

# ALTERAÇÕES BIOMECÂNICAS NA ARTICULAÇÃO DO JOELHO RELACIONADO À SÍNDROME DA DOR DA PATELOFEMORAL

## *Biomechanical changes in the knee joint related to patellofemoral pain syndrome*

Hérina Lima Brelaz<sup>1</sup>, Hellen Karolyne Dantas de Oliveira<sup>2</sup>, Roberlane Barbosa de Souza Picanço<sup>3</sup>

### RESUMO

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é identificada por dor na região frontal do joelho, que se intensifica com atividades que aumentam as forças compressivas na articulação patelofemoral, sua etiologia é multifatorial, acredita-se que por alterações biomecânicas e estruturais do joelho pode ser uma das causas. O joelho é responsável por maior parte dos movimentos que realizamos e qualquer alteração irá impactar de forma significativa a funcionalidade do indivíduo. A pesquisa é sobre as Alterações biomecânicas na articulação do joelho relacionado à síndrome da dor patelofemoral. Objetivo geral foi compreender as alterações biomecânicas da articulação do joelho que estão relacionadas ao aparecimento da síndrome da dor patelofemoral. Objetivos específicos foram analisar as alterações biomecânicas e suas influências na articulação do joelho, relacionar os fatores estruturais principais que levam o indivíduo a desenvolver a SDPF e Avaliar as influências das disfunções biomecânicas sobre o membro afetado e suas alterações de mobilidade. A Metodologia é básica descritiva, qualitativa, hipotético-dedutiva e com procedimento bibliográfico. A coleta foi nas plataformas de pesquisas Google acadêmico, SciELO e revistas. A bibliografia não pode ter ultrapassar 5 anos de publicação. O equilíbrio muscular de todo o membro inferior pode ser considerado um importante fator durante a cinemática normal patelar e o fortalecimento muscular é necessário para prevenção do aparecimento da SDPF.

Palavras-chave: Síndrome da dor patelofemoral. Desequilíbrio muscular. Dor no joelho.

### ABSTRACT

Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) is identified by pain in the frontal region of the knee, which intensifies with activities that increase the compressive forces in the patellofemoral joint, its etiology is multifactorial, it is believed that due to biomechanical and structural changes in the knee it can be one of the causes. The knee is responsible for most of the movements we perform and any changes will significantly impact the individual's functionality. The research is about biomechanical changes in the knee joint related to patellofemoral pain syndrome. General objective was to understand the biomechanical changes in the knee joint that are related to the onset of patellofemoral pain syndrome. Specific objectives were to analyze the biomechanical changes and their influences on the knee joint, to relate the main structural factors that lead the individual to develop the PFPS and to evaluate the influences of the biomechanical dysfunctions on the affected limb and its mobility changes. The Methodology is basic descriptive, qualitative, hypothetical-deductive and with bibliographic procedure. The collection was carried out on Google academic research platforms, SciELO and magazines. The bibliography must not exceed 5 years of publication. The muscular balance of the entire lower limb can be considered an important factor during normal patellar kinematics and muscle strengthening is necessary to prevent the onset of PFPS.

Keywords: Patellofemoral Pain Syndrome. Muscle Imbalance. Knee Pain.

## 1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é um termo utilizado para descrever a algia na face anterior do joelho resultante de uma compressão anormal dessa articulação. Quando o indivíduo realiza flexão e extensão do joelho a patela desliza sobre o fêmur na tróclea femoral e os músculos serão os fatores de estabilização do movimento fisiológico correto da patela sobre a tróclea<sup>1</sup>. Este trabalho justifica pela grande funcionalidade que tem o joelho e por essa articulação

<sup>1</sup> Graduanda de Fisioterapia da Faculdade Cathedral, Boa Vista-RR. E-mail: herinabrelaz@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda de Fisioterapia da Faculdade Cathedral, Boa Vista-RR. E-mail: hellendantasrr@gmail.com

<sup>3</sup> Fisioterapeuta. Especialista pela Universidade Biocursos e docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade Uninassau, Manaus-AM. E-mail: roberlanbarbosa@hotmail.com

ser foco de inúmeras patologias ocasionadas por suas características anatômicas. O músculo quadríceps responsável pela estabilização dinâmica ao movimento possui um equilíbrio estrutural frágil, qualquer instabilidade muscular aparecerá alteração funcional dor e incapacidades.

