

Bruno Costa Duarte

**ESTUDO DOS FATORES ASSOCIADOS COM SINDROME FEMOROPATELAR:**  
revisão sistemática

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2015

Bruno Costa Duarte

**ESTUDO DOS FATORES ASSOCIADOS COM SINDROME FEMOROPATELAR:**  
revisão sistemática

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Ortopédica da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientadora: Giovanna Mendes Amaral

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2015

## RESUMO

A síndrome femoropatelar (SDFP) é uma das desordens dolorosas mais comuns que acometem o joelho, compreendendo cerca de 25% das lesões; sendo as condições dolorosas relacionadas à articulação femoropatelar as mais comuns. De início insidioso, é caracterizada por dor anterior ou retropatelar, durante atividades funcionais, na ausência de outras lesões musculoesqueléticas. A etiologia ainda é indefinida e multifatorial. OBJETIVO: foi realizar uma revisão sistemática dos estudos publicados nos últimos 15 anos, para investigar quais os fatores mais frequentemente associados à SDFP. METODOLOGIA: A busca foi realizada nas bases de dados Medline, Scielo e Lilacs, selecionando-se o período de 2000 a 2015. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “*patellofemoral, patellofemoral pain, patellofemoral dysfunction, patellofemoral syndrome, patellofemoral pain syndrome, physiotherapy of patellofemoral pain syndrome, factors associated with patellofemoral pain syndrome*”. Essas palavras foram pesquisadas no idioma inglês, sem restrições quanto à data de publicação dos artigos. Durante a pesquisa foram selecionados os artigos que abordavam os fatores associados à síndrome femoropatelar (SDFP) RESULTADOS: Um total de 21347 artigos pesquisados, 165 foram potencialmente elegíveis e entre eles foi selecionado um total de 21 artigos. Foram utilizados os textos internacionais e nacionais e publicados sem uma determinada data específica, mas que abordavam síndrome femoropatelar (SDFP) CONCLUSÃO: A etiologia da síndrome de dor femoropatelar parece ser multifatorial e ainda não é totalmente conhecido, o que poderia explicar a variabilidade na distribuição percentual de dados encontrados nos diversos estudos.

**Palavras-chave:** Femoropatelar. Dor femoropatelar. Disfunção femoropatelar. Síndrome da dor femoropatelar. Fisioterapia da síndrome da dor femoropatelar. Fatores associados à síndrome da dor femoropatelar.

## ABSTRACT

Patellofemoral pain syndrome (PFS) is one of the most common painful disorders that affect the knee, comprising about 25% of the injuries; and the painful conditions related to the patellofemoral joint are the most common. It has an insidious onset, and is characterized by anterior or retropatellar pain, during functional activities, in the absence of other muscle squelletique injuries. Its etiology is still undifined and multifactorial. **OBJECTIVE:** to realize a sistematic review of the studies published in the last 15 years, in order to investigate which factors are more frequently associated to PFS. **METODOLOGY:** the search was done in the databases Medline, Scielo and Lilacs, on the period of time of 2000 to 2015. The following keywords were used: “patellofemoral, patellofemoral pain, patellofemoral dysfunction, patellofemoral syndrome, patellofemoral pain syndrome, physiotherapy of patellofemoral pain syndrome, factors associated with patellofemoral pain syndrome”. These words were searched in English, without restrictions on the article’s publication date. During the search, the articles that comprise the factors associated to patellofemoral syndrome (PFS) were selected. **RESULTS:** a total of 21347 articles were searched, 165 were potentially eligible and among them a total of 21 articles were selected. National and international texts and without an specific publication date were used, but they comprised patellofemoral pain syndrome (PFS). **CONCLUSION:** patellofemoral pain syndrome’s etiology seems to be multifactorial and it is not totally known, which could explain the percentage distribution variability of the data found on the several studies.

**Keywords:** Patellofemoral. Patellofemoral Pain. Patellofemoral Dysfunction. Patellofemoral Syndrome. Patellofemoral Pain Syndrome. Physiotherapy of Patellofemoral Pain Syndrome. Factors Associated with Patellofemoral Pain Syndrome.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Critérios de inclusão .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Fluxograma.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Quadro 1 .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A “articulação patelofemoral” é a interface entre o lado articular da patela e a fossa intercondilar do fêmur. A síndrome da dor femoropatelar (SDPF) é um problema frequente, sendo uma das desordens musculoesqueléticas mais comuns que afetam a articulação do joelho. É um termo usado para descrever uma condição de dor no joelho / em torno da patela, a qual se caracteriza como difusa, retropatelar ou peripatelar, frequentemente bilateral e com períodos de exacerbação. Outro sintoma comum é a crepitação e comumente, alivia com repouso (POWERS *et al.*,1996). Os pacientes queixam-se que a dor ocorre principalmente, durante atividades, em que aumentam o stress e envolvam flexão do joelho, agachar; permanecer sentado por tempo prolongado ou, de estar simplesmente, com os joelhos flexionados por períodos muito prolongados (THOMEÉ *et al.*, 1995). Clinicamente, esses pacientes relatam limitações no caminhar, particularmente o subir e descer escadas, e caminhar em planos inclinados (POWERS *et al.*, 1997).

