ÁLAN LUIZ SANA

Avaliação de aspectos clínicos, radiográficos e isocinéticos na dor femoropatelar

Dissertação apresentada ao Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientador: Prof. Dr. Arnaldo José Hernandez

São Paulo

2005

ÁLAN LUIZ SANA

Avaliação de aspectos clínicos, radiográficos e isocinéticos na dor femoropatelar

Dissertação apresentada ao Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientador: Prof. Dr. Arnaldo José Hernandez

São Paulo

2005

A minha esposa, Micheline, por seu amor que me faz perceber, todos os dias, o quanto a vida tem sentido. Também por tolerar os momentos complicados e aceitar minha ausência em tantos outros e pela sua paciência, dedicação, compreensão e companheirismo, que me fazem perseverar dia após dia.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por sempre dar apoio às minhas decisões e estar a meu lado nas dificuldades.

Ao meu irmão, pelo companheirismo e por saber que sempre posso contar com ele.

Ao Dr. Arnaldo, pelas horas dedicadas ao meu trabalho e pelas observações tão pertinentes.

A Dra. Julia, por me abrir as portas e mostrar o caminho desta longa, mas importantíssima jornada.

A colega e amiga Angélica, que muito me auxiliou sem medir esforços.

Aos meus tios, Augusto e Maria de Lurdes, por sempre me receberem com tanto carinho.

A Dª Níria, pela acolhida.

A todos os funcionários do Laboratório de Estudos do Movimento (LEM) do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT/HC-FMUSP) pela grande ajuda, sem a qual não teria sido possível a realização deste trabalho.

A Claudia e demais funcionários da secretaria da pós-graduação do IOT/HC-FMUSP, pela disposição em resolver os contratempos.

A Diva, secretária da SBOT e a Sônia, da Biblioteca da Faculdade de Medicina da USP que prontamente me atenderam quando precisei de ajuda.

A Valquíria, funcionária do Serviço de Radiologia do IOT/HC-FMUSP, pela colaboração nos momentos atribulados.

A todos os parentes e amigos que me motivaram com palavras de incentivo.

SUMÁRIO

Lista de figuras

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....01

2. REVISÃO DE LITERATURA.....05

2.1. ANATOMIA E BIOMECÂNCIA DO JOELHO.....05

2.1.1. O Complexo Articular.....05

2.1.1.1. Articulação Femorotibial.....06

2.1.1.2. Articulação Femoropatelar.....08

2.2. SÍNDROME DE DOR FEMOROPATELAR.....14

2.2.1. Definição.....14

2.2.2. Incidência.....15

2.2.3. Etiologia.....17

2.2.4. Diagnóstico.....23

2.2.4.1. Avaliação Clínica.....24

2.2.4.1.1. História.....24

2.2.4.1.2. Exame físico.....26

2.2.4.1.3. Exames complementares.....29

2.2.4.1.4. Avaliação por dinamometria isocinética.....33

3. MÉTODOS.....38

3.1. CASUÍSTICA.....38

3.2. MÉTODOS.....40

3.2.1. Exame Físico.....40

3.2.2. Avaliação Radiográfica.....42

3.2.3. Avaliação Isocinética.....47

3.2.4. Estudo Estatístico.....47

4. RESULTADOS.....49

5. DISCUSSÃO.....62

6. CONCLUSÕES.....79

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....80

Apêndices

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Indicação do estresse de contato da articulação femoropatelar em exercício de cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada.....12

Figura 02 – Mensuração da retração dos isquiotibiais.....41

Figura 03 – Indivíduo em posição ortostática para verificação do ângulo Q.....42

Figura 04 – Verificação da altura patelar pelo método de Insall-Salvati.....43

Figura 05 – Mensuração do ângulo do sulco.....44

Figura 06 – Mensuração do ângulo de congruência de Merchant.....45

Figura 07 – Demonstração do ângulo femoropatelar lateral.....46

Figura 08 – Verificação do ângulo do alinhamento femorotibial.....46

Figura 09 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo Q.....51

Figura 10 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo Q.....51

Figura 11 – Comparativo das médias do ângulo Q dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.....52

Figura 12 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo femoropatelar lateral.....54

Figura 13 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo femoropatelar lateral.....54
Figura 14 – Comparativo das médias do ângulo femoropatelar lateral dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.....55
Figura 15 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do sulco.....56
Figura 16 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do sulco.....56
Figura 17 – Comparativo das médias do ângulo do sulco dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.....57
Figura 18 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo de congruência.....58
Figura 19 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo de congruência.....58
Figura 20 – Comparativo das médias do ângulo de congruência dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.....59
Figura 21 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do pico de torque da extensão de quadril.....60

Figura 22 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do pico de torque da extensão de quadril.....61

Figura 23 – Comparativo das médias do ângulo do pico de torque da extensão de quadril dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.....61

Figura 24 – Patela centralizada no sulco.....67

Figura 25 – Retináculo lateral retraído provocando inclinação lateral da patela e medialização do seu ápice.....67

Sana AL. ***Avaliação de aspectos clínicos, radiográficos e isocinéticos na dor femoropatelar.*** [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 90p.

Atualmente observa-se que as queixas de afecção física mais comuns do aparelho locomotor na clínica médica e do esporte, entre adultos jovens e adolescentes ativos, estão relacionadas ao joelho, sendo o sintoma de dor femoropatelar, a mais freqüente. Porém, essa condição é uma incógnita, para os especialistas em joelho, quando se tenta definir uma causa específica e de consenso. Como forma de tentar contribuir na elucidação desse problema resolveu-se executar este trabalho investigativo, buscando-se encontrar diferenças clínicas e biomecânicas entre indivíduos do sexo feminino, com e sem o referido sintoma, com idade entre 15 e 20 anos. Foram avaliadas 23 jovens com dor femoropatelar bilateral, sem afecção conhecida presente e 20 sem sintoma (46 joelhos sintomáticos e 40 assintomáticos). Todas foram submetidas a exames radiográficos (incidências: antero-posterior, perfil e axial), onde se verificou o alinhamento femorotibial, a altura patelar, o ângulo do sulco, o ângulo de congruência, e o ângulo femoropatelar lateral. Também se mensurou a retração dos isquiotibiais e o ângulo Q em exame clínico e, os indivíduos da pesquisa ainda se submeteram a avaliação da força, por dinamometria isocinética, dos grupos musculares extensores e flexores do joelho e do quadril, além dos rotadores mediais e laterais e os adutores e abdutores do quadril. Após análise dos resultados, pode ser observado que as diferenças, estatisticamente significativas, entre os grupos estudados, foram quanto ao alinhamento do membro inferior, com o ângulo Q apresentando um $p < 0,001$, o ângulo femoropatelar lateral com um $p = 0,006$, o ângulo do sulco com o $p < 0,001$, o ângulo de congruência com o $p = 0,027$ e, o único parâmetro diferente estatisticamente na dinamometria isocinética, foi o ângulo do pico de torque da extensão do quadril, com um $p = 0,03$. De acordo com os resultados da comparação entre o grupo sintomático e o assintomático, observa-se que há uma relação importante do mau alinhamento da articulação do joelho com a sintomatologia estudada, porém não pode ser apontado um ou outro ângulo como o mais importante para o surgimento da dor, ou talvez ainda possa ser dito que estes desalinhamentos predispõem o joelho ao sintoma, mas talvez não sejam as causas primárias da afecção. Ficou demonstrado que o aumento do ângulo Q e o encurtamento dos isquiotibiais não são causas de dor femoropatelar. Foi verificado que indivíduos com e sem o sintoma não apresentam diferença quanto a força muscular de músculos envolvidos na ação do quadril e do joelho. O ângulo femoropatelar lateral apresentou média maior no grupo assintomático, enquanto que a média do ângulo do sulco, no mesmo grupo, foi menor. Já o ângulo de congruência apresentou média positiva no grupo assintomático e negativa no grupo com dor, mostrando que a patela do grupo com dor, tem seu ápice mais medializado que a do grupo controle.

Descritores: 1.JOELHO/radiografia 2.DOR/complicações 3.ARTRALGIA/radiografia 4.BIOMECÂNICA 5.MULHERES

Sana AL. *Evaluation of the clinic, radiographic and isokinetic aspects in the femoropatellar pain.* [dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 90p.

Presently it has been observed that the most common physical affection in the locomotor system in medical and sportive clinic, among active young adults and adolescents are related to the knee, being femoropatellar pain symptom the most frequent. Although, this condition is unknown for those who are specialists in knee when they try to identify a specific cause and an agreement. As a way of trying to contribute for the elucidation of this problem, it has been decided to execute this investigative study trying to find clinic, radiographic and isokinetic differences among female individuals, with and without the above mentioned symptom, between 15 and 20 years old. 23 young females with bilateral femoropatellar pain were analyzed, with unknown affection, and 20 without symptoms (46 symptomatic knees and 40 asymptomatic). All of them were submitted to radiographic exams (anteroposterior, profile and axial incidences), were it was verified the femorotibial alignment, the patellar height, the groove angle, the congruence angle and the femoropatellar lateral angle. It was also measured the hamstring shortness and Q angle in clinic exam and, the individuals of this study were submitted to strength evaluation, by isokinetic dynamometry of the extensor and flexor muscles of knees and hips, besides hip medial and lateral rotators and the adducts and abducts. After analyzing the results, it can be observed that the statistically significant differences among studied groups were related to the inferior member alignment, with the Q angle presenting p value < 0,001, the femoropatellar lateral angle p value = 0,006, the groove angle p value < 0,001, the congruence angle p value = 0,027 and, the only one statistically different parameter in isokinetic dynamometry was the torque peak angle of hip extension with p value = 0,03. According to the results of comparison between symptomatic and asymptomatic groups there is an important relationship between bad alignment of the knee joint with the studied symptomatology, but it cannot be appointed one or another as the most important for the appearing of the pain, or maybe it still can be said that these disarrangements can predispose the knee to the symptom, but maybe they are not the primary causes of the affection. It was shown that the raise of the Q angle and the hamstring shortness are not the causes of femoropatellar pain. It was verified that individuals with or without the symptom do not show difference in relation to the muscular strength of the involved muscles in movement of the hip and knee. The femoropatellar lateral angle presented higher average in the asymptomatic group, while the average of the groove angle, in the same group, was smaller. Yet the congruence angle presented a positive average in the asymptomatic group and a negative average in the group with pain, showing that the patella in the group with pain has its apex more medially than the control group.

Keywords: 1.KNEE/radiography 2.PAIN/complications 3.ARTHRALGIA/radiography 4. BIOMECHANIC 5.WOMEN

1. INTRODUÇÃO

Existe um consenso nos dias de hoje, entre os estudiosos do joelho, e comentado por Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), que entre adultos jovens e adolescentes ativos, as queixas de afecção física, mais comum na clínica médica e do esporte, estão relacionadas com o joelho. O problema da dor femoropatelar é a queixa mais freqüente, sendo que entre estudantes de quinze anos, ela chega a dez por cento, de acordo com os autores.

O termo dor anterior do joelho é sugerido para qualquer sintoma de dor relatado nesta região, porém se excluirmos as afecções intra-articulares, tendinites ou bursites peripatelares, síndromes da plica, neuromas, doença de Osgood-Schlatter, doença de Sinding-Larsen e outras mais raras, pacientes com esta sintomatologia deveriam ser diagnosticados como portadores da síndrome de dor femoropatelar.

Johnson (1997), diz que o diagnóstico e o tratamento da dor femoropatelar, em adolescentes e adultos jovens, continuam desafiando os especialistas do sistema músculo-esquelético, e mostra que ainda persistem muitas controvérsias a respeito do mecanismo exato da dor. O mesmo sugere, que poucas áreas deste sistema, necessitam de tanto estudo quanto as causas de afecções relacionadas com a articulação femoropatelar.

De acordo com Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), atualmente são sugeridos, como fatores desencadeantes da síndrome de dor femoropatelar, o mau

alinhamento do membro inferior, incluindo a patela, o desequilíbrio muscular desse membro e ainda, atividade excessiva.

Nissen (1998), relata que, mesmo sem uma certeza quanto a etiologia, além das causas sugeridas anteriormente, podem estar presentes, a frouxidão do retináculo medial e excessiva tensão no retináculo lateral, o efeito tardio de trauma ou sobrecarga, falta de capacidade de alongamento dos isquiotibiais, do gastrocnêmio, do sóleo, e dos flexores do quadril e uma insuficiência ou atrofia do quadríceps.

Alguns autores, como Chang, Lee e Tay (1997), Nimon et al. (1998) e Fulkerson e Arendt (2000), concordando com Jacobson e Flandry (1989), afirmam que problemas femoropatelares são mais facilmente encontrados em jovens do sexo feminino do que masculino. Para os autores existem diferenças nítidas entre os jovens dos dois sexos, predispondo a mulher ao problema. Estas diferenças são:

- A pelve feminina mais larga, levando a patela para lateral, pela ação de tracionamento do quadríceps.
- A incidência maior de joelho recurvado em mulheres.
- O estrogênio influenciando na formação do tecido conjuntivo e promovendo uma hipermobilidade patelar (ainda não bem esclarecido).
- Os fatores sociais e posturais, que levam a mulher a sentar-se sempre com as pernas aduzidas e em rotação interna, além do uso de sapatos de salto alto.

Muitos pesquisadores têm se esforçado, com o intuito de chegar a uma causa clara e definida para a presença dos sintomas relatados pelos portadores de dor femoropatelar. Para isto, além de uma minuciosa anamnésia, têm lançado mão de vários métodos de diagnóstico, como a radiografia, citada por Brukner (1996),

Johnson (1997), Nimon et al (1998) e Jackson (2001), a ultra-sonografia, comentada por Mc Loughlin et al (1995), a tomografia computadorizada, sugerida por Jones et al (1995), Witonski (1999) e Metin Cubuk et al (2000), a ressonância magnética, usada por Mc Loughlin (1995), Pookarnjanamorakot, Jaovisidha e Apiyasawat (1998) e Mc Nally et al. (2000), a artroscopia, utilizada por Witonski (1999), Boyle e Walton (2000) e Olusola (2001) e ainda a cintilografia óssea, sugerida por Boyle e Walton (2000).

O joelho, para Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), age em cadeia com outras articulações, dentre as quais o quadril, e isso se torna evidente quando observamos que existem músculos biarticulares (isquiotibiais e reto femoral) agindo simultaneamente no joelho e no quadril nas atividades de cadeia cinética fechada.

Pozzi e Konkewicz (2003), dizem que a patela deve mover-se pelo sulco troclear durante a flexão e a extensão do joelho, mas que para isto, depende de uma ação muscular equilibrada e do próprio formato do sulco.

Segundo Eggart, Leigh e Vergamini (1993), a avaliação muscular é importantíssima, uma vez que, quando o suporte muscular se encontra deficitário, o risco de lesão aumenta, além de diminuir o rendimento do indivíduo. A maneira mais precisa de avaliar a força, a potência e a resistência muscular, é a dinamometria isocinética, pois nos dá possibilidade de avaliação em mais de uma velocidade de movimento articular.

Para Weber e Ware (2000), por meio de avaliações isocinéticas, os terapeutas têm como avaliar, de forma isolada e precisa, os grupos musculares. Os achados como torque, trabalho total e potência, podem servir para comparar o mesmo grupo muscular, bilateralmente, ou grupos musculares com ação antagonista entre si,

fornecendo assim, subsídios, para se comparar grupos de indivíduos com e sem algum comprometimento.

A eletromiografia, sugerida por Lam (2001), para comparar a ativação do vasto medial oblíquo e do vasto lateral, com a intenção de dirigir o tratamento, uma vez que se suspeita do desequilíbrio muscular como causa de dor femoropatelar, demonstra que a ativação dos músculos testados depende do ângulo em que se encontra o joelho.

Parece, portanto, que apesar de várias hipóteses quanto às causas do surgimento da síndrome de dor femoropatelar, ainda existe muito a ser estudado, uma vez que, na bibliografia, não se encontra uma certeza a respeito da referida sintomatologia.

Na tentativa de esclarecer um pouco mais, tantas dúvidas a respeito deste problema, imaginamos realizar o presente estudo que, a partir da especificação de causas, pode guiar procedimentos terapêuticos, contribuindo com os profissionais da área da reabilitação do sistema músculo-esquelético.

Pretende-se, portanto, com a realização deste trabalho, detectar se o encurtamento dos músculos isquiotibiais está relacionado com a presença da dor femoropatelar, saber se, do ponto de vista clínico, o aumento do ângulo Q está associado a presença de dor femoropatelar, reconhecer se possíveis problemas no alinhamento da articulação do joelho, do ponto de vista radiográfico, estão relacionados com o sintoma de dor femoropatelar e ainda, detectar se indivíduos jovens com a sintomatologia de dor femoropatelar, do ponto de vista isocinético, apresentam diferença na força de grupos musculares envolvidos nas ações do quadril e do joelho, quando comparados a indivíduos sem o referido problema.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ANATOMIA E BIOMECÂNICA DO JOELHO

2.1.1. O Complexo Articular

Para Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), a articulação do joelho é a mais complexa e a maior do ser humano. Trata-se, primariamente, de uma articulação do tipo dobradiça e as funções de sustentação e locomoção, combinadas, exercem importante tensão e compressão nesta, sendo que os ligamentos e os músculos promovem a estabilidade estática e dinâmica, respectivamente.