Nessa perspectiva onde ocorre um alto índice de pessoas que desenvolvem a SDPF é necessário fazer uma análise mais aprofundada de quais são as alterações biomecânicas na articulação do joelho relacionado à síndrome da dor patelofemoral. Por tanto pergunta-se?

O objetivo geral dessa pesquisa é compreender as alterações biomecânicas da articulação do joelho que estão relacionadas ao aparecimento da síndrome da dor patelofemoral.

Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: Analisar as alterações biomecânicas e suas influências na articulação do joelho. Relacionar os fatores estruturais principais que levam o indivíduo a desenvolver a SDPF. Avaliar as influências das disfunções biomecânicas sobre o membro afetado e suas alterações de mobilidade.

Os músculos do quadríceps e cintura pélvica são responsáveis pela estabilização da articulação fêmoro patelar. O Desequilíbrio muscular pode afetar a área de contato e o estresse na cartilagem articular, desencadeando dor e podendo alterar a biomecânica patelar<sup>1</sup>.

Os músculos extensores do joelho e rotadores mediais do quadril são os músculos que mais apresentaram déficit significativo de força em comparação aos indivíduos sem SDPF, sendo a musculatura extensora a mais comprometida, a diminuição de força do quadríceps que é o principal estabilizador dinâmico da patela na tróclea femoral, tem relação direta com o aparecimento da artralgia femoropatelar e apresenta papel importante no início do aparecimento da SDPF<sup>1</sup>. O ângulo-q é formado pela intersecção de duas linhas que se cruzam no centro da patela, uma linha direcionada da espinha ilíaca ântero-superior (EIAS) ao centro da patela e outra da tuberosidade anterior da tíbia ao centro da patela<sup>1</sup>. O ângulo-q é amplamente usado na avaliação de pacientes com problemas no joelho, principalmente síndrome da dor patelofemoral SDPF, quanto maior o ângulo-q, maiores as forças de lateralização da patela, que aumentam a pressão retropatelar entre a faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral. As forças compressivas contínuas entre essas estruturas podem ser a causa da SDPF e, em longo prazo, ocasionam degeneração da cartilagem articular da patela<sup>3</sup>.

A hipótese é que o estudo mais aprofundado dessas alterações biomecânicas e estruturais da articulação patelofemoral pode esclarecer o porquê do surgimento da SDPF e de suas disfunções e artralgias que levam as incapacidades funcionais.

A metodologia da pesquisa é um estudo de finalidade básica descritiva, qualitativa, hipotética dedutiva e com procedimentos bibliográficos e documentais. A bibliografia foi coletada nas plataformas de pesquisas como Google acadêmico, SciELO, PubMed, Lilacs e revista.

No final concluiu-se que os objetivos foram atendidos e a pergunta respondida com a confirmação da hipótese indicando que as alterações biomecânicas como desequilíbrio entre os estabilizadores dinâmicos, músculo vasto medial oblíquo e vasto lateral podem causar desalinhamento patelar. Assim como as alterações de anteversão do colo femoral que aumenta a adução e rotação medial do quadril levando aos desequilíbrios musculares no quadril e joelho. Tornozelo e pé têm impactos quando à pronação subtalar excessiva e alterações nos músculos intrínsecos e extrínsecos. A eversão do retropé e abdução do antepé excessivas, desencadeiam a rotação interna da tíbia, e como consequência, aumento nas forças laterais no joelho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) apresenta uma dor na região frontal do joelho, que se agrava durante o movimento pelo aumento das forças compressivas na articulação patelofemoral (APF), tais como caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subida ou descida de escadas e longos períodos na posição sentada. A etiologia da SDPF é multifatorial e ainda sem definição clara.