Ocorre com maior frequência entre as mulheres, em função das diferenças estruturais na largura da pelve, anteversão femoral, ângulo Q, torção tibial, força do quadríceps e lassidão ligamentar do joelho. Sua incidência é maior em populações fisicamente ativas, como adolescentes e adultos jovens. A prevalência varia de 21% a 45% em adolescentes e de 15% a 33% em adultos (BAKER V, *et al.*, 2002).

A etiologia da síndrome da dor femoropatelar (SDFP) permanece indefinida e parece ser multifatorial, com diferentes fatores sendo propostos.

Acredita-se, que a síndrome SDFP esteja associada a déficits relacionados ao sincronismo e magnitude da ativação entre as diferentes porções do quadríceps femoral, especialmente o músculo vasto medial oblíquo (VMO) e o músculo vasto lateral (VL). Entretanto, a literatura evidencia controvérsias quanto a presença ou não de tais de tais déficits. Entre outros fatores associados, estão o aumento do ângulo Q, a insuficiência do vasto medial oblíquo e a fraca ativação das fibras posteriores do glúteo médio. Além disso, há destaque para a pronação excessiva da articulação subtalar, levando a compensações biomecânicas que sobrecarregam a articulação do joelho (COWAN *et al.*, 2002).

### 1.1 Objetivo

Sugere-se que a etiologia da SDFP seja multifatorial, entretanto não há um acordo, em relação a quais são os fatores associados, que contribuem ou estão relacionados com a SDFP. O objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão dos estudos e fazer um levantamento dos fatores associados, que possuem uma maior incidência nos pacientes, que são diagnosticados como portadores da síndrome da dor femoropatelar.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática de estudos publicados, no período de agosto de 2014 a janeiro de 2015. Foi realizada uma busca nas bases de dados Medline, Pubmed, Bireme, Lilacs. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “*patellofemoral, patellofemoral pain, patellofemoral dysfunction, patellofemoral syndrome, patellofemoral pain syndrome, physiotherapy of patellofemoral pain syndrome, factors associated with patellofemoral pain syndrome*”. Essas palavras foram pesquisadas no idioma inglês, sem restrições quanto à data de publicação dos artigos.

### 2.1. Critérios de inclusão

Após a busca inicial, foram analisados os títulos e os resumos dos artigos, para uma seleção ampla de prováveis trabalhos de interesse, sendo destacados os resumos dos artigos, que tinham texto completo acessível e aqueles que não tinham os textos na íntegra. Foram utilizados como critérios de inclusão, os textos que abordavam pelo menos um fator possivelmente associado à SDPF, tanto internacionais, como nacionais e textos publicados sem uma determinada data específica.



## 2.2. Fluxograma

### 1) Pergunta clínica

Quais são os fatores associados mais comuns prevalentes na Síndrome Patelofemoral