Segundo Kisner e Colby (1998), esta articulação é uma unidade funcional primária para a locomoção e para se conseguir e manter a posição ortostática. Promove mobilidade e estabilidade, sendo que age junto com o quadril e o tornozelo.

Weber e Ware (2000), dizem que o joelho é considerado classicamente como uma articulação em charneira (dobradiça).

O joelho, para Pozzi e Konkewicz (2003), é a articulação do meio do membro inferior, que possui grande amplitude de movimento e recebe carga, estando, portanto, sujeita a uma série de lesões de origem mecânica. Apresenta movimentos de flexão e extensão com deslizamento e rolamento e rotação medial e lateral, sendo

estabilizada estaticamente por meniscos, ligamentos e cápsula e dinamicamente por músculos e tendões.

Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), dizem que o joelho age em cadeia, interrelacionando-se com a coluna lombar, o quadril e o tornozelo. Mesmo apresentando um ligeiro valgo, as forças de sustentação dividem o joelho ao meio e é comum principalmente nas mulheres, a presença de uma ligeira hiperextensão na posição ortostática.

A articulação do joelho, para Kisner e Colby (1998), engloba as articulações femorotibial e femoropatelar.

2.1.1.1. Articulação femorotibial

Kisner e Colby (1998), dizem que esta é uma articulação em dobradiça biaxial, com dois meniscos interpostos e que é sustentada por ligamentos e músculos. Composta, em sua porção óssea convexa, pelos côndilos femorais, que por serem assimétricos contribuem para o mecanismo de trava do joelho em extensão e, na face côncava, pelos platôs tibiais e seus meniscos fibrocartilaginosos.

Para Weber e Ware (2000), os côndilos femorais apresentam um decréscimo no raio de curvatura, de anterior para posterior e, esta diferença, pode ser a causa do desvio do eixo do movimento para posterior e superior na flexão e para anterior e inferior na extensão.

Segundo Wallace, Mangine e Malone (1993), uma espessa camada de cartilagem hialina recobre os côndilos femorais a fim de resistir as descargas de peso impostas a esta articulação.

Para Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), a articulação femorotibial atua para sustentar um sexto do peso corporal, deslizando a tíbia anteriormente sob o fêmur na flexão do joelho e rodando com a flexão dorsal do tornozelo. Na extensão desta articulação a tíbia desliza posteriormente. Alguma disfunção articular como hipomobilidade, pode causar dor em joelho, perna ou tornozelo.

Para Kapandji (2000), esta articulação possui dois graus de liberdade, sendo um no eixo transversal onde se realizam os movimentos de flexão e extensão no plano sagital e outro no eixo longitudinal, permitindo as rotações interna e externa da tíbia sob o fêmur, somente com o joelho em flexão.

Weber e Ware (2000), descrevem seis graus de liberdade, em um sistema de três eixos, para a articulação femorotibial:

- No eixo transverso, ocorrem a flexão e a extensão e translações mediais e laterais;
- No eixo antero-posterior, acontecem a abdução e a adução com translações anteriores e posteriores;
- No eixo longitudinal, rotações interna e externa e translações de compressão e afastamento.

Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), falam que a amplitude de movimento do joelho para flexão/extensão é de aproximadamente de 140^0 a 160^0, partindo de 5^0 a 10^0 de hiperextensão (limitada pela tensão da cápsula e ligamentos retesados) até 135^0 a 150^0 de flexão (limitada pelos tecidos moles da panturrilha e coxa) e 20^0 de rotação tibial sob o fêmur, 10^0 para medial e 10^0 para lateral. Pelo formato dos ossos, são normais uma rotação lateral da tíbia no final da extensão e uma rotação tibial medial no início da flexão.

Kisner e Colby (1998) assim como Weber e Ware (2000), afirmam que, em cadeia cinética aberta (quando a tíbia está livre), ocorre uma rotação lateral da tíbia sob o fêmur nos últimos 30º da extensão, ocorrendo o chamado mecanismo de trava no final da mesma, porém quando o pé encontra-se fixo no solo e a atividade acontece em cadeia cinética fechada (atividade de agachamento, subir degrau), é o fêmur que roda medialmente sobre a tíbia, com o côndilo medial deslizando mais para posterior do que o lateral enquanto o quadril se estende.

Se o quadril estiver restringido em sua extensão, segundo Kisner e Colby (1998), o joelho não conseguirá atingir a extensão completa, ficando impossível ocorrer seu mecanismo de trava. Já o destravamento do joelho não está diretamente relacionado com a flexão do quadril, quando a ação estiver ocorrendo em cadeia cinética fechada, mas sim a ação do músculo poplíteo.

2.1.1.2. Articulação femoropatelar

Para Pozzi e Konkewicz (2003), esta é uma articulação que deve ser definida conforme a posição do joelho, sendo trocleopatelar no início da flexão e condilopatelar no final deste movimento. A patela é guiada pelo sulco troclear durante a flexão e a extensão do joelho, sendo que a forma do sulco e da própria patela, além da ação muscular, é que tornarão o movimento correto possível. Três são os planos de movimento patelar:

- Plano frontal: com o joelho estendido a patela está ligeiramente desviada para lateral, ficando levemente subluxada em relação a tróclea, passando a ser tracionada para medial no início da flexão, quando a tíbia roda internamente e

alinha o mecanismo extensor do joelho. Neste plano encontramos duas forças resultantes na articulação, sendo uma do peso do corpo que age desestabilizando o joelho em varo e é mantida pelo tensor da fáscia lata e pelo bíceps femoral e outra força resultante da ação do quadríceps, que irá variar de acordo com o grau de valgismo do joelho onde, com o aumento do ângulo Q, aumenta a força luxante e ainda sofrerá influência de desequilíbrios musculares e rotacionais da tíbia.

- Plano horizontal: quando o joelho parte da extensão para a flexão, a patela medializa-se e bascula internamente em relação ao fêmur devido a rotação tibial interna e a morfologia troclear. Neste plano, a patela apóia-se sobre a tróclea resultando em forças de compressão nas áreas de contato, mas se houver um distúrbio anatômico, acabará ocorrendo uma distribuição irregular destas forças e, conseqüentemente desgaste no ponto mais sobrecarregado.
- Plano sagital: o deslocamento das superfícies articulares e a flexibilidade das ligações femoropatelares permitem um deslizamento da patela em torno de oito centímetros, recuando em relação à tíbia e baixando em relação a tróclea. A força resultante que empurra a patela sobre o fêmur provém da força do quadríceps e do tendão patelar sobre a patela e será maior, quanto maior for a flexão.

Segundo Windsor (2000), a sessenta graus de flexão do joelho, ao subir um degrau, a articulação femoropatelar recebe uma carga de 3,3 vezes o peso corporal, enquanto que a cento e trinta graus de flexão, esta carga passa a ser de até 7,8 vezes o peso corporal. Todas as áreas de contato devem distribuir as forças resultantes de compressão, mas a sessenta e noventa graus esta compressão é maior.

Vezzani (2003), afirma que as forças entre o quadríceps e o tendão patelar variam de acordo com o ângulo do movimento. Em quarenta e cinco graus de flexão as forças são equivalentes, mas no movimento de extensão final o quadríceps tem vantagem mecânica e o tendão patelar é mais exigido. Isto se torna de fundamental importância no processo de reabilitação femoropatelar.

Weber e Ware (2000), dizem que conforme o movimento acontece, os pontos de contato entre o fêmur e a patela se modificam. Partindo da extensão total, nos primeiros dez graus de flexão, a porção inferior da superfície articular da patela se encaixa no sulco femoral, que entrará em contato com a porção média da superfície articular da patela nos quarenta e cinco graus de flexão, e nos noventa graus, apenas com a porção superior da superfície articular da patela, sendo que entre os cento e vinte e os cento e trinta graus (flexão plena), as porções da patela em maior contato com o sulco serão a faceta extraordinária e a porção súpero-lateral da faceta lateral.

De acordo com Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), a patela alinha-se com o fêmur pela tração do quadríceps e com a tíbia, pela tração do tendão patelar. Estas duas trações, que formam o ângulo Q, mais a projeção anterior do côndilo femoral lateral e a profundidade do sulco patelar no fêmur é que mantêm a patela alinhada durante a flexão do joelho. Na extensão, conforme o quadríceps se contrai, a patela vai sendo lateralizada e o ângulo Q diminui. A contração do vasto medial oblíquo e o apoio ósseo do côndilo femoral lateral evitam que a patela luxe. Isto se torna mais importante nas mulheres, uma vez que, pela pelve mais larga, apresentam um ângulo Q maior e, conseqüentemente, uma tração maior do quadríceps para a lateral.

Conforme Powers (2000), em uma análise anatômica e biomecânica do quadríceps, realizada por Lieb e Perry em cadáveres, o músculo vasto medial foi

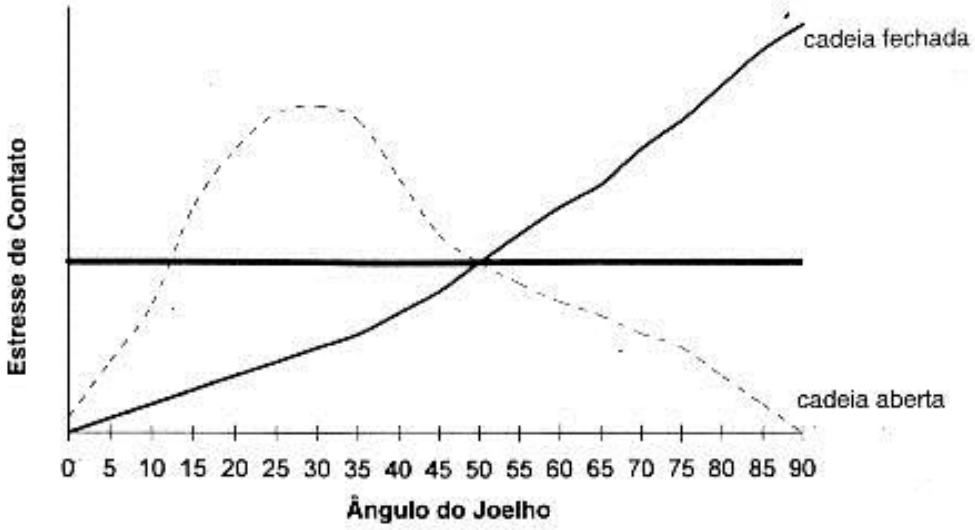
separado em duas porções, uma mais proximal, com as fibras dispostas longitudinalmente, denominada de vasto medial longitudinal, e outra mais distal, com as fibras mais oblíquas, denominada de vasto medial oblíquo. Considerou-se então, que pela orientação mais horizontal, o vasto medial oblíquo seria o responsável primário, mas não único, pela estabilização medial da patela.

Para Wallace, Mangine e Malone (1993), a mecânica desta articulação é influenciada pelo mecanismo extensor do joelho, pela anatomia da tróclea e da patela, por retrações de tecidos moles periféricos e pela biomecânica do pé e do quadril. Além de proteger o joelho anteriormente, a patela aumenta a distância dos eixos articulares permitindo que o quadríceps se articule, e deve deslizar ritmadamente no sulco troclear para melhorar o sistema de alavanca do quadríceps.

Wallace et al. (2002), estudaram a articulação femoropatelar de quinze indivíduos adultos saudáveis, enquanto executavam agachamento com e sem carga externa de trinta e cinco por cento do seu peso corporal, e perceberam que o estresse articular aumenta conforme aumenta o ângulo de flexão do joelho. Além disto, na fase excêntrica, com adição da carga externa, o estresse na articulação avaliada aumentou quarenta e quatro por cento e na fase concêntrica, dezenove por cento.

Quando se observa a articulação femoropatelar em atividades de cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada, segundo Weber e Ware (2000), pode-se verificar que, quanto a área de contato, em cadeia cinética fechada, a carga se distribui por uma área maior do que em cadeia cinética aberta, ocasionando uma carga mais constante e menor por unidade de área, com tolerância melhor por parte da articulação. Sendo assim, a cadeia cinética fechada é considerada uma atividade mais fisiológica para a articulação femoropatelar. Porém quando se observa somente

o estresse de contato (quantidade de compressão pela resultante de força), percebe-se (Figura 1) que a quantidade de estresse estará se alternando entre as cadeias cinéticas, de acordo com o ângulo que se encontrar a articulação do joelho.



FONTE: Weber e Ware (2000).

Figura 1 – Indicação do estresse de contato da articulação femoropatelar em exercício de cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada (a área abaixo da linha horizontal indica estresses de contato relativamente baixos e acima mostra estresses altos, sugerindo que abaixo da linha encontra-se uma zona segura para atividades da articulação femoropatelar).

Weber e Ware (2000), relatam alguns trabalhos que demonstram a força compressiva, relacionada ao peso corporal, que age na articulação femoropatelar, e que varia de acordo com a atividade e o grau de flexão do joelho. Foi verificado que na execução de um agachamento, com ascensão lenta, na posição de quarenta e cinco graus a carga sobre a articulação femoropatelar é de 4,73 vezes o peso corporal, enquanto que, na mesma posição, porém no movimento de descida lenta, a carga é de 7,41 vezes o peso corporal. Já na ação de pedalar, a 60 rotações por minuto com carga de 120 watts, na posição de oitenta e três graus, a articulação estudada recebe

uma carga de 1,3 vezes o peso corporal e durante o ato de subir ou descer escada na posição entre quarenta e sessenta graus, a carga imposta a articulação é de 3,3 vezes o peso corporal. Quanto a movimentos em cadeia cinética aberta, quando ocorre elevação da perna estendida com o joelho a zero grau a carga sobre a articulação é de 0,5 vezes o peso corporal e no movimento de extensão do joelho com uma bota de nove quilos a trinta e seis graus, essa carga passa a 1,4 vezes o peso corporal.

Windsor (2000), diz que, apesar da articulação femoropatelar ser complexa, a patela tem como principal função, aumentar o braço de alavanca do mecanismo extensor. Por ser espessa, ela afasta o tendão patelar de um possível contato femorotibial.

De acordo com Vezzani (2003), esta articulação possui como estabilizadores estáticos, a face lateral do sulco da tróclea, o retináculo extensor, os ligamentos femoropatelares e o patelotibial, o trato iliotibial, o tendão quadricipital e o tendão patelar. Já os estabilizadores dinâmicos são: o quadríceps (neste grupo o vasto medial oblíquo não chega a executar a extensão do joelho, mas tem o papel fundamental de não deixar a patela se lateralizar de maneira excessiva) e o grupo muscular da pata de ganso e o bíceps femoral (controlando a rotação externa e interna da tíbia que pode interferir no movimento patelar).

Weber e Ware (2000), escrevem que se houver disfunção na articulação femoropatelar, a articulação femorotibial estará limitada para a flexão e extensão, uma vez que estes movimentos dependem do deslizamento da patela no sulco femoral.

Como sinais de disfunção, segundo Windsor (2000), pode ser encontrada dor femoropatelar, falseio, travamento e inchaço. Alguns casos podem manifestar dores semelhantes às encontradas em lesões meniscais (nas linhas articulares).

2.2. SÍNDROME DE DOR FEMOROPATELAR

2.2.1. Definição

A dor femoropatelar, para Johnson (1997), continua a desafiar os estudiosos do joelho, sendo um sintoma característico, normalmente sentido na face anterior do joelho, podendo piorar quando o indivíduo permanece sentado com o joelho fletido por um tempo prolongado, ou ainda, subindo ou descendo escada, mas ainda sem uma etiologia definida.

Para Holmes e Clancy (1998), esta dor femoropatelar é uma queixa comum, tanto de desportistas, quanto da população em geral, principalmente quando as atividades, destes indivíduos, envolvem esforços repetitivos dos membros inferiores.

Para Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), ainda não está claro, para a literatura, uma terminologia para as dores na parte anterior do joelho, dizendo que o termo dor anterior do joelho engloba todas as dores na porção anterior do joelho, mas excluindo-se as tendinites ou bursites peripatelares, as plicas, as patologias intra-articulares, as patologias de Osgood Schlatter e Sinding Larsen, os neuromas, e as lesões meniscais e ligamentares, todos os pacientes que apresentarem dor na região anterior do joelho e não forem diagnosticados com alguma das enfermidades acima, devem ser diagnosticados como portadores de síndrome de dor femoropatelar, porém

esta é de difícil definição, uma vez que os pacientes referem uma variedade de sintomas na articulação femoropatelar, com diferentes graus de dor e prejuízos físicos. O termo femoropatelar parece ser apropriado por que não há uma definição, na descrição dos pacientes, sobre o local exato da dor. E o uso da palavra síndrome tem sido o mais aceito por que, apesar de todos pacientes relatarem dor, existem sinais e sintomas que variam conforme o paciente.