Ao analisar as alterações biomecânicas e suas influências na articulação do joelho, alguns

autores descrevem que essa origem pode ser por alterações biomecânicas e estruturais dos membros inferiores como: anteversão do colo femoral, aumento da adução e rotação medial do quadril e desequilíbrios musculares no quadril e joelho, sendo uma das lesões mais comuns por *overuse* do membro inferior e mais prevalente em indivíduos fisicamente ativos, apesar de também acometer sedentários<sup>1,10</sup>. Essas alterações e suas influências na articulação do joelho acometem a biomecânica estabilizadora dinâmica dos músculos do quadríceps (vasto medial, vasto lateral e vasto intermédio e reto femoral), da cintura pélvica (Íliaco, Psoas Maior e Psoas Menor), Sartório e Reto Femoral, no posterior o Glúteo Máximo e os Isquiotibiais (Bíceps Femoral, Semitendinoso e Semimembranoso), na lateral o Tensor da Fáscia Lata, o Glúteo Médio e o Glúteo Mínimo, no compartimento medial os músculos Adutores (Pectíneo, Adutor Curto, Adutor Longo, Adutor Magno e Grácil)<sup>1,2</sup>.

Dentro da relação dos principais fatores estruturais que levam o indivíduo a desenvolver a SDPF destaca-se o desequilíbrio muscular do quadríceps, podendo afetar a área de contato e o estresse na cartilagem articular, desencadeando um padrão de dor, assim como a fraqueza dos músculos estabilizadores da pelve, abdutores e rotadores laterais do quadril, essa fraqueza pode levar à adução e rotação medial excessivas do quadril em cadeia cinética fechada, podendo alterar a biomecânica patelar, aumentando o contato entre o côndilo femoral lateral e a faceta lateral da patela, exacerbando quadro doloroso<sup>1,3</sup>.

A queda da pelve é um fator proximal que envolve o quadril, tronco e a pelve, que serão acometidos pela fraqueza dos músculos rotadores laterais e abdutores do quadril associado a uma alteração do controle neuromuscular durante as atividades excêntricas resultando em desequilíbrio muscular, essa disfunção muscular de rotação interna e adução do quadril, podem gerar um mau alinhamento patelar e conseqüentemente algia. O tornozelo e o pé são os fatores distais, quando ocorre à pronação subtalar excessiva e alterações nos músculos intrínsecos e extrínsecos do pé, gerar compensações biomecânicas como maior rotação interna de quadril, valgismo de joelhos e aumento do ângulo Q. A pronação do retopé e abdução do antepé excessivas, desencadeiam a rotação interna da tibia, aumento nas forças laterais no joelho<sup>3</sup>.

Os músculos extensores do joelho e rotadores mediais do quadril, por apresentarem déficit significativo de força em indivíduos com SDPF são tratados em conjunto, porém, a musculatura extensora do joelho ainda é a mais comprometida de que a do quadril, apesar da tendência atual de se valorizar os músculos do quadril na reabilitação. A diminuição de força do quadríceps por ser o principal estabilizador dinâmico da patela na tróclea femoral terá relação direta com o aparecimento da artralgia femoropatelar e apresentará papel importante no início do aparecimento da SDPF<sup>1,3,14</sup>.

Segundo Almeida<sup>2,11</sup> O ângulo-q pode ser usado para avaliar os pacientes com problemas no joelho e com a síndrome da dor patelofemoral. Em seu estudo ele relata quanto maior o ângulo-q, maiores serão as forças de lateralização da patela, aumentando assim a pressão retropatelar entre a faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral, as forças compressivas contínuas entre essas estruturas, podem ser a causa da SDPF em longo prazo, ocasionam degeneração da cartilagem articular da patela e o aumento de 10° no ângulo-q, aumenta 45% o estresse na articulação patelofemoral. Os fatores intrínsecos são subdivididos em fatores locais do joelho, que são as estruturas estabilizadoras estáticas como os ligamentos, a cápsula articular, os meniscos e os dinâmicos músculos<sup>3</sup>.

As influências das disfunções biomecânicas sobre o membro afetado e suas alterações de mobilidade na dor anterior do joelho, geralmente apresentam uma maior redução do arco longitudinal medial do pé, um maior valgo dinâmico durante a descida do degrau e sendo esse um provável fator de risco para o surgimento de tal disfunção<sup>6</sup>. Ao movimento, a articulação patelofemoral centraliza as forças do músculo quadríceps responsável pela posição ortostática, e por possui um equilíbrio estrutural frágil, qualquer déficit de estabilidade aparecerá alteração funcional sintomas e incapacidades<sup>7</sup>. Um bom programa de treinamento de exercícios é importante. Os exercícios isométricos e dinâmicos tem obtido resultado na redução da sensação da dor para um

indivíduo com SDPF, com ressalva que a amplitude do movimento em flexão do joelho seja até 60°<sup>8</sup>.

