

ARTIGO
ORIGINAL

Estudo da associação entre dor patelofemoral e retropé varo

Study of the association between rear-foot varus and patellofemoral pain

Claudia Venturini¹, Flávio Morato², Henrique Michetti², Mayra Russo², Vanice de Paula Carvalho²

RESUMO

A dor patelofemoral, também denominada dor anterior do joelho está presente em 25% da população, onde 36% são adolescentes e com maior prevalência no sexo feminino e atletas. Objetivo: Verificar a associação entre a presença de retropé varo a partir da posição neutra da subtalar e a dor patelofemoral. Casuística e Métodos: Foram recrutados 10 voluntários com dor patelofemoral unilateral ou bilateral. Os voluntários foram submetidos à avaliação do alinhamento do retropé a partir da posição neutra da subtalar. Para isso, os voluntários foram posicionados em decúbito ventral, com o pé pendente para fora da mesa. Os ângulos formado pelas retas que dividem as pernas e os calcâneos ao meio foram medidas através de um goniômetro universal. O teste de Fisher foi utilizado para verificar a associação entre dor patelofemoral e varismo de retropé maior ou igual ou menor que 8 graus. Resultados: Os resultados do presente estudo demonstraram que todos os membros com grau de retropé maior que 8 (75%) apresentavam dor, totalizando 15 joelhos. Já os joelhos avaliados com retropé menor ou igual a 8; 2 (10%) apresentavam dor e 3 (15%) não apresentaram dor. Associação estatisticamente significativa entre o grau de retropé e a presença de dor foram encontrados ($p=0,009$). Discussão: O varismo de retropé leva a pronação excessiva da subtalar associada à rotação interna da tibia com conseqüente alteração do alinhamento do membro inferior e dor patelofemoral. Conclusão: Os resultados desse estudo sugerem que existe a associação entre o retropé varo e a dor patelofemoral.

PALAVRAS-CHAVE

dor, joelho, biomecânica, tornozelo e pé

ABSTRACT

Patellofemoral pain, also called anterior knee pain, is present in 25% of the population with 36% of them being adolescents, and with a higher prevalence among females and athletes. Objective: To assess the association between the presence of rear-foot varus, from the subtalar neutral position, and patellofemoral pain. Patients and Methods: Ten volunteers with unilateral or bilateral patellofemoral pain were assessed. The volunteers were submitted to the evaluation of rear-foot alignment from the subtalar neutral position. In order to do so, the volunteers were positioned in the ventral decubitus position, with the foot hanging parallel to the table. The angles formed by the straight lines that divide the legs and the calcanei were measured through a universal goniometer. Fisher test was used to assess the association between patellofemoral pain and rear-foot varus \geq or $<$ 8°. Results: The results of this study showed that all limbs with rear-foot varus $>$ 8° (75%) presented pain, totaling 15 knees. Of the knees that presented rear-foot varus \leq 8,2 (10%) presented pain and 3 (15%) did not. A statistically significant association between the degree of rear-foot varus and pain was demonstrated ($p=0.009$). Discussion: Rear-foot varus causes an excessive pronation of the subtalar joint associated to the internal rotation of the tibia, with a consequent alignment alteration of the lower limb and patellofemoral pain. Conclusion: The results of this study suggest that there is an association between the presence of rear-foot varus and patellofemoral pain.

KEY-WORDS

pain, knee, biomechanics, ankle and foot.

 Recebido em 25 de Janeiro de 2006, aceito em 7 de abril de 2006.
¹ Fisioterapeuta, mestrado em ciências da reabilitação pela UFMG² Fisioterapeuta formado pela Uni-BH

Endereço para contato:
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Rua do Rosário, 1081
32630-000 - Betim, MG – Brasil
E-mail: clavent@terra.com.br

Introdução

A dor patelofemoral, também denominada dor anterior do joelho, síndrome do alinhamento inadequado da patela, subluxação ou luxação da patela é utilizada para definir uma série de afecções encontradas na articulação patelofemoral^{1,2,3}. A dor patelofemoral está presente em 25% da população, sendo que 36% são adolescentes e que a maior prevalência se encontra no sexo feminino e nos atletas^{4,5,6}.