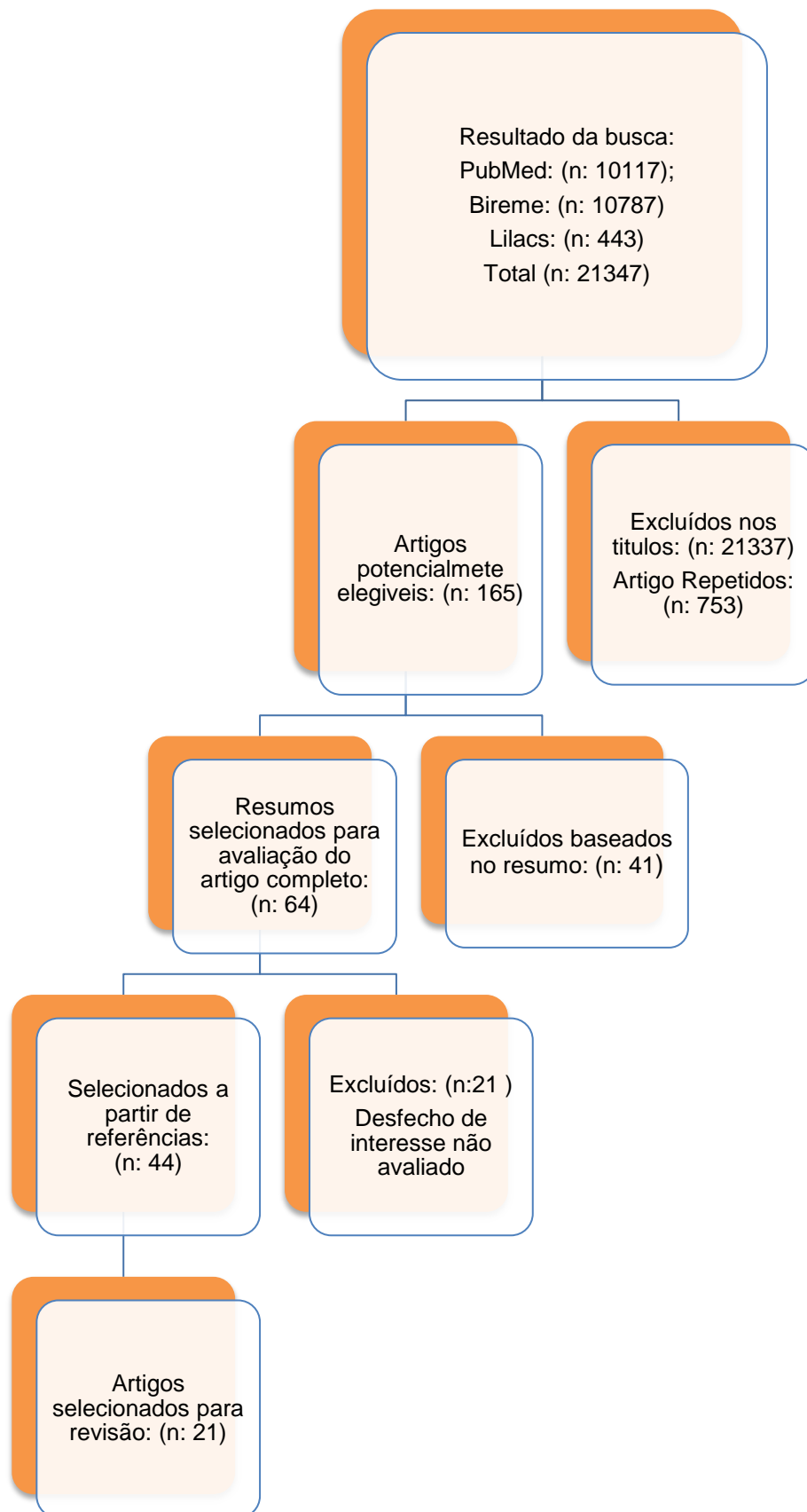
### 2) Título provável

Estudo dos Fatores Associados com Síndrome Femoropatelar: Revisão Sistemática

### 3) Descritores

*“patellofemoral”, “patellofemoral pain”, “patellofemoral dysfunction”, “patellofemoral syndrome”, “patellofemoral pain syndrome”, “physiotherapy of patellofemoral pain syndrome”, “factors associated with patellofemoral pain syndrome”*

## 4) Fluxograma



### 3. RESULTADOS

Ao final, foram selecionados 21 artigos. Dos 21 artigos selecionados, três foram publicados em 2010; um em 2004; três em 2003, três em 2002, dois em 2001; e um em cada ano de 2004, 2000, 1999 1997, 1996, 1995, 1986 e em 1979.

Na busca inicial, um total de 21347 artigos foram potencialmente elegíveis e entre eles, foi selecionado um total de 21 artigos. Foram utilizados os textos internacionais e nacionais e publicados sem uma determinada data específica, mas que abordavam as principais alterações relacionadas a síndrome patelofemoral, sendo excluídos aqueles que não atendiam aos critérios pré-estabelecidos.

Em relação ao tipo de periódico onde foram publicados os artigos, houve predominância daqueles onde os temas abordados eram relativos aos atuais campos da saúde. Portanto, as concepções sobre alterações mais comuns na síndrome dor patelofemoral encontradas nos artigos foram, alterações no tornozelo e pé, alterações na patela, alterações nos músculos VL e VMO, alterações nos músculos do quadril, alterações biomecânicas e alterações do angulo Q. (QUADRO 1).

O Quadro abaixo demonstra alguns dados relativos aos artigos utilizados neste trabalho. As informações mais relevantes observadas mostram a elaboração e o tipo de estudo utilizado.