No início da sessão, o treinamento se inicia com exercícios isométricos e em seguida com os movimentos dinâmicos, aumento da amplitude de flexão de forma progressiva de 20°, 40° até chegar ao ângulo de 60°. A angulação de 60° se mostra mais efetiva e funcional para o fortalecimento do músculo do quadríceps<sup>8</sup>. No caso da patela alta, que sua angulação não acompanha a angulação normal da movimentação do joelho, essa disfunção não apresenta relação significativa com a presença de dor anterior do joelho<sup>9,15</sup>. As medidas preventivas são importantes para que não ocorra o desequilíbrio muscular, pois, elas evitam o surgimento de lesões enquanto o seu surgimento não for esclarecido<sup>12</sup>. O quadril que está diretamente relacionado ao joelho, onde sua movimentação se inicia antes do movimento da articulação do joelho durante a execução do agachamento livre<sup>13</sup>. Os diferentes fatores biomecânicos e anatômicos nas mulheres irão apresentar maiores fatores de risco com menor força na musculatura extensora, nos músculos rotadores laterais e nos músculos abdutores do quadril e quadríceps<sup>16</sup>. O fortalecimento ajuda a diminuir a dor, na melhora funcional e melhora na qualidade de vida<sup>18</sup>. Os movimentos do joelho que causam essas lesões, devido às alterações no posicionamento anormal da patela, na hiper mobilidade articular e na influência da ação hormonal nunca estarão isolados pode ser somado a outros fatores como a discrepância dos membros inferiores, no varo e no valgo dos joelhos e no tipo de marcha<sup>19</sup>.

A algia anterior da articulação joelho implica no funcionamento físico e nos aspectos não físicos, levando à desmotivação na execução das atividades de vida diária. É necessário o funcionamento harmonioso entre o quadril e do joelho e que elas estejam alinhadas. O aumento da rotação interna do quadril em relação à tíbia e do valgo do joelho estão diretamente relacionados ao aumento do “stress” na articulação femoropatelar<sup>20</sup>. A rotação interna femoral excessiva faz a faceta lateral da patela se aproxima do côndilo femoral anterior lateral e o aumento da adução e rotação interna do quadril pode ser um fator de risco associado<sup>21</sup>.

### 3 MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa básica descritiva, qualitativa, hipotético-dedutiva e com procedimento bibliográfico. A bibliografia foi coletada nas plataformas de pesquisas como Google acadêmico, SciELO, Lilacs, Pubmed e revista. A base bibliográfica não pode ter referência que ultrapasse 6 anos de publicação, os arquivos foram catalogados com base no título sugerido e artigos relacionados que pudessem sustentar o baseamento teórico.

### 4 DISCUSSÃO

Muitos questionamentos têm sido feitos em relação ao surgimento da SDPF, vários são os conceitos acerca disso e, as alterações biomecânicas são sistematicamente estudadas, pois a articulação do joelho é alvo de lesões em razão de sua anatomia e biomecânica quando se imprime uma sobrecarga articular frequente<sup>19</sup>. Almeida<sup>2</sup> em seus achados relata que o aumento de 10° graus no ângulo-q, irá aumentar o estresse na articulação patelofemoral em 45%, mas, essa alteração do ângulo-q não apresenta relação com a intensidade da dor e da capacidade funcional em pacientes com SDPF. Apesar de existirem alterações cinemáticas e cinéticas em pessoas com SDPF, não é possível determinar se essas alterações causam as dores ou se as dores causam as alterações<sup>6,11</sup>. O que se sabe é, que o aumento do ângulo está intimamente ligado com a presença de disfunção e o surgimento da SDPF pelo aumento das forças compressivas entre a faceta lateral da patela com o côndilo femoral e, que se diminuir o ângulo com intersessão de exercícios de alongamento muscular dos isquiotibiais, quadríceps femoral, e tríceps sural suscitará na melhora significativa do ângulo Q e da melhora no alinhamento patelar e na redução da intensidade da dor na face anterior no joelho associado ao fortalecimento da musculatura do quadril<sup>1</sup>.