A etiologia da dor patelofemoral é multifatorial e muitas teorias têm sido propostas para explicá-la^{1,7,8}. Entre os fatores associados citados na literatura estão o aumento do ângulo Q, tensão das estruturas laterais do joelho, do músculo gastrocnêmico e das estruturas anteriores do quadril, posicionamento inadequado da patela, insuficiência do vasto medial oblíquo, fraca ativação das fibras posteriores do glúteo médio. Por último, pode-se destacar a pronação excessiva da articulação subtalar que leva a compensações biomecânicas com sobrecarga da articulação patelofemoral^{1,4,7,8,9}.

Estudos na literatura apontam que 77% de todas as lesões do joelho são associados às alterações biomecânicas do pé e tornozelo^{10,11,12}. Durante a fase de apoio da marcha, a pronação excessiva da articulação subtalar leva a rotação interna excessiva da tibia, com conseqüente aumento das forças laterais que agem sobre a patela fazendo com que ocorra uma lateralização da mesma, alterando a biomecânica articular do joelho e gerando dor^{10,13}.

No entanto, um dos fatores que levam à pronação excessiva é o retropé varo, o qual é considerado uma alteração congênita na qual o calcâneo repousa em posição invertida devido a um arqueamento medial do retropé¹⁴. A etiologia dessa deformidade relaciona-se a uma insuficiência da tibia e/ou calcâneo para endireitar as posições invertidas, presentes durante a infância. O retropé varo é uma das alterações biomecânicas relacionadas à pronação excessiva^{15,16}. Por outro lado, a medida do varismo de retropé ainda não tem sido avaliada rotineiramente nos indivíduos com dor patelofemoral, apesar dos estudos sugerirem que o varismo de retropé possa ser um fator contribuinte para essa dor¹⁷.

A posição ideal do pé em relação a articulação subtalar em neutra caracteriza-se pelo alinhamento das linhas que dividem longitudinalmente a perna e o calcâneo. Não existe consenso na literatura quanto ao alinhamento do retropé, sendo considerado a mensuração aceitável entre 2 a 6° de varismo de retropé^{18,19,20}.

A literatura descreve duas técnicas de fácil aplicação clínica para a mensuração do alinhamento do retropé a partir da posição neutra da articulação subtalar²¹. A medida realizada em cadeia cinética fechada descrita por Elveru, *et al*²² e Root, *et al*²³ e a medida em cadeia cinética aberta descrita por Wernick e Langer²⁴. Além destas medidas, existem outras técnicas que apresentam uma maior confiabilidade para a medida do retropé como a análise tridimensional da posição estática e/ou dinâmica do pé, porém estas não apresentam aplicação clínica²⁵.

Objetivos

Partindo do pressuposto da inter-relação biomecânica das

disfunções do complexo do pé e joelho, o objetivo do presente estudo foi realizar um estudo piloto para avaliar a associação entre a presença de retropé varo a partir da posição neutra da subtalar e a dor patelofemoral.

Material e Métodos

Após aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Belo Horizonte Uni-BH foi realizado um estudo piloto, transversal e descritivo. Inicialmente, dois acadêmicos do curso de fisioterapia realizaram um período de treinamento e familiarização com os procedimentos da mensuração do alinhamento do retropé a partir da posição neutra da subtalar em cadeia cinética aberta, de acordo com a citação de Wernick e Langer²⁴. Após o treinamento, foram avaliados dez voluntários saudáveis para o estudo de confiabilidade das medidas obtidas tanto para a condição intra-examinador quanto interexaminador.