## 3.1. QUADRO

AUTOR e ANO	FATOR	RESULTADO DO ESTUDO
Frankel, V.H. & Nordin, M. 1979 <sup>8</sup>	Funções biomecânicas básicas da patela	A patela possui duas funções biomecânicas primárias na articulação do joelho.
McConnell, J. 1986 <sup>12</sup>	Posicionamento patelar durante o movimento de flexão do joelho	Desequilíbrio entre as forças de contração dos músculos VMO e VL, ou insuficiência do músculo VMO ou uma maior força de contração do músculo VL, levando a patela a ser deslocada lateralmente dentro do sulco patelar do fêmur, criando stress anormal na cartilagem subjacente.
Thoméé, R <i>et al.</i> , 1995 <sup>23</sup>	Dor difusa na região peri e retropatelar durante ou após atividades funcionais	A dor parece se agravar em atividades que envolve um aumento da força de compressão femoropatelar.
Powers C. M., <i>et al.</i> 1996 <sup>16</sup>	Identificação de padrões semelhantes de ativação dos músculos VMO e VL em indivíduos com e sem dor femoropatelar,	Não foi observado comprometimento na ativação do VMO durante atividades em cadeia cinética fechada
Powers CM, Perry J, Hsu A, Hislop HJ. 1997 <sup>17</sup>	Sujeitos com SDFP possuem limitações ao caminhar, subir e descer escadas e caminhar em planos inclinados.	O desconforto nessas atividades resulta em modificações nos padrões do caminhar para reduzir o desconforto causado pela dor.
Powers C. M., <i>et al.</i> 1999 <sup>18</sup>	Estudo do ângulo de flexão do joelho no caminhar em velocidade rápida e normal.	Concluíram que na velocidade rápida, sujeitos com a SDFP reduzem o ângulo de flexão do joelho e na caminhada normal, reduzem a velocidade do caminhar como forma de evitar efeitos deletérios na articulação do joelho.

Powers CM. 2000 <sup>19</sup>	Estudo da eletromiografia, para estabelecer o padrão de atividade dos músculos vastos, observar se a diminuição da atividade do VMO em relação ao VL, é indicativa de uma alteração na atividade patelar	Necessidade de mais estudos investigativos sobre o comportamento dos estabilizadores medial e lateral da patela em grupo de paciente com a síndrome SDFP e normais
Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, <i>et al.</i> 2001 <sup>6</sup>	Alterações Musculares do VL e VLV e LMO	O mau alinhamento patelar é causado pelo desequilíbrio das atividades do músculo VMO em relação ao VL; causado pela redução na capacidade de produção de força do VMO ou alteração das atividades VMO e VL em pacientes com SDFP
Tang <i>et al.</i> , 2001 <sup>22</sup>	Fatores biomecânicos mais frequentemente relacionados ao desenvolvimento da SDFP	O desequilíbrio estático e dinâmico, anormalidades de pronação subtalar excessiva, aumento do ângulo Q, torção tibial externa, retração do retináculo lateral resulta um comportamento patelar inadequado
Cowan, S. M. <i>et al.</i> 2002 <sup>7</sup>	SDFP definida como dor anterior ou retropatelar na ausência de outra patologia do joelho.	Causada pela atividade excessiva e a diferença entre o início da contração muscular (onset) entre VMO e VL
Baker V, Bennell K, Stillman B, <i>et al.</i> 2002 <sup>2</sup>	Estudo comparativo por idade e gênero	Incidência é maior em populações fisicamente ativas, como adolescentes e adultos jovens.
Lohman, EB, Harp, TP. 2002 <sup>11</sup>	Relação aos fatores biomecânicos, a SDFP pode ser de origem anatômica e/ou patobiomecânica.	A alteração anatômica pode ocorrer nas articulações coxo-femoral, femorotibial, femoropatelar, subtalar e algumas combinações entre elas.
Powers, CM. 2003 <sup>20</sup>	O mau alinhamento patelar como hipótese mais aceita como precursor primário da SDFP.	Descrição de uma lógica biomecânica onde os movimentos das extremidades inferiores podem afetar a articulação patelofemoral.

Mohr, KJ, Kvitne, RS, Pink, MM, Fideler, B & Perry, J. 2003 <sup>13</sup>	Dificuldade de classificação do quadro clínico (sinais e sintomas) da SDFP	Na maioria dos estudos, os critérios de inclusão são incompletos, geralmente baseados só na presença de dor na articulação femoropatelar, não explorando critérios de inclusão funcional..
Bellemans, J. 2003 <sup>4</sup>	Compreender a biomecânica femoropatelar	Estratégias de tratamento para melhorar as características do sistema femoropatelar.
Bevilaqua-Grossi D, Monteiro-Pedro V, Bérzin F. 2004 <sup>5</sup>	Relação da SDFP, com o desequilíbrio dos estabilizadores dinâmicos	Desequilíbrio entre os estabilizadores dinâmicos mediais (VMO) e laterais (VLO, VLL) pode causar deslocamento lateral ou mau alinhamento patelar.
Barton CJ, Bonanno D, Levinger P, <i>et al.</i> 2010 <sup>3</sup>	Características do pé e tornozelo como fatores associados à SDFP	SDFP se relacionada com a redução da área de contato na articulação patelofemoral, devido a alterações na dinâmica do alinhamento da articulação tibiofemoral.
Aliberti S, Costa MS, Passaro AC, <i>et al.</i> 2010 <sup>1</sup>	Importância do padrão de distribuição da pressão plantar em indivíduos SDFP	Cargas plantares menores foram encontrados em indivíduos SDFP durante a descida de escada e revelam um padrão motor mais cauteloso durante a tarefa.
Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, Divine JG, Hewett TE 2010 <sup>13</sup>	Procurou a relação de dor anterior no joelho e ângulo Q como conceito importante de dor na articulação femoropatelar.	Nos dados do estudo, os valores médios do ângulo Q para os homens e mulheres no grupo controle, foram 12° e 16,7° respectivamente. Entre o grupo patológico os valores médios foram 15,3° para homens e 20,1° para mulheres.