Os autores concordam que o fortalecimento da musculatura dos membros inferiores é imprescindível, tanto na musculatura de quadríceps quanto nos músculos póstero-laterais do quadril,

levando a melhora do quadro álgico, da força muscular e otimizando a função de estabilização dinâmica<sup>7,18</sup>. Outra articulação que tem influência na dor anterior do joelho é a articulação do tornozelo pela redução do arco longitudinal medial do pé e um maior valgo dinâmico durante a descida em degrau, apresentaram maior queda do navicular, essa redução do arco longitudinal do pé ocorre quando há uma sobrecarga, aumentando risco para o desenvolvimento de lesões e maior incidência de pé pronado em pacientes com SDFP, essa condição é mais presente no sexo feminino<sup>3</sup>.

O joelho valgo com rotação interna do fêmur e lateralização da patela nos indivíduos com SDFP pode ocasionar instabilidade patelar e dor<sup>4</sup>. Algumas alterações na biomecânica do joelho podem levar a SDFP, porém, temos um exemplo da patela alta que apresentam maior prevalência de instabilidade, mas, não apresenta relação significativa com a presença de dor anterior do joelho<sup>9</sup>.

Na baropodometria que mensura, as pressões nas diversas partes da planta do pé durante o apoio e a trajetória dinâmica da carga corporal durante a marcha, não consegue diferenciar sujeitos com e sem SDFP, mas, consegue detectar que durante a realização das atividades de subir e descer escadas e rampa mostram que atividades funcionais exacerbam a dor dos sujeitos com SDFP<sup>10</sup>. Mostrando com isso que o ângulo da articulação está diretamente relacionado com a dor anterior do joelho e com a compressão que essa articulação recebe durante o movimento.

Exercícios que envolvem fatores proximais e locais da articulação do joelho, quadril e tronco promovem alívio da dor e melhora da função em indivíduos, bem como a sua estabilização, sendo indicados para a população com a SDFP. A dor patelofemoral não deve ser atribuída ao desempenho apenas do quadríceps, pois, outras articulações estão envolvidas. Se preconiza o tratamento focado no músculo vasto medial oblíquo para reduzir dor e melhorar a função, mas, a literatura mostra que não há evidências científicas da seletividade desse músculo e ele seja mais efetivo que todo o quadríceps, seja em cadeia cinética aberta ou fechada<sup>3</sup>.

Duarte<sup>5</sup> alerta que na maioria dos casos não há separação dos sujeitos com dor patelofemoral ou com dor na porção anterior do joelho, seguindo o mesmo protocolo e dificultando o tratamento específico e o esclarecimento do que ocasionou tal doença, deixando obscura a etiologia da SDFP. Em quanto à etiologia não for esclarecida, medidas preventivas podem ser tomadas através da avaliação do desequilíbrio muscular para prevenção de lesões relacionadas ao joelho e o aparecimento da dor<sup>12,13</sup>. Os autores estudados concordam que o desequilíbrio muscular e alterações biomecânicas ainda são os principais fatores que levam ao aparecimento da SDFP. Os exercícios em cadeia cinética fechada reduzem a dor e aumentam a força muscular, sendo considerado os mais funcionais para a reabilitação de indivíduos com SDFP<sup>14</sup>. Apenas Junior<sup>20</sup> nos seus achados relata que a dor e a angulação transversal do colo femoral de anteversão não tem influência dessa angulação no surgimento de dor anterior no joelho, entretanto, concorda que a funcionalidade da articulação femoropatelar ficou prejudicada, bem como o nível de dor é maior proporcionalmente à angulação de anteversão.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa havia uma dúvida sobre alterações biomecânicas da articulação do joelho se estavam relacionados à síndrome da dor patelofemoral. Diante da problemática levantada, objetivo geral desse trabalho foi buscar meios de compreender quais eram essas alterações biomecânicas e se tinha alguma relação ao aparecimento da síndrome da dor patelofemoral. Os objetivos específicos foram pautados em uma análise das alterações biomecânicas e suas influências na articulação do joelho, quais os fatores estruturais principais que levam o indivíduo a desenvolver a SDFP, avaliar as influências das disfunções biomecânicas sobre o membro afetado e suas alterações de mobilidade. A hipótese foi confirmada, pois, as alterações biomecânicas como: fraqueza muscular, desvio da patela, pés pronados, anteversão a excessiva do colo do fêmur pode levar o desenvolvimento da SDFP.