A síndrome de dor femoropatelar, segundo Cowan, Bennell e Hodges (2002), se apresenta como uma dor difusa na região anterior ou retropatelar do joelho, sem qualquer patologia conhecida presente e tem seus sintomas exacerbados conforme as atividades executadas pelo paciente, como subir escada, permanecer sentado por um tempo prolongado, agachar ou ajoelhar.

2.2.2. Incidência

De acordo com Hördinhg (1983), ao estudar indivíduos entre dez e dezenove anos, foi observado que três e meio por cento apresentavam queixa de dor femoropatelar e, que entre os indivíduos de quinze anos esta porcentagem subia para dez. Além de achados como dor enquanto sentado, sensação de patela presa e, às vezes, fraqueza, os sintomas mais encontrados foram dor e crepitação na articulação femoropatelar, principalmente durante descarga de peso na articulação e palpação da patela.

Em estudo semelhante, de Fairbank, Pynsent e Poortvliet (1984), os sintomas encontrados foram os mesmos e, nesse estudo, não se observou diferença entre os

indivíduos com e sem dor, quanto a mobilidade articular, ângulo Q, joelho valgo e anteversão do colo femoral.

Chang, Lee e Tay (1997), dizem que este sintoma é o mais comum em praticantes de atividades esportivas, bem como em militares, onde o sintoma foi relacionado com o excesso de atividade, uma vez que a dor foi referida por indivíduos com bom e mau alinhamento patelar.

Segundo Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), entre adolescentes e adultos jovens ativos, as queixas mais comuns de problemas físicos estão relacionadas com o joelho e, a mais freqüente é a dor femoropatelar. De acordo com relatos de clínicas especializadas em medicina esportiva, até trinta e um por cento das queixas envolvem a articulação femoropatelar.

Problemas patelares são mais freqüentes em mulheres jovens do que em jovens do sexo masculino segundo Fulkerson e Arendt (2000), que mostram várias diferenças estruturais, hormonais, sociais e posturais entre os dois sexos, predispondo a mulher ao problema. Como fatores anatômicos, são citados, a largura do quadril feminino maior que a do masculino, resultando num excessivo tracionamento lateral da patela e a maior incidência de recurvado do joelho em mulheres. Como fator hormonal, a ação do estrogênio na formação do tecido conjuntivo feminino, e conseqüente hipermobilidade patelar, poderia predispor a dor, mas isto ainda não está bem estudado. O fator social e postural estão relacionados à maneira de sentar das mulheres que, em geral, cruzam e aduzem as pernas rodando o quadril internamente, além do uso constante de calçados com salto alto.

2.2.3. Etiologia

Para vários autores, as causas da dor femoropatelar são as mesmas, porém muitas são as formas de classificação destas.

Jacobson e Flandry (1989), relataram as causas de um modo amplo, citando instabilidade femoropatelar, plica sinovial, lesões inflamatórias, degenerações femoropatelares, lesões na cartilagem articular da patela, além de traumas diretos como causas da dor femoropatelar.

Brukner (1996), diz que as causas mais comuns para o aparecimento de dor na região anterior do joelho são a condropatia patelar, tendinite patelar e o pinçamento da Gordura de Hoffa, enquanto que as menos comuns são a instabilidade femoropatelar, plica sinovial, bursite pré-patelar, tendinite quadricipital, fratura patelar por estresse, doença de Osgood-Schlatter, síndrome Sinding-Larsen-Johansson, síndrome da hiperpressão lateral e tenoperiostite da tíbia proximal, citando ainda alguma dor referida do quadril, osteocondrite dissecante ou ainda a presença de tumor (principalmente em jovens).

Johnson (1997), cita como as três causas mais comuns para a dor femoropatelar, a compressão da faceta patelar lateral, o enrijecimento e a inflamação do retináculo lateral sobre o côndilo femoral lateral e o mau alinhamento da patela no sulco intercondiliano. Ainda comenta que os termos usados para descrever os problemas femoropatelares são variáveis, o que torna uma classificação homogênea difícil.

Quando se fala em síndrome de dor femoropatelar, para Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), três são os fatores que mais contribuem para o surgimento dos sintomas:

- Mau alinhamento do membro inferior e/ou da patela: neste item podem ser relacionados, a anteversão do colo femoral, joelho valgo, joelho recurvado, ângulo Q, tíbia vara e excessiva pronação do retropé, porém vários estudos têm demonstrado que, ao se comparar estes parâmetros em indivíduos com e sem sintomas, não são encontrados valores diferentes. Quanto ao alinhamento patelar também se apresentam vários estudos mostrando que, ao se investigar o ângulo de congruência, a subluxação patelar e o ângulo femoropatelar lateral (inclinação patelar lateral com relação ao fêmur), os valores se apresentaram dentro da normalidade, sendo contrários há outros estudos que mostram o mau alinhamento como causa de dor femoropatelar. Estes dados levam a crer que os valores considerados normais, ou os métodos de mensuração devem ser revistos.
- Desequilíbrio muscular: encurtamento do quadríceps ou dos isquiotibiais tem sido sugerido como uma das causas de desarranjo do mecanismo extensor, e conseqüente causa de dor, porém foram comparados portadores da síndrome de dor femoropatelar com indivíduos saudáveis e não se observou diferença significativa entre os grupos. Já, quanto a diminuição da força dos músculos do mecanismo extensor, questiona-se se seria a causa ou a conseqüência da dor.
- Excesso de atividade física: esta parece ser uma causa unânime do aparecimento da síndrome de dor femoropatelar, pois os estudos mostram que o aumento da atividade física pode resultar em aumento do sintoma.

Em trabalho realizado por Witonski (1999a), foram comparados vinte indivíduos com dor femoropatelar, com vinte apresentando problemas como

osteoartrose do joelho, lesão meniscal e ruptura do ligamento cruzado anterior e, ainda com outros vinte saudáveis. Avaliou-se a mobilidade patelar, a força do quadríceps e o perfil psicológico de cada um e se chegou a conclusão que, a dor femoropatelar pode ser uma síndrome psicossomática associada com uma instabilidade patelar e com uma pequena ou nenhuma relação quanto a intensidade da atividade física.

Livingston e Mandigo (1999), após medir, com goniometria, o ângulo Q de setenta e cinco indivíduos (cinqüenta sem sintomas e vinte e cinco com dor femoropatelar), observaram que este se apresenta assimétrico bilateralmente, variando em magnitude e direção, independentemente da sintomatologia estar ou não presente.

Após acompanhar, durante dois anos, duzentos e oitenta e dois indivíduos que faziam aulas de educação física, Witvrouw et al. (2000), determinaram que os fatores de risco para o aparecimento da síndrome de dor femoropatelar são o encurtamento do quadríceps, uma alteração no tempo de resposta de ativação do vasto medial oblíquo, uma diminuição da potência do mesmo e uma hipermobilidade patelar.

Para Jackson (2001), do ponto de vista clínico, é conveniente classificar as causas como claras e obscuras. As claras são, principalmente, as lesões que podem ser diagnosticadas clínica ou radiograficamente e seu tratamento prognosticado, como os problemas decorrentes de uma sobrecarga, onde se encontra a doença de Osgood-Schlatter, a síndrome Sinding-Larsen-Johansson, o joelho do saltador, a tendinite quadricipital, a patela bipartida e as fraturas por estresse, colocando ainda neste grupo, os tumores, as lesões relacionadas a traumas diretos, os problemas com a plica, bursa, calcificação do tendão patelar, rupturas ligamentares, tendinite

infrapatelar e neuroma. Já como causas obscuras, são citadas, a dor idiopática do joelho, condromalácea, subluxação e deslocamento patelar, deslizamento incorreto da patela no sulco intercondilar, síndrome da hiperpressão lateral, distrofia simpática reflexa e dor psicogênica.

Para Price, Jones e Allum (2000), um trauma direto sobre a patela com joelho fletido, é uma causa muito importante de dor femoropatelar crônica, como mostrou em sua pesquisa que é contestada por Olusola (2001), através de uma afirmação que mostra que os sintomas de dor, inchaço e/ou crepitações após o trauma, cessam rapidamente.

Para Fredericson e Powers (2002), o quadril, em rotação interna, pode rodar a tróclea sob a patela, isto promoveria uma ação lateralizante do quadríceps sobre a patela, sendo uma possível causa da síndrome de dor femoropatelar.

Ao avaliar a cartilagem articular da patela, com ressonância magnética, em vinte e quatro atletas com dor femoropatelar e dezessete atletas sem sintoma, Joensen et al. (2001), encontraram lesão na cartilagem de dezessete indivíduos com dor e quatro sem dor, mas a lesão não foi associada com a duração dos sintomas ou com a intensidade da dor. Apesar de ter sido encontrada uma relação importante entre a presença do sintoma e a lesão detectada, os autores sugerem mais estudos para que se possa afirmar este achado.

Crossley et al. (2001), relatam que pacientes com síndrome de dor femoropatelar referem uma dor característica, que se pensava estar relacionada com danos na cartilagem articular porém esta, verificou-se ser desprovida de inervação. Desta descoberta surgiram novas teorias, sugerindo que a dor pode ser proveniente do osso subcondral, da sinóvia, do retináculo medial ou lateral e do coxim gorduroso

infrapatelar. Para os autores, a referida síndrome apresenta sinais e sintomas semelhantes a outras patologias que devem ser avaliadas antes da confirmação do diagnóstico. Dores retro ou peripatelares podem ser encontradas em tendinopatias do tendão patelar e quadricipital, bursites peri e prepatelares, lesões meniscais, osteoartrites, síndromes da plica, apofisites em volta do complexo femoropatelar e dores referidas do quadril e da coluna.

Apesar da síndrome de dor femoropatelar ser encontrada com freqüência, segundo Cowan, Bennell e Hodges (2002), a causa ainda não é bem conhecida, mas a hipótese mais aceita é a de que, quando há dor, a mecânica do sistema de movimentação patelar está anormal, lembrando que este sistema depende do resultado de ações entre as estruturas estáticas e dinâmicas da articulação femoropatelar e ainda do bom funcionamento do sistema de controle neuromotor.

Salsich et al. (2002), dizem que a teoria mais aceita sobre a causa da dor femoropatelar é a de que os sintomas são provenientes de uma movimentação anormal da patela, que provocará uma carga muito grande por unidade de área, gerando um estresse excessivo em alguns pontos da articulação femoropatelar. Acredita-se que quanto maior a força de reação entre as superfícies articulares e menor a área de contato entre elas, maior a probabilidade de irritação e degeneração dos tecidos retropatelares. Estas forças aumentam a medida que o quadríceps se contrai e o ângulo de flexão do joelho aumenta.

Em seu estudo, Powers (2000a), mostrou que em trinta e seis, vinte e sete, dezoito e nove graus de flexão do joelho, o ângulo femoropatelar lateral (inclinação patelar lateral com relação ao fêmur) é maior quanto maior for a ativação do músculo vasto medial longitudinal (fibras mais longitudinais) sobre o vasto lateral, sendo que

o mesmo acontece com o deslocamento lateral da patela com o joelho a vinte e sete graus de flexão. Isto sugeriu que, a maior atividade do vasto medial longitudinal, com relação ao vasto lateral, pode ser responsável pelo mau alinhamento patelar e ainda, que a sua atividade diminuída não parece estar associada com um movimento patelar anormal. O autor concluiu que, este estudo não confirmou a teoria de que uma atividade pequena do vasto medial com relação ao vasto lateral pode provocar um mau alinhamento patelar.

Conforme relatos de Nadeau et al. (1997), indivíduos com dor femoropatelar podem adotar movimentos antálgicos durante a marcha, onde tem se observado uma diminuição da fase de flexão do joelho, assim como na velocidade da marcha e na ativação do vasto medial, quando estes são comparados a pessoas sem dor. Ainda foi observado um pico menor de força extensora do joelho dos indivíduos com dor quando comparados ao grupo assintomático, mas esta diferença não foi significativa.

Já, tentando explicar que a dor femoropatelar está associada com o movimento anormal da patela e conseqüentemente, a um desequilíbrio muscular, Cesarelli, Bifulco e Bracale (2000), avaliaram doze indivíduos com síndrome de dor femoropatelar e trinta sem sintoma, com eletromiografia do quadríceps e perceberam que, aqueles com o referido sintoma apresentaram um atraso na ativação do músculo vasto medial quando comparados com o músculo dos indivíduos sem dor, podendo sugerir então, que este desequilíbrio seja uma causa do movimento anormal da patela.

Quanto ao sulco troclear, Powers (2000b), alega que a sua profundidade é um fator determinante para a movimentação patelar nos ângulos finais (trinta a zero graus) da extensão do joelho. Quanto mais raso o sulco troclear, maior será o ângulo

femoropatelar lateral (inclinação patelar lateral com relação ao fêmur), encontrado em vinte e sete, dezoito, nove e zero graus de flexão do joelho, da mesma forma que maior será o deslocamento patelar lateral em nove e zero graus.

2.2.4. Diagnóstico

É importante ressaltar, antes de começar a falar sobre a investigação da síndrome de dor femoropatelar, que um minucioso exame clínico e uma simples radiografia, servem para que o avaliador descarte patologias conhecidas que possam ter sintomas semelhantes ao investigado. Algumas patologias que podem estar presentes e que têm sintomas semelhantes são: Síndrome de Osgood-Schlatter, Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson, problemas com plicas, lesões meniscais e ligamentares, neuromas, tendinites e bursites peripatelares, traumas diretos sobre a patela e patela bipartida.

De acordo com Johnson (1997), na avaliação da dor femoropatelar, devem ser observados os seguintes fatores:

- Quanto a patela: a configuração articular, o movimento patelar pelo sulco, a mobilidade patelar passiva com o joelho posicionado de zero a vinte graus de flexão, o alinhamento estático e as tensões periféricas.
- Quanto a tróclea: a profundidade e a configuração do sulco e se existem comprometimentos laterais, mediais ou anteriores.
- Quanto ao mecanismo extensor (quadríceps e seu tendão, retináculo medial e lateral, a patela e seu ligamento e a tuberosidade tibial anterior): fraqueza e encurtamento ou tensão deste mecanismo, a dimensão e condição do

quadríceps, o posicionamento do quadríceps em relação ao fêmur e o posicionamento da tuberosidade tibial anterior.

Para Fredericson e Powers (2002), para avaliar, de forma completa a síndrome de dor femoropatelar, deve ser observada a mecânica femoropatelar, o alinhamento e o movimento do membro inferior, anormalidades estruturais e se há uma super atividade no cotidiano do paciente.

2.2.4.1. Avaliação clínica

2.2.4.1.1. História

Brukner (1996), diz que existem fatores importantes para elucidar quando estamos investigando a história de um atleta com dor femoropatelar como o tipo de atividade que provoca a dor, a história do início da dor, o comportamento da dor e qualquer estalido associado e ainda, instabilidade ou inchaço. O autor refere ainda, que se o tipo de atividade que provocou a dor femoropatelar no paciente, envolve cargas repetitivas para o tendão patelar, como no basquete, vôlei e saltos em distância, triplo e altura, o diagnóstico de tendinite patelar é o mais provável. Por outro lado, a síndrome de dor femoropatelar é mais comumente encontrada em corredores de longa distância. Dor durante a corrida que vai aumentando gradualmente é mais comum que seja de origem femoropatelar enquanto que a dor que ocorre no início da atividade, cedendo após o aquecimento dos tecidos envolvidos e retorna com repouso ou na manhã seguinte, é mais comum que seja de uma tendinite ou irritação da plica sinovial e, segundo Jacobson e Flandry (1989), a

síndrome de dor femoropatelar geralmente tem origem por desordem no traçado da patela ou por anormalidade estrutural do joelho, sendo que quando houver envolvimento da plica, geralmente o paciente sentirá dores quando for levantar após muito tempo sentado, mas isto também poderá ocorrer por desalinhamento patelar.

A história de estalidos repetidos, segundo Brukner (1996), pode sugerir síndrome de dor femoropatelar. Uma sensação de instabilidade ou de que a patela se desloca lateralmente sugere recidiva de subluxação patelar. A percepção de que o joelho cede de um lado para outro, também pode ser associada com subluxação patelar, síndrome de dor femoropatelar, lesão meniscal e instabilidade do ligamento cruzado anterior. A dor na articulação femoropatelar muitas vezes tem um início insidioso, mas pode estar presente após um trauma agudo. Já, se o início desse tipo de dor ocorrer depois de uma extensão repentina, pode ser por pinçamento da Gordura de Hoffa.

O início repentino da dor, para Jackson (2001), especialmente com contração excêntrica, pode indicar uma ruptura parcial do tendão patelar.

Se a dor ocorre ao subir e descer escadas, pode significar problemas no mecanismo extensor do joelho, pois segundo Jacobson e Flandry (1989), a articulação femoropatelar recebe pouco mais de três vezes o peso do corpo nesta atividade. Estudos estáticos, relatados pelo autor, mostraram que, a sessenta graus de flexão, a articulação femoropatelar recebe uma carga até duas vezes o peso do corpo, enquanto que, estudos dinâmicos mostraram que, a tensão no tendão patelar, no momento que o joelho é levado à flexão extrema, é de dezessete vezes o peso corporal. Também é útil saber se os sintomas pioram quando o paciente fica sentado com o joelho torto, ou na igreja ou dirigindo o carro. No momento de sair destas

posições os pacientes podem ter sérias dificuldades por dor. Este quadro é visto em vários problemas femoropatelares, mas também é típico de problemas com plica sinovial que é arrastada firmemente sobre os côndilos femorais quando o joelho é colocado em flexão por um tempo prolongado.