Para a mensuração, os voluntários foram posicionados em decúbito ventral, com o membro inferior a ser testado estendido e o outro cruzado sobre a perna oposta. A partir daí, o examinador posicionava o membro inferior em posição neutra em relação à rotação interna e externa do quadril. Posteriormente, o tálus foi palpado em sua borda medial e lateral com uma mão, enquanto a outra mão posicionava o antepé. A partir daí, a subtalar foi colocada em posição neutra, sendo para isso considerada a posição entre a supinação e pronação. Em seguida, duas linhas foram traçadas dividindo ao meio o terço distal da perna e o calcâneo. O ângulo formado pela interseção destas duas linhas foi mensurado por meio do goniômetro universal. Outro examinador ficou responsável por auxiliar no posicionamento do goniômetro, enquanto outro foi responsável pelo registro dos dados. As mensurações foram repetidas três vezes consecutivas, com intervalo de dois minutos entre elas. As marcas foram apagadas entre cada uma das medidas para não interferir nas medidas do outro examinador. Enquanto um examinador realizava os procedimentos de mensuração com um voluntário, o segundo examinador avaliava outro voluntário.

Após a análise da confiabilidade da medida foram recrutados voluntários com diagnóstico médico de dor patelofemoral e idade entre 18 e 35 anos, através de cartazes explicativos e da lista de cadastro de pacientes da Clínica Escola do Centro Universitário Uni-BH. Os critérios de exclusão foram: indivíduos com história prévia de cirurgia ou fraturas de pé, tornozelo, joelho e/ou quadril. Após esclarecimento dos objetivos da pesquisa e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os voluntários foram avaliados quanto ao comportamento da dor, lado acometido e idade dos voluntários.

Em seguida, o examinador que apresentou maior confiabilidade das mensurações realizadas na primeira etapa do estudo avaliou a medida de alinhamento do retropé em relação à posição neutra da subtalar. Um segundo examinador auxiliou na demarcação das bisetritz entre tibia e calcâneo seguindo os mesmos procedimentos citados anteriormente no estudo de confiabilidade.

Após a coleta de dados, os voluntários foram categorizados em retropé varo quando a medida apresentada foi maior do que 8° de va-

rismo. Para a associação entre presença ou ausência de dor e medida do retro pé varo foi utilizado o teste de Fisher, sendo considerado o nível de significância menor que 0,05. Esse método estatístico foi escolhido devido ao número amostral reduzido utilizado no presente estudo. Análise descritiva da idade e distribuição de sexo também foi verificada. O estudo da confiabilidade intraexaminador da medida de retro pé a partir da posição neutra da subtalar foi avaliado através do coeficiente de correlação intraclass (CCI).

Resultados

O estudo da confiabilidade intra-examinador da medida de varismo de retro pé a partir da posição neutra da subtalar demonstrou um CCI de 0,90 e 0,86 para os examinadores avaliados. Para o estudo de confiabilidade interexaminador o CCI obtido foi de 0,52. A análise descritiva dos dados demonstrou que 60% dos voluntários avaliados eram do sexo feminino e 40% do sexo masculino; com média de idade de $24,7 \pm 3,2$ anos. Do total de 20 membros analisados, 85% destes apresentaram dor, sendo os voluntários do sexo feminino apresentaram maior acometimento (59%) quando comparado ao sexo masculino (41%).

Os resultados do presente estudo demonstraram que todos os membros com varismo de retro pé maior que 8 (75%) apresentavam dor, totalizando 15 joelhos. Já aqueles joelhos avaliados com retro pé menor ou igual a 8, apenas 2 (10%) apresentaram dor e 3 (15%) não apresentaram dor de acordo com a figura 1. Quanto as variáveis de dor, foi observado que 90% dos indivíduos relataram dor ao subir escadas, por outro lado, a dor menos frequentemente relatada pela amostra foi ao andar.