O que futuras pesquisas podem esclarecer é que se alterações biomecânicas influenciam mais na funcionalidade do indivíduo do que no aparecimento da dor, a causa da dor ainda é uma

incógnita. O fortalecimento muscular do membro inferior global é chave para diminuição das alterações biomecânica com isso evitando o aparecimento da SDPF e o quadro de dor.

O método utilizado é básico, descritivo, qualitativo, hipotético-dedutivo e com procedimento bibliográfico. Algumas limitações foram encontradas no decorrer dessa pesquisa, escassez de artigos científicos mais atualizados, as citações de outros autores muito antigas que não poderão ser utilizados, mas, com informações válidas. As recomendações são para que futuros estudos sejam mais aprofundados na etiologia da dor ficando assim nesse estudo inconsistente esse aspecto.

## REFERÊNCIAS

1. CHAVES, DO; ZANUTO, EAC; CASTOLDI, RC. Influência do exercício físico na síndrome da dor patelofemoral. Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Curso de Educação Física, Presidente Prudente, SP. Colloquium Vitae, vol. 9, n. Especial, Jul–Dez, 2017, p.205-214. ISSN: 1984-6436. DOI: 10.5747/cv.2017.v09.nesp.000322.
2. ALMEIDA, GPL; SILVA, APMD; FRANCA, FJR; MAGALHÃES, MO; BURKE, TN; MARQUES, AP. Ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abductor do quadril, dor e função. REV. Bras. de Ort. (English Edition), Volume 51, Issue 2, March–April 2016, Pages 181-186. <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2015.05.003>.
3. MENDES, PG; SANTOS, JM; CARVALHO, CAM; FELÍCIO, LR. Efetividade do tratamento fisioterapêutico na disfunção femoropatelar: uma revisão sistemática. : uma revisão sistemática. R. bras. Ci. e Mov 2019;27(2):225-23. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31501/rbcm.v27i2.9920>
4. FERREIRA, LI; TAKANO, MY; RAFAEL ALVES VILELA, RA; SANTO, SIP. Características do pé e tornozelo em mulheres com e sem disfunção patelofemoral. REV. Científica UMC Edição Especial PIBIC, out. 2019. ISSN 2525-5250, disponível em: <file:///C:/Users/HP%20PAVILION%20DV5/Downloads/915-3426-1-PB.pdf>.
5. DUARTE, BC. Estudo dos fatores associados com síndrome femoropatelar: (revisão sistemática). Belo Horizonte Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional 2015. Disponível em : [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSAA8NHU/1/tcc\\_bruno\\_costa\\_duarte\\_\\_\\_pronto.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSAA8NHU/1/tcc_bruno_costa_duarte___pronto.pdf).
6. AHNERT, C. Comportamento da cinética e cinemática em pessoas com síndrome da dor patelofemoral: uma resenha crítica. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo, 2019. Disponível em: [http://www.cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/camilla\\_ahnert\\_-\\_comportamento\\_da\\_cinetica\\_e\\_cinematica\\_em\\_pessoas\\_com\\_sindrome\\_da\\_dor\\_patelofemoral\\_u\\_ma\\_resenha\\_critica.pdf](http://www.cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/camilla_ahnert_-_comportamento_da_cinetica_e_cinematica_em_pessoas_com_sindrome_da_dor_patelofemoral_u_ma_resenha_critica.pdf).
7. MARTINS, JVC; MITIDIARI, MAS; PULZATTO; F. Abordagem fisioterapêutica na síndrome de dor femoropatelar. Rev. Saúde UniToledo, Araçatuba, SP, v. 02, n. 01, p. 81-92, ago. 2018. Disponível em; <file:///C:/Users/HP%20PAVILION%20DV5/Downloads/2840-4558-1-PB.pdf>.
8. LAZZARI, E. Influência do exercício de agachamento na sensação da dor em indivíduo com síndrome da dor femoropatelar. Trabalho de conclusão de curso de graduação da Universidade do Sul de Santa Catarina, Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/5272/Artigo%20Cient%20C3%ADfco%20Eduardo%20Lazzari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