## 4 DISCUSSÃO

As articulações do complexo do joelho como outras articulações do corpo estão sujeitas a defeitos do desenvolvimento, lesões e processos mórbidos. Entretanto, há um número de fatores que tornam a articulação do joelho única. O joelho, ao contrário do ombro, cotovelo e punho deve apresentar estabilidade para suportar o peso do corpo, e, ao mesmo tempo, garantir mobilidade. Embora as articulações do quadril e joelho similarmente suportem o peso do corpo, a articulação do joelho liga duas das maiores alavancas do corpo e está localizada numa posição mais exposta do que as outras duas. As lesões do complexo do joelho podem envolver os meniscos, ligamentos, ossos ou estruturas músculos tendinosas (NORKIN & LEVANGIE, 2001).

A síndrome da dor femoropatelar (SDFP) é uma das disfunções musculoesqueléticas mais comuns da articulação do joelho, acomete pacientes de todas as idades, especialmente adolescentes e adultos jovens de 10 a 35 anos e é mais comum em mulheres do que homens (FULKERSON, 2000). Sua incidência varia de 10 a 40%, mas apesar dessa alta incidência, a etiologia e patogênese dessa desordem, permanecem indefinidas (COWAN *et al.*, 2002).

Os sintomas na síndrome são múltiplos, com pacientes se queixando de dor difusa, na região anterior do joelho, geralmente, de início insidioso e progressão lenta, desequilíbrio e instabilidade de componentes do mecanismo extensor dessa articulação, por fatores congênitos ou stress mecânico, agravando-se sobretudo, em atividades que aumentam as forças de compressão femoropatelar, tais como,

caminhar em superfície inclinada, correr, sentar por tempo prolongado, agachar, ajoelhar ou subir/descer degraus. A contração do músculo quadríceps, tanto concêntrica, como excêntrica, frequentemente, causam dor no joelho. Embora o fato de subir escadas possa reproduzir os sintomas, é durante a descida que esses sintomas parecem exacerbar, devido a contração excêntrica do quadríceps, exigida pelo movimento. A dor é relatada como anterior ou retropatelar, variando de leve a severa. Entretanto, ainda não há o consenso em relação a etiologia, diagnóstico e definição. (THOMEÉ *et al.*, 1995; POWERS *et al.*, 1999).

#### 4.1- Características do tornozelo e do pé

O movimento do joelho ocorre em dois planos, permitindo flexão e extensão no plano sagital e rotação lateral no plano horizontal. Porém, funcionalmente, estes movimentos raramente ocorrem independentes do movimento em outras articulações do membro inferior. As características de pé e tornozelo foram destacadas por Barton *et al.*, (2010) e Aliberti *et al.*, (2010). Acredita-se que SDFP está relacionada com a redução da área de contato na articulação patelofemoral, que ocorre devido a alterações na dinâmica do alinhamento da articulação tibiofemoral. Há uma teoria de que a pronação excessiva ou prolongada do retropé, leva à excessiva rotação medial da tibia em uma cadeia cinética fechada. Essa rotação medial da tibia, poderia induzir uma rotação medial compensatória do fêmur, para manter a rotação lateral relativa do platô tibial, em relação aos côndilos femorais associados, com a extensão do joelho durante a metade da posição da fase do passo (marcha, caminhar). Quando o fêmur rotaciona medialmente, a compressão entre a superfície da articulação lateral da patela e o côndilo femoral



lateral sobe, conseqüentemente aumentando o estresse da articulação patelofemoral (POWERS, CM 2003).

Segundo Thomeé *et al.* (1995) não foi encontrada diferença significativa entre o número de pacientes PFPS com pés cavos ou pés planos e os indivíduos controle. Variáveis para ângulos estáticos do retropé foram descritas em um estudo e dados para homem e mulher foram relatados separadamente; entretanto, nenhum foi significativamente diferente Barton (2010). Em outro estudo, uma postura do pé significativamente mais pronada em posição relaxada foi encontrada em pacientes com SDFP comparado aos grupos controle Thomeé *et al.* 1995).