Segundo o teste exato de Fisher, o presente estudo demonstrou uma associação significativa entre presença de dor e varismo de retro pé maior que 8° ($p=0,009$).

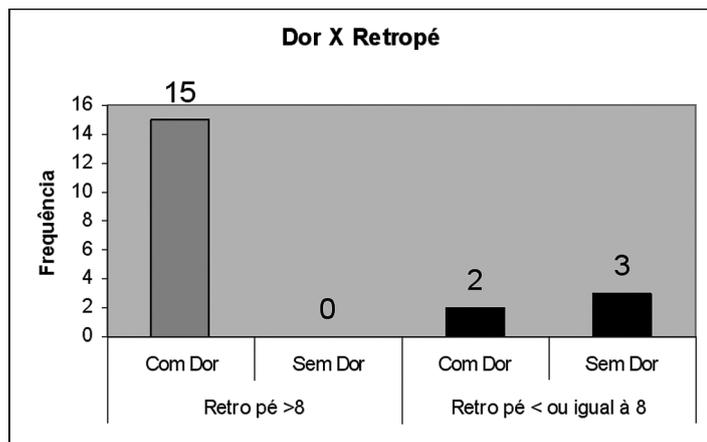


Figura 1

Eixo x: distribuição da medida de retro pé > ou < e igual a 8 graus e presença ou ausência de dor; Eixo y: Distribuição de frequência dos indivíduos.

Discussão

Os resultados do presente estudo demonstraram alta confiabilidade intra-examinador da medida de varismo de retro pé a partir da posição neutra da subtalar após um período de treinamento e

familiarização com o procedimento de mensuração. De acordo com Portney e Waltkins²⁶ um CCI maior ou igual a 0,90 é ideal para a sua aplicação clínica, o que favorece a utilização desta medida na prática fisioterápica após um período de treinamento e por um mesmo examinador. Por isso, para a segunda etapa do estudo foi optado pela mensuração por um único examinador, evitando desta forma o erro obtido quando os dois examinadores realizaram as mensurações, demonstrado pelo baixo CCI obtido nesta análise (CCI: 0,52).

Os resultados de presente estudo também estão de acordo com Elveru, *et al*²⁷ que utilizaram a mesma metodologia para a medida do retro pé em cadeia cinética aberta e obtiveram alta confiabilidade intra-examinador. Em contrapartida, Jonson & Gross²⁸ realizaram a medida do retro pé em cadeia cinética fechada e encontraram um CCI de 0,88, porém esses autores avaliaram a confiabilidade entre sessões com intervalo de dois dias entre os testes. No presente estudo, as medidas foram realizadas três vezes consecutivas com um intervalo de 2 minutos entre elas. Apesar do pequeno intervalo entre as mensurações, o examinador intercalava as medidas com o outro examinador entre um e outro voluntário, o que provavelmente diminuiu a possibilidade de comparação entre as medidas repetidas. Provavelmente, esse intervalo reduzido interferiu nos resultados obtidos, diminuindo a variabilidade das medidas consecutivas. Portney e Watkins²⁶ sugerem um intervalo de 24 horas entre cada avaliação. Portanto, sugere-se que maior intervalo de tempo seja dado entre as mensurações em futuros estudos.

Segundo Powers¹⁵ e Vogelbach²⁹, o varismo de retro pé contribui para uma pronação excessiva e conseqüente dor patelofemoral. O retro pé varo leva à pronação excessiva da subtalar com conseqüente rotação interna excessiva da tibia alterando o vetor de força que age sobre a patela. Isso por sua vez, gera maior tensão sobre os tecidos moles laterais com conseqüente dor patelofemoral.

Na literatura ainda não existe clareza quanto à referência da angulação do retro pé varo considerada normal ou aceitável. Os estudos sugerem uma variação de 2° até 6° como considerado uma angulação aceitável. Alguns estudos sugerem como ponto de corte até a 8° de varismo de retro pé¹⁷. Por outro lado, o estudo de Powers, Maffucci e Hampton³⁰ demonstraram alta variabilidade das mensurações obtidas nos indivíduos saudáveis e com dor patelofemoral, sendo encontrado diferença de apenas 1° quando comparado os dois grupos.