Uma história de lesão ou cirurgia no joelho, anterior as dores, de acordo com Brukner (1996), pode ter significado especial se estiverem associadas com um derrame articular, uma vez que pode ocorrer inibição reflexa do músculo vasto medial oblíquo e, isto pode, predispor o paciente para o desenvolvimento de dor femoropatelar.

2.2.4.1.2. Exame físico

Quanto ao exame físico de uma desordem femoropatelar, Brukner (1996), afirma ter de ser metódico e preciso, uma vez que o mesmo pode ser obscuro num primeiro momento se o paciente encontrar-se em uma crise aguda. Portanto exames subseqüentes poderão elucidar melhor cada caso. O primeiro e importante passo, para o autor, no exame de um paciente com dor anterior de joelho é observá-lo parado, com ênfase no alinhamento do membro inferior, incluindo qualquer evidência de torção femoral e tibial, alinhamento patelar e qualquer sinal de perda de massa muscular. É também importante observar o paciente andando, procurando achar alguma anormalidade biomecânica como uma torção tibial ou pronação sub-talar excessiva. Testes funcionais, como agachar e saltar, devem ser executados para saber se reproduzem a dor do paciente. Deve ser feita uma cuidadosa palpação das estruturas ao redor da patela, como o retináculo, a inserção do vasto medial, a

inserção do tendão quadricipital e do tendão patelar, que pode revelar algum ponto doloroso. Também pode ser reproduzida a dor se houver comprometimento da plica sinovial, através da palpação tanto lateral quanto medial sob a patela. O inchaço localizado do tendão patelar pode estar presente com tendinite patelar. Um espessamento difuso da Gordura de Hoffa pode indicar o pinçamento da mesma e um derrame da articulação do joelho sugere patologia intra-articular como uma ruptura de menisco, entretanto, um pequeno derrame pode estar presente na síndrome de dor femoropatelar.

A circunferência da coxa, segundo Jacobson e Flandry (1989), deve ser avaliada e documentada num exame inicial e deve ser usada no seguimento do paciente, durante o tratamento. A palpação do quadríceps é importante, pois mesmo sem atrofia ele poderá estar sem tônus.

O exame, segundo Johnson (1997), ainda deve incluir a avaliação do VMO, observando o local de inserção e a presença ou não de atrofia do mesmo. Mostrou-se que o ponto de inserção do VMO é importante, pois a inserção mais baixa proporciona maior vantagem mecânica na estabilização patelar.

Um dos mais importantes componentes da avaliação, para Chang, Lee e Tay (1997), é observar a estabilidade femoropatelar, que ainda é muito controversa, quanto à classificação. Johnson (1997), acredita que o melhor é fazer esta avaliação com o paciente sentado na mesa de exame, com o joelho sobre o examinador e em torno de 45º de flexão, pois assim o mesmo pode deslocar a patela para lateral e medial observando sua estabilidade.

Watson et al. (2001), após avaliarem noventa e cinco joelhos, dezenove sintomáticos e setenta e seis assintomáticos, com o teste de pressão patelar lateral (o

avaliador observa se, na contração isométrica do quadríceps, com o joelho em extensão, a patela desliza somente para cima ou também para lateral) e noventa e nove joelhos, vinte e sete sintomáticos e setenta e dois assintomáticos, com o teste de inclinação lateral da patela (avalia o ângulo da patela com relação a horizontal, que é conseguido, ao se levantar a borda lateral da patela contra o côndilo femoral lateral, usando somente os dedos, indicador e polegar de uma mão), concluem que, os dois testes citados não são totalmente confiáveis quando se tenta avaliar a mobilidade patelar, pois os resultados nem sempre são compatíveis, em função da troca dos avaliadores, e sugerem que há necessidade de se estabelecer um sistema de avaliação clínica mais confiável para este parâmetro.

Quando não houver evidência clínica de instabilidade nesse exame, mas ainda assim o paciente referir sensação de que a patela vai “pular fora”, Jacobson e Flandry (1989), dizem que não devemos descartar a possibilidade de subluxação patelar e ou deslocamento patelar. Ainda devem ser procurados outros motivos para esta sensação, como um problema sinovial ou problemas na plica, pois o paciente pode experimentar sensações muito parecidas com as de uma verdadeira instabilidade femoropatelar.

Os músculos flexores do quadril são freqüentemente fracos nos indivíduos com problemas femoropatelares e no andar ocorre um aumento no estresse da articulação femoropatelar, enquanto que a rigidez ou encurtamento dos músculos isquiotibiais também provoca desordem femoropatelar, uma vez que, por serem antagonistas do quadríceps acabam provocando uma grande compressão na articulação.

2.2.4.1.3. Exames complementares

Rotineiramente, o primeiro exame investigativo de escolha é a radiografia, uma vez que permite ao avaliador uma visualização das estruturas ósseas envolvidas, além de ser o exame que menos onera o paciente. Porém, quando o diagnóstico estiver difícil de ser esclarecido, podem ser usados também:

- Exames de ultra-sonografia;
- Ressonância magnética;
- Tomografia computadorizada;
- E ainda cintilografia e artroscopia.

Para Brukner (1996), um paciente com dor femoropatelar deve fazer exame radiográfico se há suspeita de fratura patelar por estresse, patela bipartida, síndrome Sinding-Larsen-Johansson, ou doença de Osgood-Schlatter. Este exame é também importante nos casos de pacientes com instabilidade no joelho, história de lesão meniscal, atletas idosos, e jovens atletas, pois muitas vezes podem aparecer osteoartrites leves precocemente, inclusive com início insidioso de dor no joelho.

Segundo Jackson (2001), no mínimo as incidências, lateral e antero-posterior devem ser analisadas na avaliação do joelho, mas são preferidas três incidências, acrescentando-se, às duas citadas, a vista axial, com os joelhos em quarenta e cinco graus e o paciente em supino, onde são avaliados os dois joelhos simultaneamente. Na incidência antero-posterior observa-se a posição da patela sobreposta ao fêmur, com o joelho estendido, para detectar se a mesma está centrada no sulco femoral e ainda pode ser encontrada alguma anormalidade óssea como uma patela bipartida,

anormalidades nos côndilos femorais, mau alinhamento femorotibial e os compartimentos medial e lateral da articulação.

Já Insall e Salvati (1971), mostraram uma relação entre o comprimento do raio da patela e o comprimento do tendão patelar para se verificar a altura patelar, onde as duas medidas não devem diferir mais que vinte por cento.

Para a incidência lateral, o joelho deverá estar em trinta graus de flexão para se verificar a altura patelar, os tendões quadricipital e patelar, a bursa suprapatelar, a tíbia e fíbula proximalmente e ainda, o alinhamento femoropatelar. Jackson (2001), relata que Blumensat diz que, com o joelho a trinta graus, a continuação da linha da chanfradura intercondilar para diante deve coincidir com o pólo inferior da patela em caso de normalidade.

De acordo com Hilyard (1990), se o tendão patelar for vinte por cento maior que a patela, esta patela é propensa a subluxação. Por outro lado, Sanchis-Alfonso, Rosello-Sastre e Martinez-Sanjuan (1999), ao avaliarem indivíduos com dor femoropatelar, diagnosticaram a presença de patela alta bilateralmente mesmo nos pacientes que tinham o sintoma unilateral, ficando dúvidas quanto a este ser um parâmetro válido na avaliação da referida sintomatologia.

A incidência axial, para Brukner (1996), é a que melhor demonstra a articulação femoropatelar. Um dos aspectos a ser avaliado é a altura dos côndilos femorais, pois uma chanfradura rasa pode predispor a instabilidade patelar. Observa-se também aqui, a posição da patela e sua inclinação em relação ao sulco, o que pode sugerir uma elasticidade assimétrica do retináculo, fazendo com que a patela se desvie para o lado encurtado. Alguma lesão osteocondral, ou corpo livre também podem ser encontrados.

Deve ficar claro, segundo Jacobson e Flandry (1989), que somente exames radiográficos são insuficientes para se afirmar a ocorrência de subluxação patelar ou síndromes compressivas, uma vez que, muitas vezes, ambos joelhos podem mostrar-se idênticos na radiografia e um deles ser totalmente assintomático.

Johnson (1997), diz que radiografias convencionais, em incidências, antero-posterior, perfil e axial, são suficientes para dar informações sobre a dimensão da patela, sua forma, seu ângulo de inclinação, subluxação, esclerose subcondral da faceta lateral, alinhamento ósseo e lesões ósseas. Já o uso da ressonância magnética, trará informações da dinâmica femoropatelar, além de elucidar possíveis lesões patelares de difícil esclarecimento como as do compartimento articular.

Após um estudo com adolescentes do sexo feminino, Nimon et al (1998), mostraram que um exame físico minucioso mais o exame radiográfico (com três incidências), é suficiente para uma boa avaliação e exclusão de problemas mais sérios.

Boyle e Walton (2000), sugerem como exames adicionais, a cintilografia óssea, a tomografia computadorizada e a artroscopia na investigação da presença ou não de tumores, enquanto que, o ultrassom é sugerido por Dye e Boll (1986), e a ressonância magnética é indicada por Yulish, Montanez e Goodfellow (1987).

A ultra-sonografia e a ressonância magnética, segundo Mc Loughlin et al. (1995), podem ser usadas para avaliar o tendão patelar como confirmação de diagnóstico e para detectar a severidade de uma possível lesão.

Já foi demonstrada também, por Pookarnjanamorakot, Jaovisidha e Apiyasawat (1998), a importante ajuda da ressonância magnética na determinação do ângulo de inclinação lateral da patela.

Witonski (1999b), ao comparar os resultados do uso da artroscopia e da ressonância magnética, na avaliação dinâmica da articulação femoropatelar, em vinte mulheres com idade entre quinze e vinte e três anos, apresentando dor femoropatelar, diz que a artroscopia é uma técnica válida para avaliar tal articulação, já possibilitando o tratamento de alguma alteração que possa ser encontrada e esteja contribuindo para a presença do sintoma.

Após avaliar, com ressonância magnética, quatrocentos e setenta e quatro pacientes com dor femoropatelar resistente ao tratamento conservador, para investigar a movimentação patelar, Mc Nally et al. (2000), alegam que este é um exame válido para precisar a anatomia do mecanismo extensor do joelho, bem como a sua relação com o fêmur e a tíbia. Sendo assim, indivíduos com o referido sintoma podem ser avaliados com maior precisão quando investigados com ressonância magnética.

Conforme afirmam Jones et al. (1995), com o auxílio da tomografia computadorizada, tem se buscado definir a posição da tuberosidade tibial, onde os achados de uma tuberosidade lateralizada correlacionam-se positivamente com o diagnóstico de mau alinhamento femoropatelar. A lateralização maior que 9mm identifica o mau alinhamento em 95% dos casos estudados e a presença de sintomas dolorosos apareceram em 85% dos indivíduos avaliados. Mostrou-se também, que a tuberosidade lateralizada em 3mm, detectada pela tomografia computadorizada, foi encontrada nos joelhos sintomáticos dos pacientes avaliados. Em virtude desses achados, os autores concluem que, a tomografia computadorizada auxilia no diagnóstico da dor femoropatelar, se o sintoma estiver relacionado com mau alinhamento femoropatelar.

Após a comparação de 70 joelhos femininos com dor femoropatelar, com oitenta joelhos femininos sem sintoma, Metin Cubuk et al. (2000), observaram que a investigação da posição da tuberosidade tibial anterior, por tomografia computadorizada, é um exame que deve ser usado para a constatação do mau alinhamento patelar e, em contrapartida, a medição da altura patelar não auxilia no diagnóstico de mau alinhamento femoropatelar em indivíduos com o referido sintoma.

Artroscopia, de acordo com Olusola (2001) para a avaliação de casos mais difíceis pode ser útil, uma vez que permite a visualização direta de todas estruturas como as superfícies articulares, seus componentes, e o sulco patelar.

2.2.4.1.4. Avaliação por dinamometria isocinética

Segundo informações retiradas, via consulta pela internet, do endereço eletrônico do curso de graduação de fisioterapia da Universidade Estácio de Sá (2003), no final dos anos sessenta, James Perrine conceitualizou o exercício isocinético revolucionando os treinamentos e a reabilitação física. Em vez dos tradicionais exercícios com uma resistência teoricamente constante e velocidade de movimento variável, Perrine desenvolveu um conceito de isocinética que mostra exercícios onde a resistência é adaptada ao longo do arco do movimento, enquanto a velocidade pré-estabelecida permanece constante. Isto indica que a atividade isocinética é a única forma de se trabalhar a capacidade máxima de um músculo em cada ponto de toda amplitude de movimento. O equipamento isocinético impõe uma resistência igual à força aplicada, pelo músculo em treinamento ou teste, em cada

ponto. Isto é importante, pois a medida que muda o comprimento da fibra muscular, também muda a tensão que esta é capaz de gerar. A dinamometria isocinética computadorizada, serve tanto para avaliar, quanto para treinar a força e a função muscular, permitindo ao terapeuta examinar objetivamente o desempenho muscular de maneira segura e confiável.

Já para Lehmkuhl e Smith (1989), o uso de um dinamômetro isocinético possibilita o registro dos torques máximos do músculo em várias velocidades de encurtamento muscular, sendo possível a formação da curva de torque. A dinamometria isocinética pode ser vista como um método avaliativo das contrações musculares de velocidade constante. Inicialmente, ocorre uma pequena aceleração, até que seja atingida a velocidade preestabelecida, desacelerando pouco antes da mudança do sentido do movimento (da flexão para a extensão, por exemplo), começando o movimento contrário com uma nova aceleração inicial.

Perrin (1994), fala sobre a preocupação, dos especialistas em reabilitação e dos estudiosos na área de atividade física, quanto a conseguir quantificar, de maneira mais precisa possível, o rendimento muscular do ser humano. Estes profissionais, para saber da eficácia de seus exercícios terapêuticos têm tentando definir qual os efeitos dos programas de fortalecimento e, para tanto, se faz imprescindível uma precisa identificação da relação das forças entre músculos agonistas e antagonistas, bem como de grupos musculares bilaterais, para a prevenção de lesões. Para o autor, uma das vantagens da atividade isocinética é que, na metade do arco de movimento da articulação, onde o músculo tem sua razão comprimento/tensão ótima e, portanto, vantagem mecânica, o dinamômetro isocinético impõe a velocidade preestabelecida, gerando mais força. Entretanto, nos extremos do arco do movimento, onde há

desvantagens fisiológicas e mecânicas para o músculo, o dinamômetro manterá a velocidade e exigirá menos força. O equipamento isocinético permite que se exerça toda a força e todo movimento angular possível numa velocidade estabelecida previamente. Quando a velocidade preestabelecida está para ser excedida pelo indivíduo em atividade, o aparelho produz uma força equilibradora, contra o movimento, para garantir uma velocidade constante de movimento angular. O termo isocinético deveria ser usado somente para contrações musculares que promovem movimento angular com velocidade constante, mais que para sugerir um coeficiente linear constante de encurtamento muscular.

Hayek (1993), diz que Hilsop e Perrine descreveram o conceito e os princípios da atividade isocinética como um exercício onde, o indivíduo que está sendo avaliado ou se exercitando, contrai o grupo muscular a ser trabalhado, enquanto que a velocidade é controlada pelo aparelho de dinamometria isocinética, não permitindo aceleração além da preestabelecida. Para ser efetuado o exercício ou a avaliação, são alinhados os eixos de movimento do braço da manivela do aparelho e o articular, sendo fixadas as alavancas do aparelho e a esquelética. Nesta modalidade de exercício o músculo mantém a força máxima em todo arco do movimento. Ainda conforme Hayek, alguns autores dizem que o exercício isocinético desenvolve contração máxima em todos ângulos de movimento articular com velocidade de encurtamento muscular constante. Basicamente, o equipamento isocinético contém um regulador que controla a velocidade, seja qual for a força imposta pelos músculos. A velocidade, em vários dispositivos isocinéticos pode ser programada, podendo variar entre zero e, aproximadamente, trezentos graus por segundo. O autor descreve estudos onde foram investigadas a aceleração e a

desaceleração, em diferentes graus de movimento articular no trabalho dos extensores do joelho em equipamento isocinético, com velocidade de noventa graus por segundo e, se concluiu, que a aceleração inicial e a desaceleração final interferiram significativamente no valor da velocidade, mas não interferiram nos valores do torque e do pico de torque e que nos noventa graus estudados, a velocidade permaneceu constante entre os cinco e os oitenta e cinco graus.

Li et al. (1996), testaram a confiabilidade do exame, por dinamometria isocinética, para mensuração do desempenho muscular dos extensores e flexores do joelho, avaliando trinta indivíduos (18 homens e 12 mulheres) sem qualquer lesão e verificaram, ser este, um teste de alta fidelidade para a quantificação do pico de torque e do trabalho total.