#### 4.2- Alterações da Patela

Segundo Cowan (2002) o deslizamento patelar é o resultado de uma interação entre estruturas passivas e sistema de controle motor, sendo o deslizamento patelar inadequado uma causa comum da síndrome de dor femoropatelar. A contração adequada do mecanismo extensor resulta no movimento superior da patela em relação ao eixo longitudinal do fêmur, no entanto, com o deslizamento inadequado, a patela geralmente desloca-se lateralmente e superiormente. Este descolamento lateral poderia ser o resultado da inserção proximal do vasto medial oblíquo posicionada distante da patela. Além disso, pode também ser originado por uma fraca sincronização ou força de contração dos músculos ao redor do quadríceps. Ao estudar o posicionamento patelar durante o movimento de flexão do joelho, foram identificadas e classificadas quatro alterações possíveis no posicionamento patelar: a) deslizamento lateral excessivo da patela; b)

inclinação lateral excessiva da patela; c) inclinação posterior excessiva da patela; e d) rotação excessiva da patela (MCCONNELL, 1986).

O músculo vasto medial oblíquo desempenha uma importante função corretora do deslocamento lateral da patela, auxiliando no alinhamento adequado do mecanismo extensor do joelho, juntamente aos fatores anatômicos (projeção do côndilo femoral lateral) e estáticos (tração do retináculo lateral), o que faz de sua insuficiência uma das causas mais comuns da síndrome femoropatelar (Bellemans, 2003).

De acordo com McConnell, (1986), um desequilíbrio ocorreria entre a força de contração do músculo vasto medial oblíquo e do músculo vasto lateral, ou por insuficiência do músculo vasto medial oblíquo ou uma maior força de contração do músculo vasto lateral, levando a patela a ser deslocada lateralmente dentro do sulco patelar do fêmur, criando stress anormal na cartilagem subjacente. Ainda de acordo com o mesmo autor McConnell, (1986), o encurtamento de estruturas moles e periarticulares seria outra possível teoria sobre a etiologia da SDFP. Outras etiologias do deslizamento patelar inadequado podem também ser atribuídas aos tecidos não contráteis, isto é, retináculo lateral encurtado; retináculo relaxado ou lesado; e /ou um ligamento patelofemoral fraco.

Não existe um consenso de que o deslizamento inadequado da patela dentro do sulco patelar do fêmur é o principal fator em grande parte dos casos. (FULKERSON, 2000). Nesta situação ocorreria um desequilíbrio entre os estabilizadores dinâmicos primários com a força de tração do musculo vasto lateral

(VL) não sendo adequadamente equilibrada pela força de tração medial do vasto medial obliquo (VMO), resultando em deslocamento lateral e mal alinhamento da patela. Além do desequilíbrio muscular, a contração assíncrona dos estabilizadores patelares também, poderiam contribuir para o mal alinhamento e a dor femoropatelar ou ambos.

#### 4.3. Alterações Musculares do VL e VMO

O posicionamento lateral da patela tem sido proposto com um fator contribuinte para a síndrome femoropatelar, aumentando a pressão na área de contato, entre a patela e o fêmur e dessa forma acelerar os sinais e sintomas da doença na articulação femoropatelar (COWAN *et al.*, 2001). Uma explicação para esse mau alinhamento patelar é o desequilíbrio das atividades do músculo VMO em relação ao VL; causado pela redução na capacidade de produção de força do VMO ou pela alteração das atividades VMO e VL detectados em pacientes com SDFP (COWAN *et al.*, 2001).

Um instrumento utilizado para medir a atividade muscular é a eletromiografia. Esse método tem sido usado para determinar o tempo de início da atividade elétrica muscular (onset) e a intensidade na qual o músculo está ativo. A eletromiografia, também tem sido usada para estabelecer o padrão de atividade dos músculos vastos, a fim de verificar o quanto a diminuição da atividade do VMO em relação ao VL, é indicativa de uma alteração na atividade patelar (POWERS, 2000). Vários estudos utilizando a eletromiografia têm sido realizados na tentativa de conhecer um pouco mais sobre o comportamento dos estabilizadores medial e lateral da patela,

investigando grupo de paciente com a síndrome SDFP e normais. O resultado de um de um estudo, realizado por Cowan *et al.* (2001) revelara que, o inicio da atividade do VVL antecedeu a do VMO nos indivíduos com SDFP durante a subida e descida de degraus, entretanto não houve diferença em relação ao inicio da atividade eletromiografica do VMO e VL do grupo controle.