Os resultados da associação entre dor patelofemoral e varismo de retro pé demonstraram associação estatisticamente significativa nos membros avaliados. Porém, sabe-se da limitação destes resultados visto a pequena amostra avaliada e a ausência de grupo controle. Esses dados estão de acordo com Gillear e Levinger¹⁷ que também utilizaram como referência um valor maior que 8° para varismo de retro pé. Porém, estes autores avaliaram a diferença entre os grupos controle e com dor patelofemoral, totalizando uma amostra 27 voluntários do sexo feminino.

Portanto, a partir dos resultados preliminares, torna-se necessário comparar a diferença entre dois grupos de indivíduos com e sem dor patelofemoral utilizando um número amostral maior. Além disso, sabe-se da variabilidade das mensurações obtidas nos

grupos sintomático e assintomático, o que sugere a necessidade de verificar a diferença entre os lados assintomático e sintomático de indivíduos com dor patelofemoral unilateral. Por outro lado, sabe-se que a prevalência da dor patelofemoral é maior bilateral do que unilateral, o que limitaria a validade externa dos resultados¹⁷.

No presente estudo, 90% dos indivíduos relataram dor ao subir escadas. Segundo Grelsamer e Kellin³¹ durante a flexão do joelho em cadeia cinética fechada, na angulação entre 0 e 90° de flexão ocorre aumento da compressão da articulação patelofemoral com conseqüente sintomatologia nesta região. Por outro lado, a dor menos relatada neste estudo foi ao andar. Isso pode ser explicado pelo fato de que ao deambular, ocorre rotação interna da tibia devido a pronação excessiva da subtalar, o que leva a um aumento da sobrecarga nas estruturas do joelho. Porém, nesta atividade as forças rotacionais exercidas são menores que as forças compressivas ocasionadas no joelho no momento da flexão ao subir escadas.

De acordo com Powers^{32 et al}, e McPoil ^{et al}³³, a medida de alinhamento do retropé deve ser incluída no processo de avaliação de indivíduos com dor patelofemoral, visto as compensações biomecânicas conseqüentes a esta disfunção. No presente estudo, pode-se verificar a alta variabilidade desta medida na condição interexaminador. Portanto, sugere-se que a avaliação e reavaliação do paciente devam ser realizadas pelo mesmo terapeuta ao longo do acompanhamento fisioterapêutico.

A falta de consenso de um ponto de corte da angulação do retropé considerado como aceitável sugere a necessidade de futuros estudos comparando as mensurações em uma população com e sem dor patelofemoral e também verificando a diferença entre os membros sintomático e assintomático em indivíduos com dor patelofemoral unilateral.

Conclusão

Os resultados desse estudo piloto sugerem que a dor patelofemoral pode estar associada à presença de dor patelofemoral sendo, portanto, necessários futuros estudos sobre esta temática. Além disso, os resultados do presente estudo sugerem a utilização da medida de alinhamento do retropé como parte da avaliação física dos indivíduos com dor patelofemoral.