Segundo Weber e Ware (2000), uma avaliação isocinética pode fornecer ao terapeuta dados precisos sobre a força isolada de determinado grupo muscular, tanto os afetados por uma lesão, quanto os que dão suporte a uma articulação lesada e salientam que os parâmetros conseguidos, com este método avaliativo, são: torque, trabalho total e potência.

Podemos, segundo Perrin (1994), obter de maneira quantitativa, em uma avaliação isocinética, valores de torque, trabalho, potência, e resistência, onde temos, conforme o autor, que:

- Torque é o produto de uma força, pela distância perpendicular ao ponto de ação, também chamado momento força.
- Trabalho é o produto da grandeza de uma força pelo espaço percorrido pelo seu ponto de aplicação e, pode ser conhecido se a

força e a distância de contração de um músculo são conhecidas, podendo ser expresso como o total de tensão produzida.

- Potência é a quantidade de trabalho realizada durante um intervalo de tempo, então, se conhecemos a quantidade de tempo necessária para produzir trabalho, podemos determinar a potência de um músculo.
- Resistência muscular a fadiga é a capacidade de um músculo se contrair repetidamente e consecutivamente. Para Kisner e Colby (1998), um músculo é resistente á fadiga quando é capaz de contrair-se repetidamente ou manter-se contraído por um longo período de tempo.

3. MÉTODOS

O trabalho, aqui descrito, foi realizado no Laboratório de Estudos do Movimento (L.E.M.) do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT/HC-FMUSP) e no serviço de radiologia do referido Instituto, sendo que a coleta dos dados teve seu início no mês de agosto de 2002 e se encerrou em março de 2004.

Este estudo é uma pesquisa de caráter descritivo, observacional transversal e prospectivo.

3.1. CASUÍSTICA

Foram estudados 43 indivíduos do sexo feminino, sendo que 23 apresentavam queixa clínica de dor femoropatelar, bilateralmente, e 20 eram assintomáticos, estando todos, na faixa etária entre 15 e 20 anos de idade.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão:

- Não praticar atividade física regular;
- Não ter história de trauma ou qualquer outra afecção conhecida no joelho;
- Não ter disparidade relevante no comprimento dos membros inferiores.

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- Presença de edema articular no momento da realização dos testes;
- Dor aguda no momento da avaliação por dinamometria isocinética.

Todos os avaliados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), antes de serem submetidos aos exames, sendo que os indivíduos com menos de dezoito anos precisavam do consentimento prévio dos pais ou responsáveis.

Os indivíduos do grupo sintomático foram encaminhados pelo Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT-HC/FMUSP), sendo que, antes de serem incluídas na amostra, as pacientes já haviam sido submetidas a exames clínicos e radiográficos, para que fosse descartada a presença de afecções com sintomas semelhantes, mas já definidas na literatura, tais como:

- Patela bipartida.
- Doença de Osgood – Schlatter.
- Síndrome de Sinding – Larsen.
- Lesões meniscais.
- Lesões ligamentares.
- Osteoartrite.
- Tendinites peripatelares.
- Apofisites do complexo femoropatelar.
- Dor referida do quadril ou da coluna.

Quanto ao grupo assintomático, foram avaliadas jovens do sexo feminino, que tomaram conhecimento da pesquisa por alguém (amigos ou parentes), e se

dispuseram a realizar os exames e testes avaliativos de forma voluntária, sendo que essas, não apresentavam nenhum tipo de queixa.

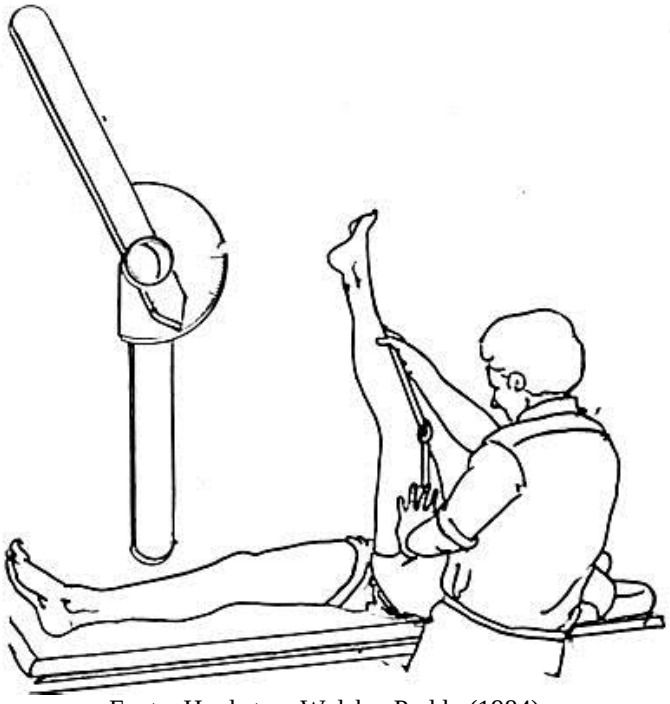
No total, foram avaliados 46 joelhos com sintoma e 40 joelhos assintomáticos.

3.2. MÉTODOS

Todos os indivíduos foram submetidos, bilateralmente, a mesma avaliação clínica: exame físico, radiográfico e de dinamometria isocinética.

3.2.1. Exame Físico

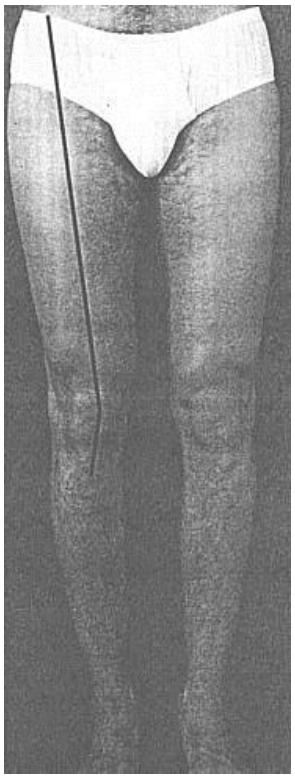
Inicialmente, os indivíduos tiveram mensurada a capacidade de alongamento dos seus músculos isquiotibiais, por meio de goniometria, como sugerido por Hugston, Walsh e Puddu (1984), deitando-se a pessoa em decúbito dorsal, com a articulação do quadril, do membro a ser testado, em 90 graus de flexão e verificando-se quanto falta, em graus, para que o joelho atinja a extensão total (Figura 2).



Fonte: Hughston, Walsh e Puddu (1984).

Figura 2 – Mensuração da retração dos isquiotibiais.

Outro dado investigado foi a medida do ângulo Q, colhido de acordo com Insall et al. (1993), com o indivíduo na posição ortostática e o quadríceps relaxado, a partir da intersecção entre duas linhas imaginárias, uma traçada do centro da patela até a espinha ilíaca ântero-superior (sentido de tracionamento do quadríceps) e outra do centro da patela até a tuberosidade tibial anterior (sentido da tensão do ligamento patelar) (Figura 3).



Fonte: Insall (1993).

Figura 3 – Indivíduo em posição ortostática para verificação do ângulo Q.

3.2.2. Avaliação Radiográfica

Para se avaliar o alinhamento da articulação do joelho, verificou-se, com avaliação radiográfica, em três incidências (ântero-posterior, perfil e axial ou tangencial), a altura patelar, o ângulo do sulco, o ângulo de congruência de Merchant, o ângulo femoropatelar lateral de Laurin e o alinhamento femorotibial. Todos os ângulos foram medidos com goniometria.

Os exames radiográficos foram todos feitos no Serviço de Radiologia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT/HC-FMUSP). Foi usado um aparelho de radiografia convencional, modelo Solarix da General Eletric.

A altura patelar foi medida segundo o método de Insall – Salvati, descrito por Insall (1993), que mede o tamanho do tendão patelar (T) e o tamanho da patela (P), e divide os dois (T/P), sendo considerado normal, um resultado com valor igual a um, ou ainda, que não seja diferente desse, mais que vinte por cento, podendo variar de 0,8 a 1,2. Segundo o autor, o ângulo de flexão do joelho, durante a radiografia em perfil, pode variar entre 20 e 70 graus, mas isto não é o mais importante, uma vez que o posicionamento da patela é definido pelo tendão patelar, que não é elástico (Figura 4).

Figura 4 – Verificação da altura patelar pelo método de Insall-Salvati, onde se observa que: T/P deve ser igual a 1 ou não diferir mais que 20%.

O ângulo do sulco, o ângulo de congruência, e o ângulo femoropatelar lateral foram verificados a partir de radiografias na incidência axial, feitas com os indivíduos em decúbito ventral, com os joelhos fletidos entre 50 e 60 graus e com o

raio incidindo em um ângulo de 45 graus em relação a mesa de exame, como demonstraram Fulkerson e Hungerford (1990).

O ângulo do sulco foi medido na intersecção formada por uma linha reta traçada do ponto mais profundo do sulco troclear até o ponto mais anterior do côndilo femoral lateral, e outra, do mesmo ponto do sulco até o ponto mais anterior do côndilo femoral medial (Figura 5).

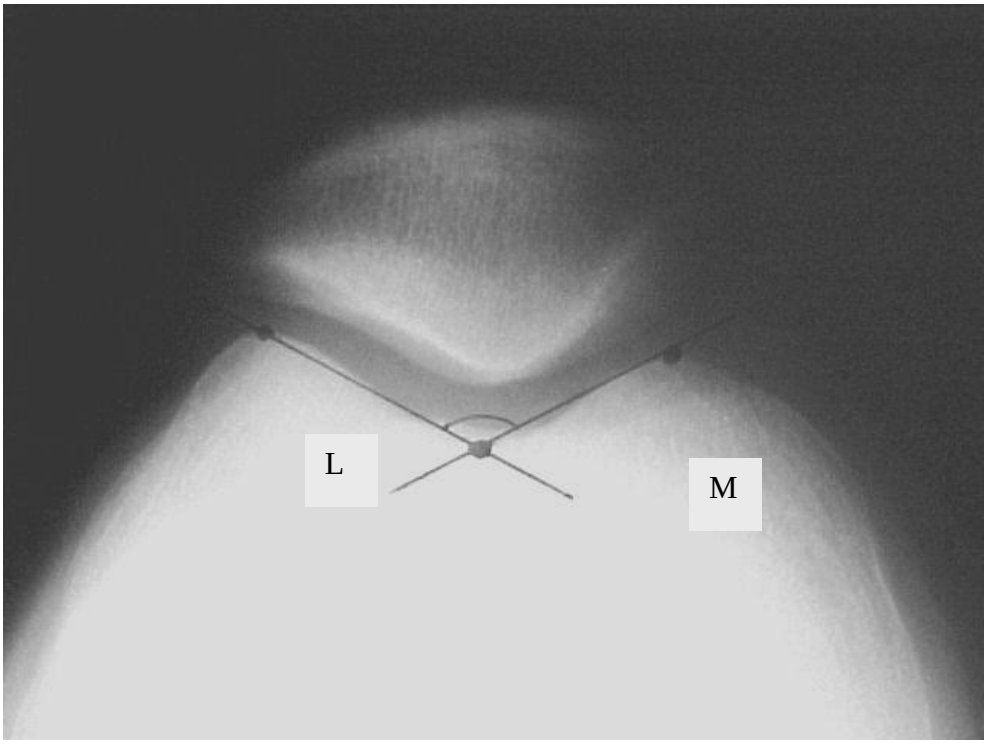


Figura 5 – Mensuração do ângulo do sulco.

A partir do ponto de intersecção do ângulo do sulco traçou-se uma primeira linha em direção à patela, dividindo este ângulo ao meio (linha contínua), e uma segunda linha (tracejada), que parte do mesmo ponto e passa em cima do ponto mais posterior da patela (ápice da patela). O ângulo formado por estas duas linhas é o ângulo de congruência de Merchant, que de acordo com Post (2001), mede a translação lateral da patela em relação a tróclea e tem, segundo Fulkerson e

Hungerford (1990), valor positivo quando a linha do fundo do sulco até a porção mais posterior da patela estiver lateralizada com relação a linha que divide o ângulo do sulco e valor negativo quando a mesma estiver medializada (Figura 6).

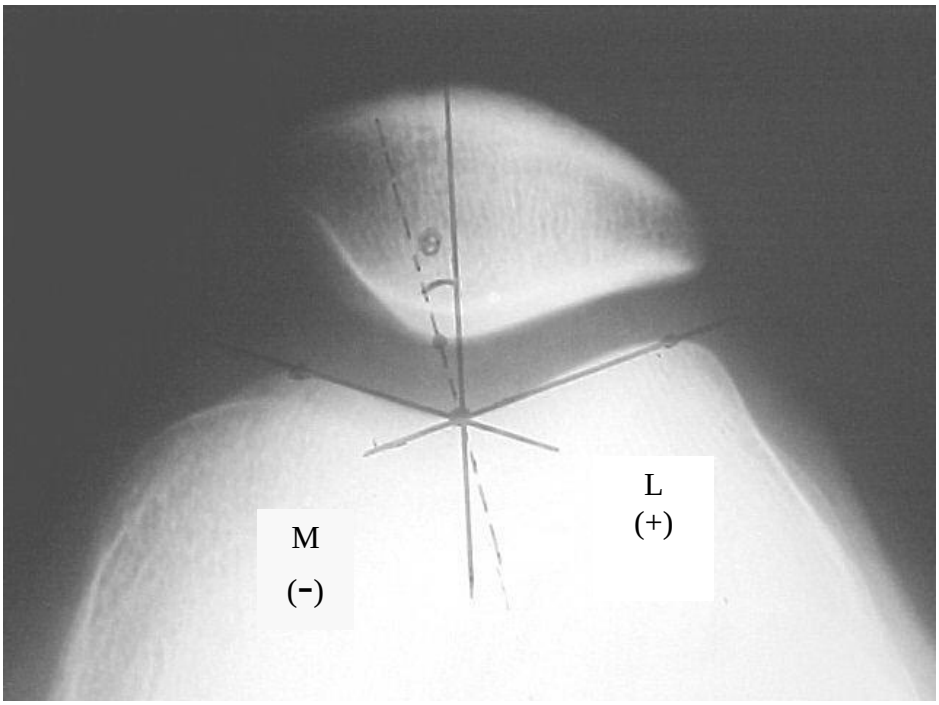


Figura 6 – Mensuração do ângulo de congruência de Merchant.

O ângulo femoropatelar lateral de Laurin foi medido de acordo com a descrição de Fulkerson e Hungerford (1990), sendo verificado entre uma linha reta que margeia a faceta patelar lateral e outra que passa pelas margens anteriores da tróclea femoral (Figura 7).

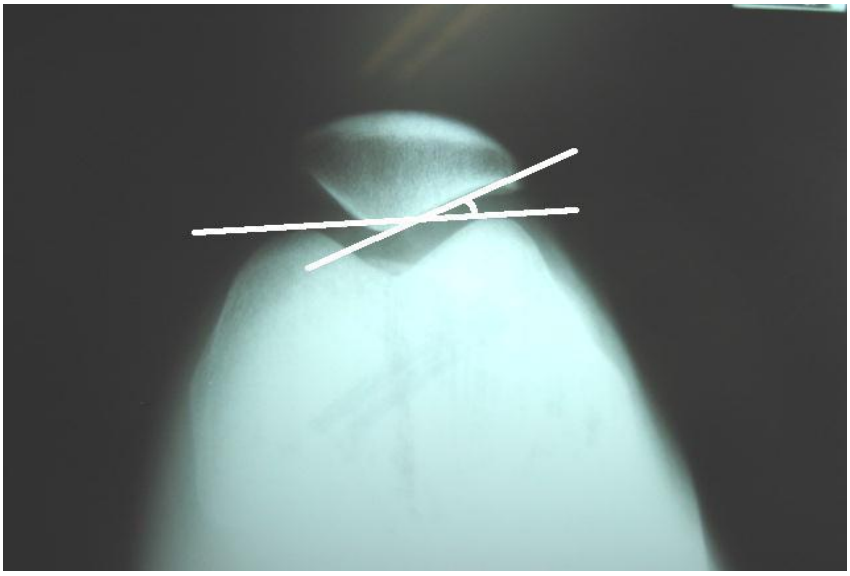


Figura 7 – Demonstração do ângulo femoropatelar lateral.

O alinhamento femorotibial foi mensurado em radiografia na incidência ântero-posterior, baseando-se em Pavlov (1993), que descreve um ângulo entre uma linha traçada acompanhando o centro do fêmur e outra, que acompanha o centro da tíbia, seguindo a inclinação destes ossos (Figura 8).