#### 4.4 Alterações dos músculos do quadril

Além da musculatura do quadríceps, a musculatura da cintura pélvica também desempenha um papel importante na estabilização da articulação femoropatelar (POWERS, 2010). Variações da força muscular quadricipital podem afetar a área de contato e o estresse na cartilagem articular, interferindo no padrão da dor. Da mesma forma, um déficit de força dos músculos estabilizadores da pelve, como abdutores e rotadores laterais do quadril, pode levar à adução e rotação medial excessivas do quadril em cadeia cinética fechada, o que pode alterar a biomecânica patelar, aumentando o contato entre o côndilo femoral lateral e a faceta lateral da patela, desencadeando e exacerbando quadros dolorosos (BEVILAQUA *et al.*2004). Alguns autores demonstraram que a fraqueza da musculatura do quadril é uma característica comum em mulheres com SDFP (BAKER V, *et al.*, 2002).

#### 4.5 Alterações biomecânicas

O joelho possui funções biomecânicas importantes, muitas das quais se expressam durante a marcha e a corrida. Alguns autores apontam as alterações biomecânicas do membro inferior como os principais fatores associados à SDFP (Cowan et al, 2002). E dentre os fatores biomecânicos mais frequentemente relacionados ao desenvolvimento da SDFP, destacam-se o desequilíbrio estático e dinâmico, resultantes principalmente, de anormalidades como pronação subtalar excessiva, aumento do ângulo Q, torção tibial externa, retração do retináculo lateral e um comportamento patelar inadequado (TANG *et al.*, 2001).

Frankel & Nordin (1980), relataram que a patela possui duas funções biomecânicas primárias na articulação do joelho. A primeira é permitir a melhor distribuição do stress compressivo no fêmur pelo aumento na área de contato entre o tendão patelar e o fêmur. A segunda está relacionada a ajudar o movimento de extensão do joelho aumentando o comprimento do braço da alavanca do músculo quadríceps femoral em toda a amplitude de movimento.

Alguns autores acreditam que em relação aos fatores biomecânicos, a SDFP pode ser de origem anatômica e/ou patobiomecânica. A alteração anatômica pode ocorrer nas articulações coxo-femoral, femorotibial, femoropatelar, subtalar e algumas combinações entre elas (LOHMAN, EB, HARP, TP. 2002).

#### 4.6 – Ângulo Q

O ângulo Q é um ângulo formado entre uma linha que liga a crista ilíaca antero superior ao ponto médio da patela, e a extensão da linha conectando o tubérculo tibial e o ponto médio da patela. O tamanho do ângulo Q pode ser proporcional à força externa imposta sobre a patela pela tendão do quadríceps. Um ângulo de 15° é considerado normal, sendo um pouco maior nas mulheres do que nos homens. Um ângulo Q de 20° ou mais é considerado anormal, criando forças laterais excessivas sobre a patela ou pode predispor a patela a mudanças patológicas. Em alguns estudos realizados, o aumento do ângulo Q observado em pacientes com dor anterior no joelho, em comparação em indivíduos saudáveis, apontam que a medição do ângulo Q foi um fator preditor insuficiente da síndrome de dor femoropatelar (NORKIN; LEVANGIE, 2001). Do mesmo modo, estudos realizados por Myer *et al.*(2010) procurou a relação de dor anterior no joelho e ângulo Q como conceito importante de dor na articulação femoropatelar. Baseados nos dados deste estudo, os valores médios do ângulo Q para os homens e mulheres no grupo controle, foram 12° e 16,7° respectivamente. Entre o grupo patológico os valores médios foram 15,3° para homens e 20,1° para mulheres. Segundo os mesmos autores, deve ser lembrado que o aumento do ângulo Q não é responsável por esse problema, porque assim como em outros grupos controle que tinham o ângulo Q anormalmente alto, não tinham sintomas de dor no joelho.

Vários estudos descreveram a relação entre ângulo do quadríceps (ângulo Q) e SDFP (Thomeé *et al.* 1995).Entretanto os dados são divergentes. Em um deles, Lohman & Harp (2002), mostraram um ângulo Q significativamente maior no grupo SDFP se comparado ao grupo controle (WMD 2,08 95% CI 0,64 a 3,63) Significativamente mais pacientes portadores da SDFP, tiveram um ângulo Q maior que 20° (p valor <0,001) comparado ao controle em um estudo. Outro estudo

examinou o ângulo Q a  $0^{\circ}$  e a  $30^{\circ}$  de flexão do joelho e não encontrou diferença entre o ângulo Q em pacientes SDFP e controle em ambas as medidas (Thomé *et al.* 1995).

## 5 CONCLUSÃO

A etiologia da síndrome de dor femoropatelar parece ser multifatorial e ainda não é totalmente conhecida, o que poderia explicar a variabilidade na distribuição percentual de dados encontrados nos diversos estudos. De acordo com Mohr (2003), na maioria dos estudos realizados com pacientes portadores da SDFP, os sujeitos são caracterizados com dor femoropatelar ou com dor na porção anterior do joelho, mas as etiologias não são especificadas. Assim, pacientes com etiologias diferentes são colocados em um mesmo grupo, não levando em conta, a possibilidade de esses perfis serem diferentes.