9. FRANCO, BAFM; SADIGURSKY, D; DALTRO, GC. Caracterização por estudo anatomorradiográfica da posição patelar em pacientes portadores de síndrome femoropatelar. Rev. Bras. 2018; 53(4):410–414 <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2017.04.013>.
10. PIAZZA, L; SANTOS, GM. Síndrome da dor patelofemoral não altera as características baropodométricas durante a marcha em rampa e escadas. Fisioter. Pesqui. vol.23 no.3 São Paulo July/Sept. 2016; <https://doi.org/10.1590/1809-2950/15779423032016> .
11. SILVA, DO; BRIANI, RV; FERRARI, D; PAZZINATTO, MF; ARAGÃO, FA; ET AL. Ângulo Q e pronação subtalar não são bons preditores de dor e função em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. Fisioter. Pesqui. vol.22 no.3 São Paulo July/Sept. 2015. Print version ISSN 1809-2950 On-line version ISSN 2316-9117. 1. <https://doi.org/10.590/1809-2950/14031522032015> .
12. SARAGIOTTO, BT; YAMATO, TP; COSIALLS, AMH; LOPES, AD. Desequilíbrio muscular dos flexores e extensores do joelho associado ao surgimento de lesão musculoesquelética relacionada à corrida: um estudo de coorte prospectivo. Rev Bras cienc esporte; 2016; <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.005>.
13. SANTOS, P. Identificação do desequilíbrio muscular no joelho por meio da análise de goniometria e ativação muscular em agachamento instrumentalizado. Brasília 2017. Universidade de Brasília. [dissertação de mestrado]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/25316>
14. SANTOS, PHSV; CÂNDIDO, NS; SILVA, MF. Comparação da eficácia entre exercícios em cadeia cinética aberta e fechada no tratamento de indivíduos com síndrome femoropatelar. Acta Biomédica Brasiliensia / Volume 6/ nº 2/ Dez de 2015. <http://dx.doi.org/10.18571/acbm.081>.
15. HALABCHI, F., MAZAHERI, R., MANSOURNIA, M. and HAMED, Z. Additional Effects of an Individualized Risk Factor–Based Approach on Pain and the Function of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. Clinical Journal of Sport Medicine, p.1. 2015.
16. HORA, MRR. Relação entre a pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da síndrome patelofemoral: uma revisão crítica da literatura. Belo Horizonte Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFGM 2016. [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQGFUU/1/trabalho\\_marcos\\_final.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQGFUU/1/trabalho_marcos_final.pdf)
17. MARTINS, JVC; PESTANA, TSP; PULZATTO, F; MITIDIERI, MAS. Abordagem fisioterapêutica na síndrome de dor femoropatelar: revisão sistemática da literatura. Revista Saúde UniToledo, Araçatuba, SP, v. 02, n. 01, p. 156-169, ago. 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/HP%20PAVILION%20DV5/Downloads/2840-4558-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP%20PAVILION%20DV5/Downloads/2840-4558-1-PB%20(2).pdf)
18. SANTOS, HMS; NUNES, CTG; ADDED, MAN A influência muscular no tratamento da síndrome da dor patelofemoral: revisão de literatura. Rev. Saúde v. 11, n.2 (ESP), 2017. Disponível em : <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/3388/2429>
19. SANTOS, GC; FREIRE, EF; FREIRE RF; JÚNIOR, ES. Análise comparativa da hipertrofia e fortalecimento do músculo quadríceps a partir do exercício resistido x eletroestimulação (fes). Ciências Biológicas e da Saúde | Maceió | v. 2 | n.3 | p. 21-32 | Maio 2015 | [periodicos.set.edu.br](http://periodicos.set.edu.br). disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/viewFile/1834/1250>.
20. JUNIOR, AOP; FRANCO, YRS; ROCHA, QMW. Relação entre a anteversão de colo do fêmur e a síndrome da dor patelofemoral em mulheres jovens não praticantes de atividade física

regular. BrJP vol.3 no.3 São Paulo July/Sept. 2020 Epub Aug 21, 2020. Print version ISSN 2595-0118 On-line version ISSN 2595-3192. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20200179>.

21. LOUDON, J. k. Biomechanics and pathomechanics of the patellofemoral joint. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Dec; 11(6): 820–830. PMID: 27904787 PMCID: PMC5095937. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27904787/>.

*Recebido em: 14/10/2020*

*Aceito em: 02/11/2020*

*Publicado em: 01/12/2020*

*Brelaz HL, Oliveira HKD, Picanço RBS. Alterações biomecânicas na articulação do joelho relacionado à...*