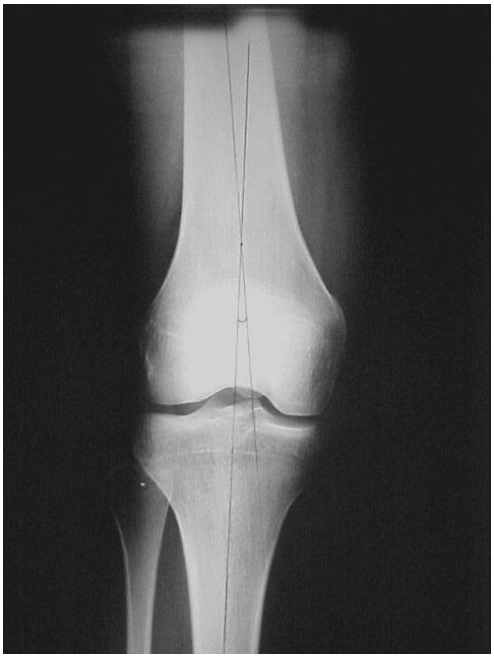


Figura 8 – Verificação do ângulo do alinhamento femorotibial.

3.2.3. Avaliação Isocinética

Quanto a avaliação com dinamometria isocinética, foi utilizado para tal, o equipamento CYBEX 6000 (Ronkonkoma Lumex Inc.) do Laboratório de Estudos do Movimento L.E.M. do IOT/HC-FMUSP.

Os testes foram executados nas velocidades pré-estabelecidas de 60 graus por segundo para a articulação do joelho e 30 graus por segundo para a articulação do quadril, sendo que cada indivíduo executou o teste duas vezes, com quatro repetições cada vez e o posicionamento obedeceu as recomendações do fabricante.(CYBEX 6000 User's Guide, 1994).

Na articulação do joelho foram avaliados os grupos musculares flexores e extensores, já na articulação do quadril, foram testados os flexores e extensores, os rotadores internos e externos e os adutores e abdutores.

Foram colhidas informações sobre o pico de torque, o ângulo do pico de torque e o trabalho total dos grupos musculares investigados para se comparar os resultados do grupo com dor, com os do grupo controle.

3.2.4. Estudo Estatístico

Utilizamos os seguintes valores da estatística básica descritiva para analisar os dados coletados: Média, Mediana, Desvio Padrão, Intervalo de Confiança, Valor Mínimo, Valor Máximo e Número de Indivíduos.

A comparação estatística, dos grupos estudados, quanto aos valores encontrados, foi feita pelo Teste da Análise da Variância, para os dados

paramétricos, ou pareados, enquanto que, para os não paramétricos foi utilizado, o teste de Kruskal-Wallis que, de acordo com Callegari-Jacques (2003), é a alternativa não-paramétrica para Análise da Variância.

O nível de significância adotado foi de 5%, ($p \leqq 0{,}05$).

4. RESULTADOS

Sabendo que foram avaliados 40 joelhos assintomáticos (grupo controle) e 46 joelhos que apresentavam dor femoropatelar, para uma melhor visualização e interpretação dos resultados, somente descreveremos aqui, os resultados dos cálculos estatísticos das variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

Os valores da estatística básica descritiva e do nível de significância, dos parâmetros avaliados que não apresentaram diferença estatística significativa, quando os grupos estudados foram comparados, estão em anexo no final do trabalho, tendo sido divididos em exame físico (Apêndice 2), exame radiográfico (Apêndice 3) e avaliação por dinamometria isocinética (Apêndice 4).

De acordo com os testes estatísticos aplicados nos valores coletados, foi possível observar que, os grupos estudados apresentaram diferença significativa quanto às seguintes variáveis:

- Ângulo Q;
- Ângulo femoropatelar lateral;
- Ângulo do sulco;
- Ângulo de congruência;
- Ângulo do pico de torque da extensão de quadril.

Os valores observados em cada indivíduo da amostra, de ambos os grupos, para as variáveis que se apresentaram estatisticamente diferentes, encontram-se em anexo no final do trabalho (Apêndice 5).

O ângulo Q apresentou diferença estatisticamente significativa, entre os grupos avaliados, com um $p < 0,001$, ao ser analisada a variância pelo método da "ANOVA", para dados paramétricos, tendo sido verificada uma média maior ($20,13^0$), no grupo assintomático em relação a média dos indivíduos sintomáticos ($16,93^0$) (Tabela 2). Pode ser observada também, a distribuição dos indivíduos assintomáticos (Figura 9) e dos sintomáticos (Figura 10), quanto aos valores encontrados para esse ângulo , além do comparativo das médias desse parâmetro, entre os grupos estudados (Figura 11).

Tabela 2 – Apresentação dos resultados do estudo estatístico dos valores do ângulo Q de indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos

GRUPO	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Assintomático	40	20,13	20,00	19,19	21,06	8,574	2,93	
		12 – 26						<0,001
Sintomático	46	16,93	18,00	15,99	17,88	10,196	3,19	
		8 – 25						

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; p = Nível de Significância

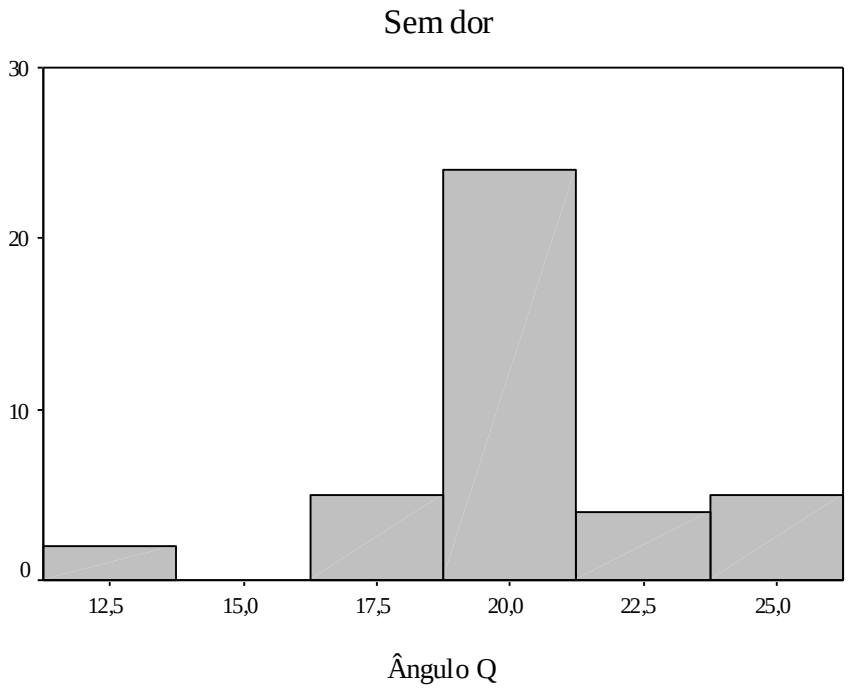


Figura 9 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo Q.

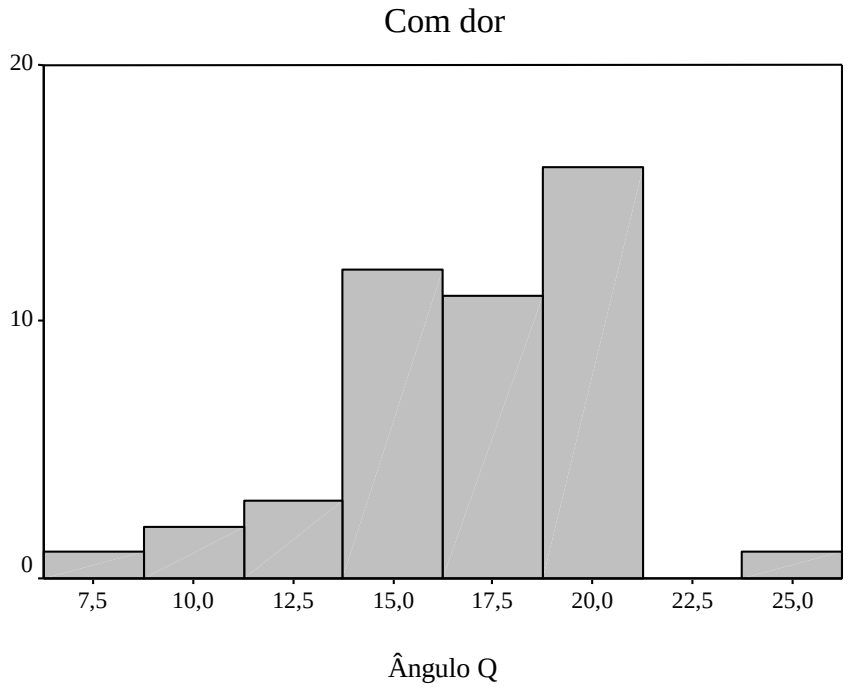


Figura 10 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo Q.

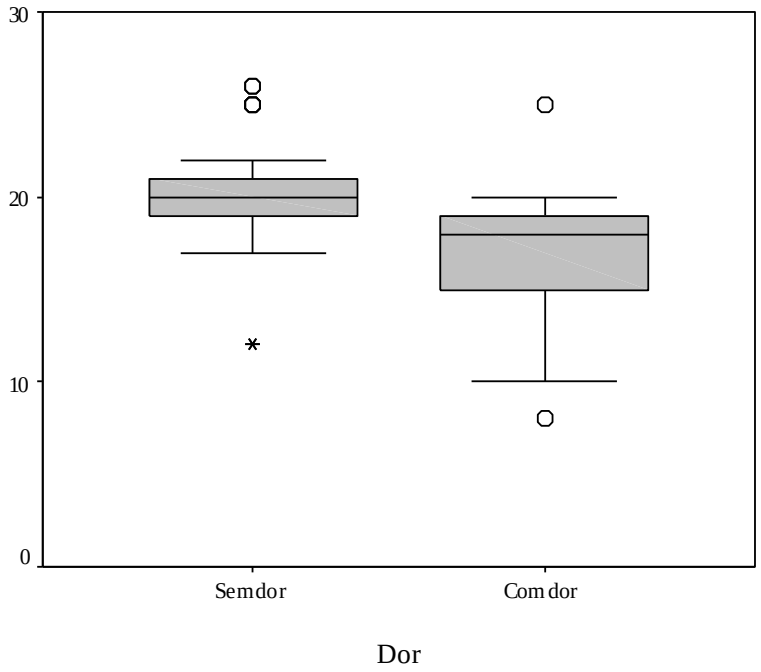


Figura 11 – Comparativo das médias do ângulo Q dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.

Nos parâmetros estudados por avaliação radiográfica, foi constatada, entre os grupos avaliados, uma diferença estatisticamente significativa nos valores, do ângulo femoropatelar lateral ($p = 0,006$), sendo que no grupo assintomático, a média foi de $21,40^0$, enquanto que no sintomático, foi de$17,98^0$, do ângulo do sulco ($p < 0,001$), com as médias $116,53^0$ e $128,28^0$ para os indivíduos assintomáticos e sintomáticos, respectivamente e do ângulo de congruência ($p < 0,027$), com média de $1,48^0$ no grupo sem dor e $-2,83^0$ no grupo com dor, sendo que os dois primeiros parâmetros tiveram sua análise da variância testada pelo método da "ANOVA", para dados paramétricos, enquanto que o ângulo de congruência foi testado pelo Teste de Kruskal-Wallis, para dados não paramétricos (Tabela 3).

Tabela 3 – Apresentação dos resultados do estudo estatístico dos valores dos ângulos avaliados radiograficamente em indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos

ÂNGULOS	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Femoropatelar lateral (controle)	40	21,40 6 – 37	20,50	19,32	23,48	42,349	6,51	0,006
Femoropatelar lateral (com dor)	46	17,98 6 – 30	18,00	16,55	19,40	23,000	4,80	
Sulco (controle)	40	116,53 88 – 136	116,00	113,25	119,80	104,974	10,25	<0,001
Sulco (com dor)	46	128,28 102 – 148	128,50	125,26	131,31	103,585	10,18	
Congruência (controle)	40	1,48 (16) – 26	0,00	(1,57)	4,52	90,358	9,51	0,027
Congruência (com dor)	46	(2,83) (20) – 26	(6,50)	(6,18)	0,52	127,302	11,28	

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; p = Nível de Significância

Pode ser observada também, a distribuição dos indivíduos assintomáticos (Figura 12) e dos sintomáticos (Figura 13), quanto aos valores encontrados para o ângulo femoropatelar lateral, além do comparativo das médias desse parâmetro, entre os grupos estudados (Figura 14).

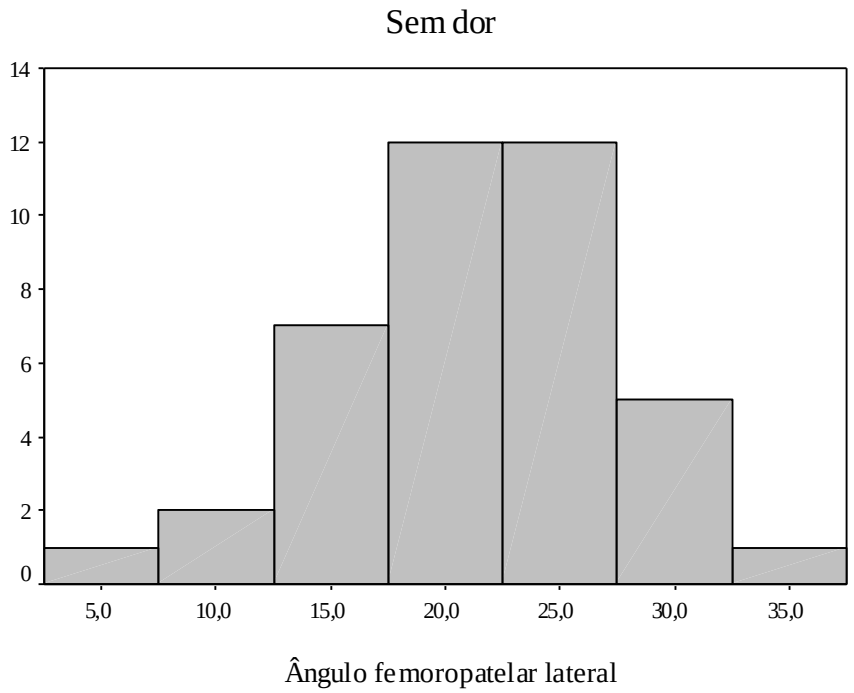


Figura 12 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo femoropatelar lateral.

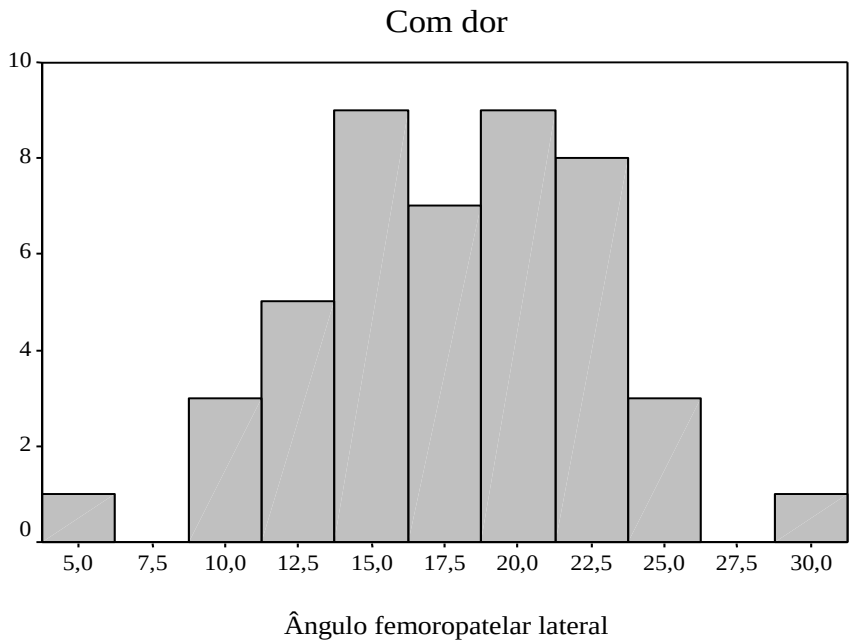


Figura 13 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo femoropatelar lateral.

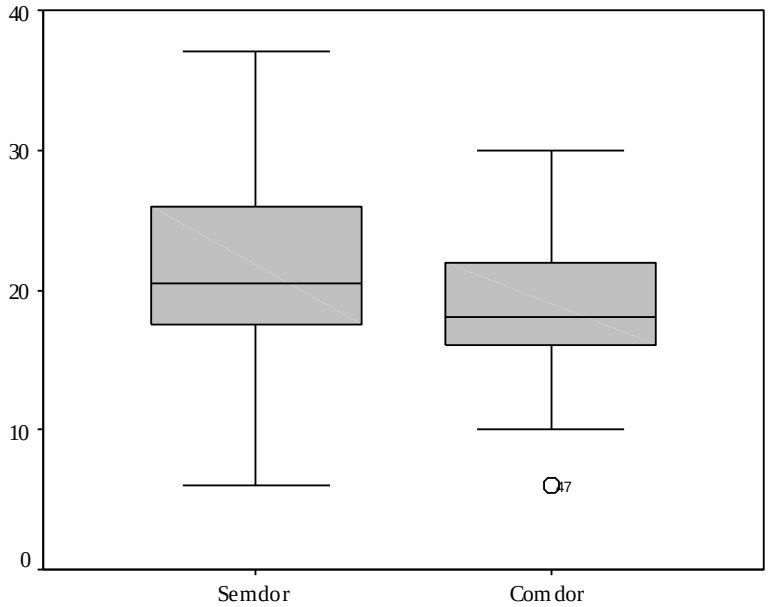


Figura 14 – Comparativo das médias do ângulo femoropatelar lateral dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.