Referência Bibliográfica

- Austermuehle PD. Common knee injuries in primary care. *Nurse Pract.* 2001;26(10):26-32-45; quiz 46-7.
- Hanten WP, Schulthies SS. Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles. *Phys Ther.* 1990;70(9):561-5.
- Karst GM, Willett GM. Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Phys Ther.* 1995 Sep;75(9):813-23.
- McConnel J. The management of chondromalacia patellae: a long-term solution. *Aust J Physioth.* 1986; 32:215-23.
- McPoil TH, Knecht HG, Schuit D. A survey of foot types in normal females between the ages of 18 and 30 years. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1988;9:406-409.
- Ogilvie SW, Rendall GC, Abboud RJ. Reliability of open kinetic chain subtalar joint measurement. *The Foot .* (1997;7(3): 128-134.
- Fredericson M, Powers CM. Practical management of patellofemoral pain. *Clin J Sport Med.* 2002;12(1):36-8.
- Tiberio D. Pathomechanics of structural foot deformities. *Phys Ther.* 1988;68(12):1840-9.
- Thomee R, Renstrom P, Karlsson J, Grimby G. Patellofemoral pain syndrome in young women. I. A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level. *Scand J Med Sci Sports.* 1995;5(4):237-44.
- Buchbinder MR, Napora NJ, Biggs EW. The relationship of abnormal pronation to chondromalacia of the patella in distance runners. *J Am Podiatry Assoc.* 1979;69(2):159-62.
- Donatelli R. Abnormal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987; 9:11-16.
- Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med.* 1999;27(5):585-93.
- Jernick S, Heiftz NM. An investigation into the relationship of foot pronation to chondromalacia patellae. *Arch Podiatr Med Foot Surg.* 1977;1:1-31.
- Sobel E, Levitz SJ, Caselli MA, Tran M, Lepore F, Lijja E, et al. Reevaluation of the relaxed calcaneal stance position. Reliability and normal values in children and adults. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1999;89(5):258-64.
- 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.
- Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;9(4):160-165.
- Levinger P, Gilleard W. AN evaluatio of the reafot posture in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Sport Sci Med.* 2004;3(1):8-14.
- Astrom M, Arvidson T. Alignment and joint motion in the normal foot. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22(5):216-22.
- McPoil TG, Brocato RS. The foot and ankle: biomechanical evaluation and treatment. In: Gould JA, Davies GJ, editors. *Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* St. Louis: Mosby; 1985. p.313-41.
- McClay I, Manal K. A comparison of three-dimensional lower extremity kinematics during running between excessive pronators and normals. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1998;13(3):195-203.
- Lattanza L, Gray GW, Kantner RM. Closed versus open kinematic chain measurements of subtalar joint eversion: implication for clinical practice. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1988; 9:310-314.
- Elveru RA, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. Subtalar and ankle joint measurements. *Phys Ther.* 1988;68(5):672-7.
- Root ML, Orien WP, Weed JH. Normal and abnormal function of foot: clinical biomechanics. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corp; 1977. v.2.
- Wernick J, Launger S. A Parctical Manual for a basic approach to biomechanics. New York: Launger Acrylic Laboratory; 1972.
- Dahlman BG, Kernozek TW, Palmer-McLean K, Davies GJ. The role of static measurements of the lower extremity in predicting dynamic rearfoot motion and subsequent injury. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2002;14(3):235-46.
- Portney LG; Watkins MP. Reliability. In: Portney LG; Watkins MP. *Foundations of clinical research applications to practice.* New Jersey: Prentice-Hall; 2000. p.61-75
- Elveru RA, Rothstein JM, Lamb RL, Riddle DL. Methods for taking subtalar joint measurements: a clinical report. *Phys Ther.* 1988;68(5):678-82.
- Jonson SR, Gross MT. Intraexaminer reliability, interexaminer reliability, and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;25(4):253-63.
- Vogelbach W D, Combs L C. A biomechanical approach to the management of chronic lower extremity pathologies as they relate to excessive pronation. *J Athl Train.* 1987;22:6-16.
- Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22(4):155-60.
- Grelsamer RP, Klein JR. The biomechanics of the patellofemoral joint. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(5):286-98.
- Reischl SF, Powers CM, Rao S, Perry J. Relationship between foot pronation and rotation of the tibia and femur during walking. *Foot Ankle Int.* 1999;20(8):513-20.
- McPoil TG, Cornwall MW. The relationship between static lower extremity measurements and rearfoot motion during walking. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;24(5):309-14.