-superiores ser maior, portanto, o fêmur é mais curto produzindo um aumento do valgo do quadril e a pelve maior, tornando necessariamente um valgo de joelho mais alto para que restabeleça os eixos mecânicos através do quadril, joelho e tornozelo e, conseqüentemente, ocasionando o aumento do ângulo Q.

O aumento do ângulo Q e do valgismo apresentam relação com a síndrome da dor patelofemoral, assim como um mau alinhamento patelar que foi ocasionado através de uma desordem dolorosa da articulação do joelho.

REFERÊNCIAS

1. Vallvé MN, Monterde PS, Marsal MX, Miralles AR. Estudio estático y dinámico del ángulo Q mediante videofotogrametría 3D. Laboratorio de biomecánica. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili (Reus). 2006; 14(1):46-52.
2. Vieira CM, Alves FC, Rodrigues NB, Gabanela MA, Telles JD. Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium. 2015.

- 3.Miralles R, Server F, Permanyer M, Miralles I. Análisis frontal de la marcha mediante vídeo fotogrametría en 3D. Oscilación del ángulo Q (Q dinámico). Revista de Patología de la Rodilla. 1996; 1: 44-8.
- 4.Heiderscheit B, Hamill J, Caldwell G. Influence of Q-angle on lower-extremity running kinematics. J Ortho & Sports Phys Ther. 2000; 30 (5): 271-78.
- 5.Livingston L. The quadriceps angle: a review of the literature. JOSPT. 1998; 28 (2):105-09.
- 6.Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich S. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. J Ortho Res. 2001; 19:834-40.
- 7.Livingston L, Mandigo J. Bilateral within-subject Q angle asymmetry in young adult females and males. Biomed Sci Instrum 1997; 33:112-7.
- 8.Thomeé R; Renström P; Karlsson J, Grimby G. Patellofemoral pain syndrome in young women. Part ii - muscle function in patients and healthy controls. scandinavian journal of medicine & science in sports, 1995; 5:245-51.
- 9.Brattstroem H. Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella. A clinical and x-ray-anatomical investigation. Acta Orthop Scand Suppl. 1964; 68:1–148.
- 10.Heino BJ, Powers CM. Patellofemoral stress during walking in persons with and without patellofemoral pain. Med Sci Sports Exerc. 2002; 34(10):1582–93.
- 11.Lee TQ, Morris G, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. J Orthop Sports Phys Ther. 2003; 33(11):686–93.
- 12.Warren LF, Marsha JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1079; 61: 56-62.
- 13.Conlan T, William P, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1993; 75: 682-703.
- 14.Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressures. The influence of q-angle and tendofemoral contact. J Bone Joint Surg Am. 1984;66(5):715–24.
- 15.Park SK, Stefanyshyn DJ. Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011;26(4):392–6.
- 16.Thomeé R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome. A review of currentssues. Sports Med 1999; 28:245-62.
- 17.Biedert RM, Warnke K. Correlation between the Q angle and the patella position: a clinical and axial computed tomography evaluation. Arch Orthop Trauma Surg. 2001;121:346-9.
- 18.Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoralpain. J Orthop Sports Phys Ther. 1995; 22:155-60.
- 19.Wilk KE, Reinold MM. Principles of patellofemoral rehabilitation. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2001; 9:325-36.
- 20.Baker MM, Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome in the female athlete. ClinSports Med. 2000;19:315-29.
- 21.Tang SFT, Chen CK, Hsu R, Shih-Wei C, Wei-Hsein H, Lew HL. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: an electromyographic study. Arch Phys Med Rehabil. 2001; 82:1441-5.
- 22.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;82:183-9.

23. Baker V, Bennell K, Stillman B, Cowan SC. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic Research*. 2002; 20(2): 208-14.
24. Monteiro P, Vitti M, Bérzin FB. The effect of free isotonic contraction exercises of the hip adduction on vastus medialis oblique muscle: an electromyographic study. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 1999; 39: 435-40.
25. Owings TM, Grabiner M. Motor control of the vastus medialis oblique and vastus lateralis is during eccentric contractions in subjects with patellofemoral pain. *American Journal of Sports Medicine*. 2002; 30:483-7.
26. Kapandji I.A. *Fisiologia Articular*. Vol.2. 5 ed. São Paulo: Manole, 1987.
27. Kisner C. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. 4 ed. São Paulo: Manole, 2005.
28. Smith LK, Weiss EL, Mukhl L, Don L. *Cinesiologia Clínica de Brunnstrom*. 5 ed. São Paulo: Manole, 1997.
29. Nordim M, Frankel V. *Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
30. Sambrook, P, et al. *O sistema musculoesquelético: ciência básica e condições clínicas*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.
31. Colares J. Fatores socioesportivos associados à síndrome da dor patelofemoral em mulheres jovens. Dissertação [Mestrado em Educação em Saúde]. Fortaleza. Fundação Edson Queiroz, Universidade de Fortaleza; 2005.
32. Belchior, ACG; et al. Efeitos na medida do ângulo Q com a contração isométrica voluntária máxima do músculo quadricipital. *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 12(1): 6-10.
33. Belchior, ACG; et al. Confiabilidade da medição do ângulo quadricipital. *Rev Fisioterapia e Pesquisa*. 2006; 13(2);19-24.
34. Vallvé M, et al. Estudio estático y dinámico del ángulo Q mediante videofotogrametría 3D. 2006; 14 (1): 46-52.
35. Moore KL, Dalley AF. *Anatomia orientada para clínica*. 5ª Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2007.
36. <http://www.ortopediabr.com.br/especialidade-ortopedica/joelho/>
37. <http://www.cirurgiadejoelho.med.br/rotura-completa-do-ligamento-cruzado-anterior/>