Pode ser observada também, a distribuição dos indivíduos assintomáticos (Figura 15) e dos sintomáticos (Figura 16), quanto aos valores encontrados para o ângulo do sulco, além do comparativo das médias desse parâmetro, entre os grupos estudados (Figura 17).

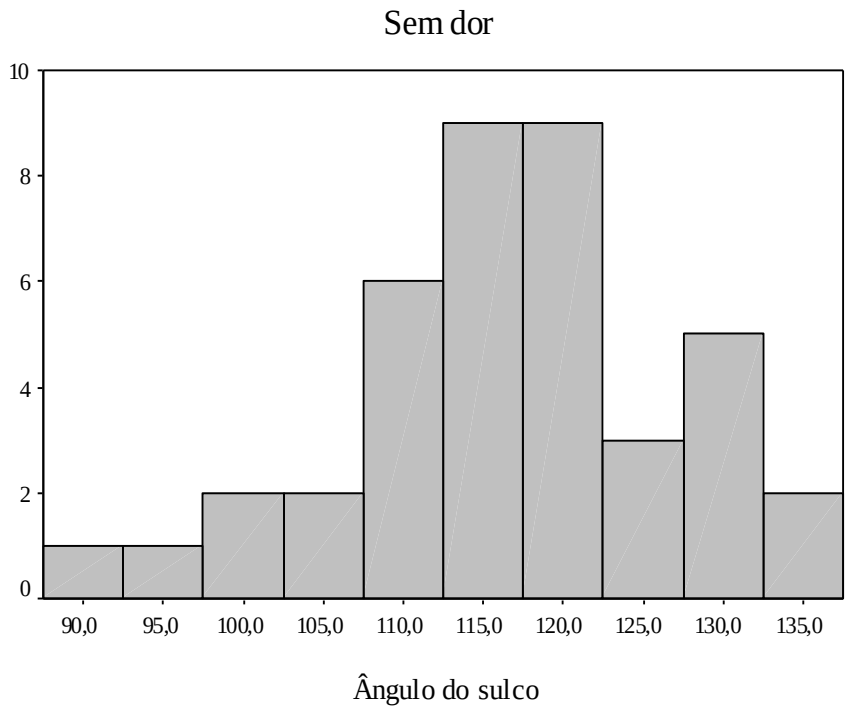


Figura 15 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do sulco.

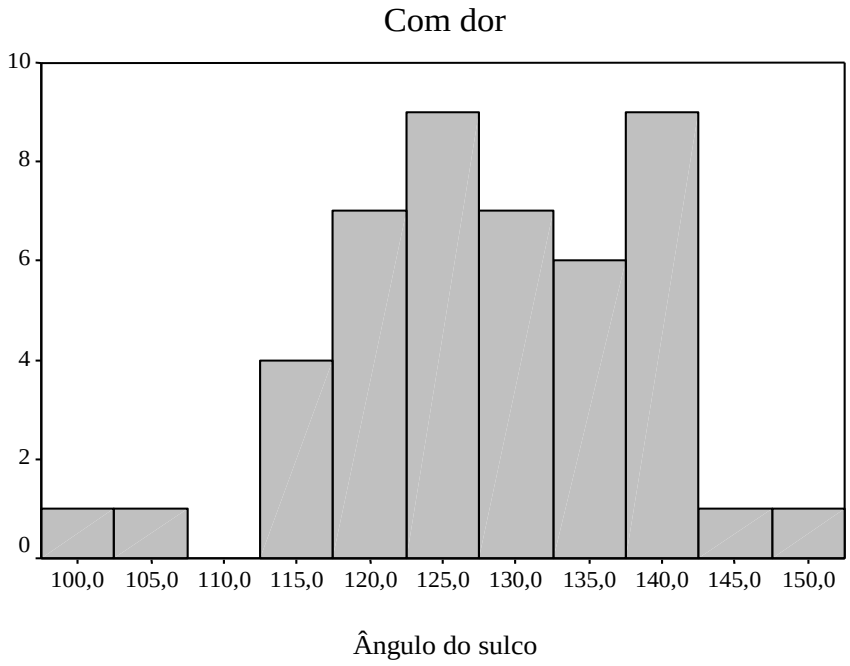


Figura 16 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do sulco.

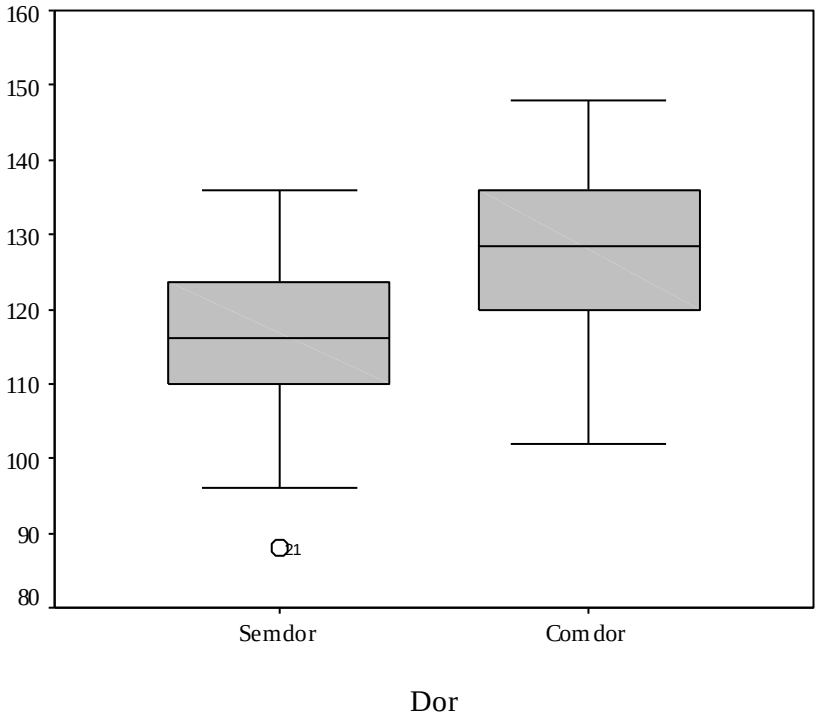


Figura 17 – Comparativo das médias do ângulo do sulco dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.

Pode ser observada também, a distribuição dos indivíduos assintomáticos (Figura 18) e dos sintomáticos (Figura 19), quanto aos valores encontrados para o ângulo de congruência, além do comparativo das médias desse parâmetro, entre os grupos estudados (Figura 20).

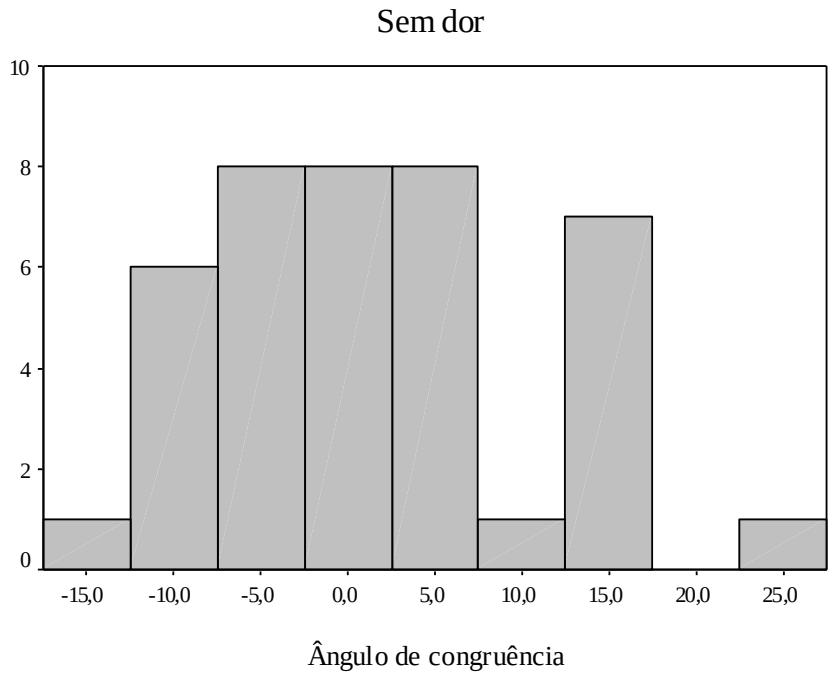


Figura 18 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo de congruência.

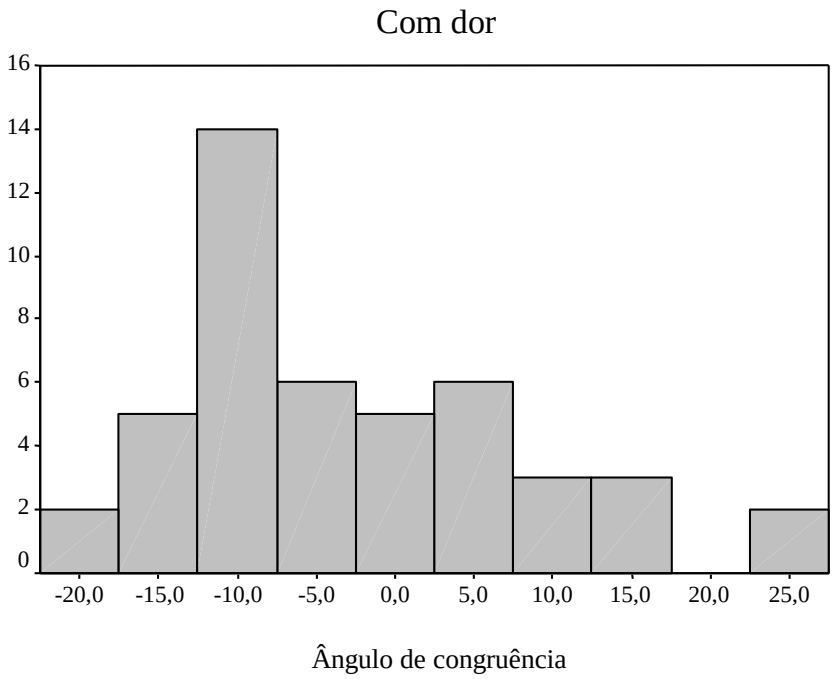


Figura 19 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo de congruência.

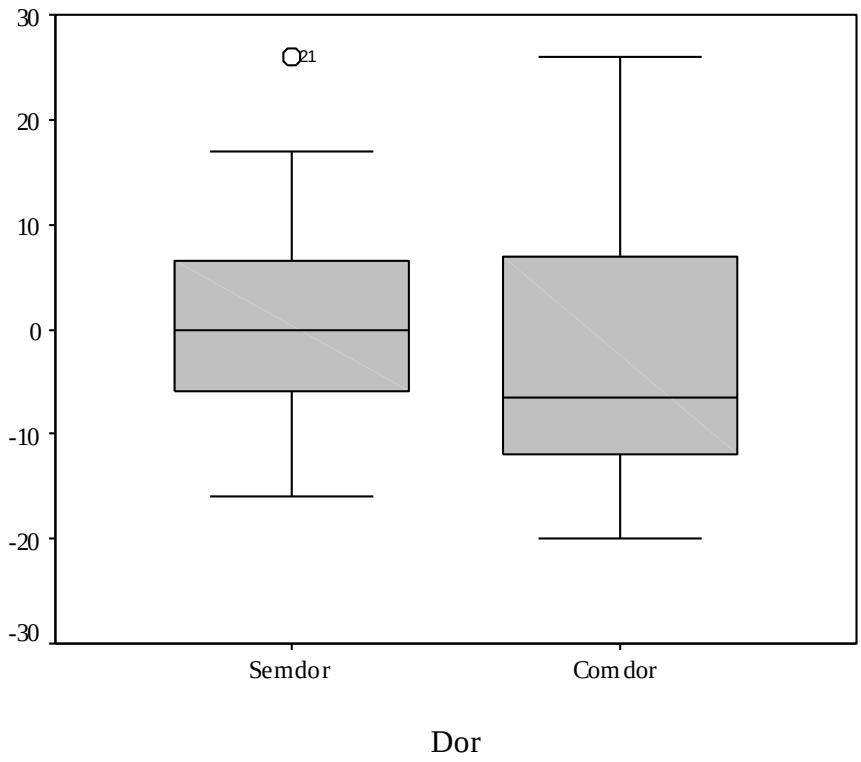


Figura 20 – Comparativo das médias do ângulo de congruência dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.

O único parâmetro estudado por dinamometria isocinética, que apresentou diferença estatisticamente significativa, foi o ângulo do pico de torque da extensão de quadril ($p = 0,03$), sendo que a média do grupo controle foi de $74,75^0$ e a do grupo com dor foi de $65,87^0$ (Tabela 4). Pode ser observada também, a distribuição dos indivíduos assintomáticos (Figura 21) e dos sintomáticos (Figura 22), quanto aos valores encontrados para esse ângulo, além do comparativo das médias desse parâmetro, entre os grupos estudados (Figura 23).

Tabela 4 – Apresentação dos resultados do estudo estatístico dos valores do ângulo do pico de torque da extensão de quadril em indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos submetidos à avaliação isocinética

GRUPO	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Assintomático	40	74,75 (45-89)	78,50	71,00	78,50	137,218	11,71	0,03
Sintomático	46	65,87 (11-88)	68,50	61,51	70,22	215,094	14,67	

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; p = Nível de Significância

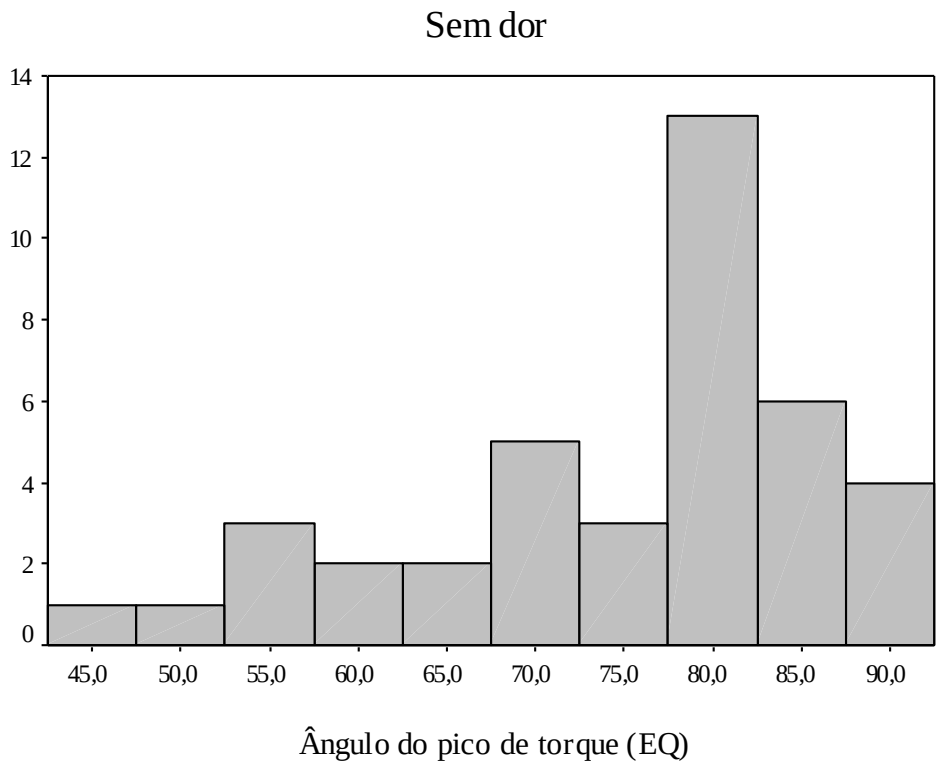


Figura 21 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos assintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do pico de torque da extensão de quadril.

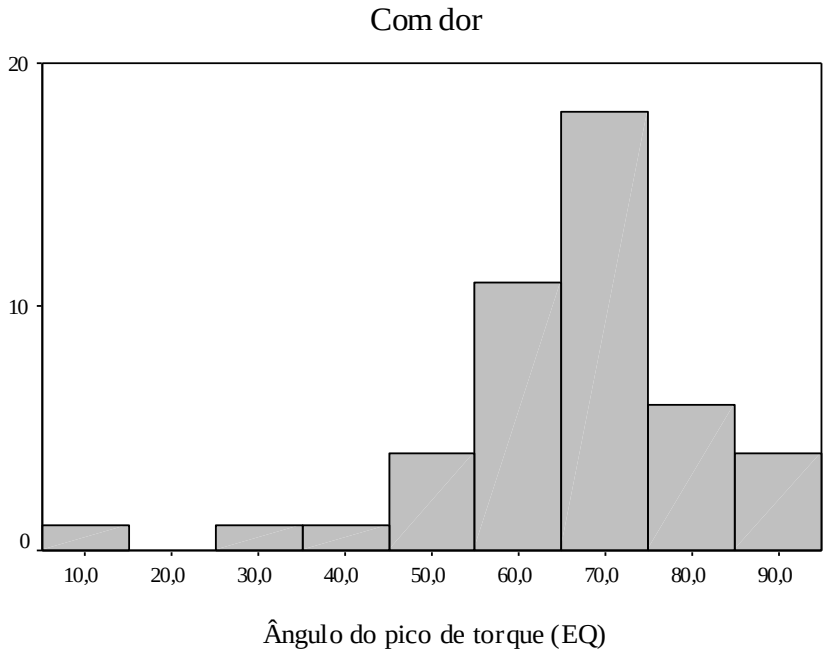


Figura 22 – Demonstração da distribuição por freqüência dos indivíduos sintomáticos quanto aos valores encontrados para o ângulo do pico de torque da extensão de quadril.