Para compreender melhor a síndrome da dor femoropatelar e com isso ajudar tanto pacientes como os fisioterapeutas, são necessários mais estudos referentes à avaliação do comportamento da dor no joelho em diferentes atividades funcionais, visando definir valores etiológicos que podem ajudar na caracterização de indivíduos com essa patologia.



## REFERÊNCIAS

- ALIBERTI, S.; COSTA, M. S.; PASSARO, A. C. *et al.* Medial contact and smaller plantar loads characterize individuals with Patellofemoral pain syndrome during stair descent. **Phys Ther Sport**, v. 11, p. 30–4, 2010.
- BARTON, C. J.; BONANNO, D.; LEVINGER, P. *et al.* Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. **J Orthop Sports Phys Ther.** v. 40, p. 286–96, 2010.
- BAKER, V.; BENNELL, K.; STILLMAN, B. *et al.* Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Res**, v. 20, p. 208–14, 2002.
- BELLEMANS, J. Biomechanics of anterior knee pain. **The Knee**, v. 10, n. 2, p. 123–126, 2003.
- BEVILAQUA-GROSSI, D.; MONTEIRO-PEDRO, V.; BÉZIN, F. Análise funcional dos estabilizadores da patela. **Acta Ortop Bras**, v. 12, p. 99-104, 2004.
- COWAN, S. M.; BENNELL, K. L.; CROSSLEY, K. M.; HODGES, P. W.; MCCONNELL, J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 34, p. 1879-85, 2002.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_, HODGES, P. W. *et al.* Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 82, p. 183–9, 2001.
- FRANKEL, V. H. & NORDIN, M. Basic biomechanics of the skeletal system. Philadelphia, Lea & Febiger, 1890. Biomechanics of the patellofemoral joint. **Clin. Orthop.** v. 144, p. 9-15, 1979.
- FULKERSON, JP. **Patologia da articulação patelofemoral**, 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- HUNGERFORD, D.; BARRY, B. Biomechanics of the patellofemoral joint. **Clin Orthop.** v. 144, p. 9 –15, 1979.
- LOHMAN, EB, HARP, TP. A critical review of Patellofemoral pain Syndrome in Rehabilitation. **Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 14; n.3 e 4, p.197-222, 2002.

MYER, G. D.; FORD, K. R.; BARBER, FOSS K. D.; GOODMAN, A.; CEASAR, ARAUH M. J.; DIVINE, J. G.; HEWETT, T. E. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. **Clin Biomech** (Bristol, Avon) v. 25, n. 7, p. 700–707, 2010.

POWERS, C. M.; LANDEL, R.; PERRY, J. Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. **Phys Ther.** v. 76, p. 946-55, 1996.

\_\_\_\_\_.; PERRY, J.; HSU, A.; HISLOP, H. J. Are patellofemoral pain and quadriceps femoris muscle torque associated with locomotor function? **Phys Ther,** v. 77, p. 1063-78, 1977.

\_\_\_\_\_.; HEINO, J. G.; RAO, S. & PERRY, J. The influence of patellofemoral pain on lower limb leading during gait. **Clinical Biomechanics,** v. 14, p. 722-728, 1999.

\_\_\_\_\_. Patellar kinematics, part I: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. **Phys Ther.** v. 80, p. 956–64, 1980.

\_\_\_\_\_.The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,** v. 33, p. 639–646, 2003.

MCCONNELL, J. The management of chondromalacia patellae: A long term solution. **Aust J Physiother,** v. 32, p. 215-23, 1986.

MOHR, K. J.; KUITNE, R. S.; PINK, M. M.; FIDELER, B. & PERRY, J. Electromyography of the quadriceps in patellofemoral pain with patellar subluxation. **Clinical Orthopaedics and Related Research,** v. 415, p. 261-271, 2003.

NORKIN, C. C.; LEVANGIE, K. P. **Articulações, estruturas e funções:** uma abordagem pratica e abrangente, 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

REYNOLDS, L.; LEVIN, T.; MEDEIROS, J.; ALDER, N. & HALLUM, A. Emg activity of VMO and VL and their role in patellar alignment. **Am J Phys Med.** v. 2, p. 61-71, 1983.

TANG, S. F. T.; CHEN, C. K.; HSU, R.; SHIH-WEI, CHOU; WEI-HSEIN, HONG; LEW, H. L. 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.** v. 82, p. 1441-5, 2001.

THOMEE, R.; RENSTROM, P.; KARLSSON, J. *et al.* 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,** v. 5, p. 237–44, 1995.