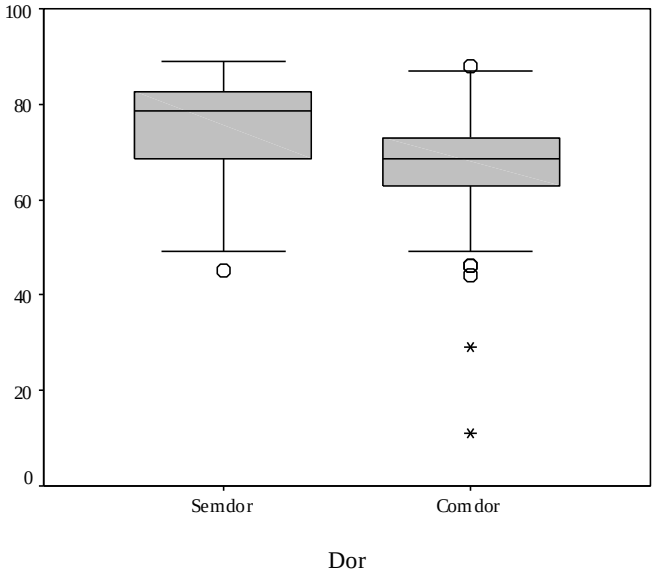


Figura 23 – Comparativo das médias do ângulo do pico de torque da extensão de quadril dos indivíduos com e sem dor e a distribuição dos mesmos em relação às médias.

5. DISCUSSÃO

Sabendo, conforme Johnson (1997), que apesar de várias suposições por parte dos especialistas em joelho, a síndrome dor femoropatelar ainda é uma incógnita, quanto a uma etiologia específica, nos vimos tentados a investigar uma possível causa mais esclarecedora para tal sintomatologia, em virtude dessa, segundo Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), ser a queixa mais freqüente, de adolescentes e adultos jovens com problemas no sistema músculo-esquelético.

Muitas são as dúvidas que precisam ser esclarecidas quanto a etiologia da síndrome de dor femoropatelar, pois o joelho é uma articulação fundamental para a locomoção do indivíduo, sendo necessária uma compreensão bastante abrangente do mesmo, tanto no que se refere ao seu alinhamento, quanto a sua dinâmica de funcionamento, uma vez que se tem conhecimento que, uma articulação necessita de boa distribuição das cargas, que lhe são impostas, para que não haja sobrecarga excessiva de uma ou outra porção das superfícies articulares.

De acordo com Hörding (1999), a queixa está mais presente em indivíduos de quinze anos e, para Fulkerson e Arendt (2000), o sexo feminino é o mais acometido, levando-nos a estipular que a amostra fosse composta somente por indivíduos do sexo feminino na faixa etária entre quinze e vinte anos.

Se, para alguns autores, como Pozzi e Konkewicz (2003), o joelho está sujeito a um grande número de lesões de origem mecânica e é uma das estruturas

responsáveis pela sustentação do indivíduo, podemos esperar que alterações no posicionamento articular, bem como desequilíbrios mecânicos, alterando o eixo do movimento articular, podem ser fatores para a instalação de afecções. Por esse motivo resolvemos investigar o alinhamento articular do joelho utilizando o exame radiográfico nas incidências: antero-posterior, perfil e axial.

Como alguns autores questionam sobre a importância ou não do alinhamento articular nessa patologia, resolvemos ainda investigar a musculatura envolvida nos movimentos do joelho e do quadril com testes de dinamometria isocinética, considerada hoje a forma mais confiável de avaliação muscular, para saber se existem diferenças, entre os indivíduos com o sintoma e os assintomáticos, quanto ao rendimento dos grupos musculares envolvidos nos movimentos do joelho.

Poder-se-ia supor que o aumento do ângulo Q predispõe à dor femoropatelar, uma vez que a patela seria forçosamente desviada lateralmente impondo maior compressão e atrito nesta região, já que Pozzi e Konkewicz (2003), afirmam que um ângulo Q maior acaba por provocar uma força que tende a lateralizar a patela quando o quadríceps se contrai e que isso se torna mais importante em indivíduos que apresentam joelho valgo. Não é possível, com nossos dados, quantificar o quanto a patela é comprimida para a lateral em função de um ângulo Q aumentado e do mau alinhamento femorotibial, e também não podemos concordar com os autores, dizendo que esse seja um fator para o aparecimento da sintomatologia estudada, pois apesar de ser encontrada diferença significativa nos valores do ângulo Q entre os grupos estudados, o grupo com a média mais alta foi o assintomático, levando-nos a perceber que, um aumento no ângulo Q não pode ser interpretado como fator

predisponente para a sintomatologia citada, além do alinhamento femorotibial ser semelhante entre os grupos.

Em nosso estudo foi possível constatar valores de ângulo Q bastante distintos, inclusive entre os indivíduos de um mesmo grupo, sendo que o grupo assintomático apresentou valores significativamente maiores, quando os valores foram testados estatisticamente, o que nos leva a concordar com Livingston e Mandigo (1999), que observaram assimetrias bilaterais independentes da presença ou não da sintomatologia e não pensam que o ângulo Q seja fator predisponente para o sintoma citado. Isso nos induz a sugerir que este não é um fator a ser considerado, quanto a sintomatologia estudada.

A importância dada para a influência do ângulo Q no alinhamento patelar, por Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), não pode ser considerada fator preponderante para o surgimento da dor femoropatelar, em virtude dos nossos resultados terem demonstrado um ângulo Q maior nos indivíduos assintomáticos, vindo de encontro ao que foi descrito pelos autores. Podemos, quem sabe, sugerir que, indivíduos que apresentam a sintomatologia de dor femoropatelar, sem a presença de alguma outra patologia conhecida, podem ter o sintoma exacerbado por uma hiperpressão lateral da patela contra o côndilo lateral, provocada pelo mau alinhamento patelar, mas não podemos dizer que este parâmetro possa ser considerado fator desencadeante da dor.

Após análise de alguns estudos referentes a dor femoropatelar, Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), comentam que quanto ao ângulo femorotibial e ao ângulo Q, não são encontrados valores que levem a uma conclusão importante, não servindo como critérios para o diagnóstico da referida sintomatologia. Na questão do alinhamento patelar (ângulo de congruência e ângulo femoropatelar lateral), há

controvérsias entre os trabalhos analisados pelos autores e, portanto, sugerem que se modifiquem os testes ou sejam repensados os valores considerados normais, consideração esta, que achamos de importante valor, uma vez que os nossos resultados acabaram por diferir de outros estudos.

Quanto ao ângulo Q, não podemos afirmar, conforme já colocamos anteriormente, que seja um critério diferencial de relevância, assim como o ângulo femorotibial, tendo em vista os nossos resultados onde, o grupo sem dor apresentou média de 5,98º para valgo, com intervalo de confiança entre 5,14º e 6,81º e no grupo com dor se constatou média de 5,15º para valgo, com intervalo de confiança entre 4,37º e 5,93º.

Nosso estudo demonstrou, portanto, conforme os valores obtidos, que o ângulo de alinhamento femorotibial não teve diferença significativa entre os grupos estudados, além dos grupos não apresentarem graus maiores de média que os 7º de valgismo, aceitos como normais por Insall et al. (1993), não sendo observado desalinhamento femorotibial em nenhum dos grupos avaliados.

Quanto maior a área de contato entre duas superfícies articulares, melhor será a distribuição das cargas compressivas e, conseqüentemente, menor a pressão por unidade de área. A afirmação concorda com Windsor (2000), e dá a entender que Johnson (1997), estaria certo, ao sugerir que o mau alinhamento patelar no sulco é causa de dor femoropatelar.

Apesar de mostrar diferença estatística entre os grupos avaliados, o ângulo de congruência dos indivíduos assintomáticos apresentou média com valor positivo, o que significa uma patela mais lateralizada, enquanto que a média do grupo com dor apresentou valor negativo, ou seja, uma patela mais medializada, vindo ao encontro

dos valores do ângulo Q (menores no grupo sintomático), ficando demonstrado que, apesar da diferença encontrada, este não é um critério claro para diagnóstico da dor femoropatelar, uma vez que o sintoma teria uma de suas origens na hiperpressão entre a faceta patelar lateral e o côndilo femoral lateral. A não ser que o importante, nesse caso, seja o valor maior da média no grupo sintomático, demonstrando que a patela está menos centralizada, ou ainda que, o ápice da patela mais desviado para medial ocorre em função de uma báscula da patela, o que significaria um retináculo lateral mais retraído e haveria uma diminuição do espaço articular entre a porção lateral da patela e o côndilo femoral lateral.

Quanto a importância da análise do ângulo femoropatelar lateral, observamos que o grupo sintomático apresentou valores significativamente diferentes, com média de 17,98º, quando comparados estatisticamente com os valores do grupo controle, que apresentou média 21,40º. Entretanto, foi encontrado o mesmo valor mínimo (6º) nos dois grupos avaliados, o que nos leva a sugerir, e não afirmar, que este é um parâmetro que deve ser investigado, pois quanto menor o ângulo, maior a inclinação da patela, bem como, maior a proximidade da patela com o côndilo femoral lateral e, conseqüentemente, possível distribuição desigual das cargas compressivas da articulação femoropatelar.

Podemos sugerir, ao observar os valores do ângulo de congruência e do ângulo femoropatelar lateral, que ao ser detectada uma patela com seu ápice mais desviado para medial (ângulo de congruência com valor negativo) e com menor espaço articular, com conseqüente maior contato, entre sua faceta lateral e o côndilo femoral lateral (ângulo femoropatelar lateral menor), que estamos diante de um

joelho com a patela mais inclinada e o retináculo lateral retraído e, isso sim, pode ser considerado fator desencadeante da sintomatologia estudada.

Como forma de melhor elucidar essa afirmação podemos observar as figuras 24 e 25, mostrando que, quando o retináculo lateral é menor ou mais retraído, a patela tem seu ápice mais desviado para medial, além de diminuir o espaço articular entre a faceta patelar lateral e o respectivo côndilo.

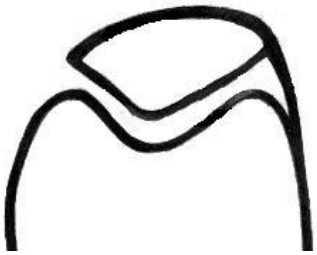


Figura 24 - Patela centralizada no sulco

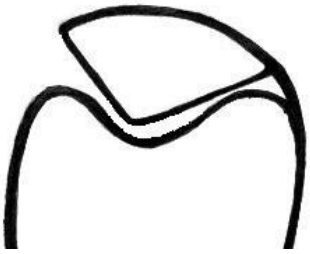


Figura 25 - Retináculo lateral retraído provocando inclinação lateral da patela e medialização do seu ápice

Ainda segundo Pozzi e Konkewicz (2003), a patela deve mover-se pelo sulco troclear, dependendo, para tanto, de uma ação muscular equilibrada, porém de acordo com os dados que obtivemos durante as avaliações, somente conseguimos observar que, de fato, houve uma diferença significativa entre os valores do ângulo do sulco, quando comparamos o grupo controle e o grupo com dor, mas não conseguimos encontrar uma diferença considerável nos valores de rendimento muscular, exceto no ângulo do pico de torque da extensão de quadril, o que para nós não tem uma relação

direta com a sintomatologia estudada. No que se refere ao ângulo do sulco, o grupo assintomático apresentou valores menores, o que pode sugerir que, uma angulação média, em torno de 116º, mantém a patela melhor posicionada e, conseqüentemente no eixo de movimento, do que um ângulo mais aberto, com média em torno de 128º, como foi encontrado no grupo com dor.

Algum distúrbio anatômico pode promover uma distribuição irregular de cargas compressivas por promover desalinhamento na mecânica articular, o que para Pozzi e Konkewicz (2003), significa aparecimento precoce de desgaste e, conseqüentemente, dor nos pontos mais sobrecarregados. Sabendo que cargas compressivas mal distribuídas implicam em excesso de pressão em determinados pontos e, conseqüentemente, dor, vemos como fator importante, a investigação do alinhamento articular. Nossa pesquisa apresentou diferenças significativas entre os grupos, que podem ter relação com a sintomatologia estudada, quanto ao ângulo do sulco, ao ângulo de congruência e ao ângulo femoropatelar lateral.

Foi considerado por Powers (2000a), que pela disposição das fibras do vasto medial oblíquo, este seria o responsável primário pela estabilização medial da patela, mantendo a mesma bem posicionada durante sua excursão pelo sulco troclear. Isso nos sugere que, quando o músculo citado for exigido, as suas fibras tracionarão a patela para medial, ou não deixarão que a mesma se lateralize. Em nosso estudo, não verificamos o sentido das fibras do vasto medial oblíquo dos indivíduos avaliados para saber se os grupos apresentavam diferença, porém, quanto à performance do mecanismo extensor do joelho, avaliada com dinamometria isocinética, não encontramos diferenças entre os grupos estudados, o que nos deixa em dúvida quanto a afirmação do autor, pois uma boa estabilização também depende da boa ativação

do músculo e, portanto, o grupo sintomático deveria apresentar um rendimento menor, fato esse que não ocorreu.

Wallace, Mangine e Malone (1993), dizem que a patela deve deslizar de forma ritmada pelo sulco troclear, melhorando o sistema de alavanca do quadríceps. Isto pode depender da disposição das fibras musculares, como foi comentado anteriormente, mas podemos sugerir que, sofre influência da angulação do sulco troclear, que ao ser analisado, demonstrou ser maior no grupo com dor, facilitando movimentos da patela para lateral e medial, desviando-se no seu trajeto pelo sulco, porém não esquecendo que existem componentes dinâmicos de estabilização da patela.

Vezzani (2003), concorda que o vasto medial oblíquo tem o papel fundamental de não deixar a patela lateralizar de maneira excessiva, mas devemos lembrar que ele é somente um estabilizador dinâmico da patela e esta, depende também dos estáticos, onde podemos incluir a face lateral do sulco troclear, que ajudará mais na estabilização, se não estiver formando um ângulo excessivamente aberto com a face medial do sulco troclear.

Uma vez sabendo, que uma articulação bem alinhada anatomicamente, distribui melhor suas cargas compressivas, podemos sugerir, quanto a colocação de Holmes e Clancy (1998), que mesmo desportistas, que apresentam dor femoropatelar como uma queixa freqüente, devem ser avaliados quanto ao alinhamento articular.

O bom ou mau alinhamento patelar, para Chang, Lee e Tay (1997), não é fator que deve ser considerado causa da sintomatologia estudada, mas sim, que o importante é a quantidade de atividade que o indivíduo faz, porém nosso estudo foi realizado com indivíduos que não praticavam nenhum tipo de atividade física regular

e um grupo apresentava o sintoma e o outro não. Foram sim, constatadas algumas alterações significativas quanto ao alinhamento patelar, como a média do ângulo femoropatelar lateral maior no grupo controle, sugerindo menor pressão da faceta lateral da patela com a face troclear lateral e o ângulo de congruência com valores mais positivos nesse grupo e, negativos e maiores no grupo sintomático, mostrando uma patela com seu ápice mais medializado no grupo com dor. Isso pode sugerir, não que a lateralização ou a medialização patelar seja causa de dor, mas que quanto maior a inclinação da patela em relação ao sulco mais chances de aparecimento do sintoma estudado.

Apesar de não termos investigado a fundo os indivíduos da amostra quanto às suas atividades diárias, sabemos que nenhum dos avaliados, nos dois grupos pesquisados, era praticante de atividade física regular, o que nos leva a concordar em parte com Witonski (1999), que afirma que praticamente não há nenhuma relação quanto a intensidade da atividade física, pois mesmo avaliando indivíduos com atividades físicas semelhantes, um grupo apresentava sintoma e o outro não. Podemos então, supor que a dor não seja dependente apenas da atividade, mas sim que o sintoma possa ser intensificado por essa, quando esse já estiver potencialmente presente.

Para Hilyard (1990), se o tendão patelar for vinte por cento mais longo que a patela, esta estará propensa a subluxação, porém Alfonso, Sastre e Sanjuan (1999), avaliaram joelhos com e sem dor femoropatelar e perceberam a presença de patela alta nos dois grupos, questionando a importância deste parâmetro na investigação da sintomatologia referida.

Em nossas avaliações, não foi possível constatar, estatisticamente, diferença significativa entre os dois grupos, quanto à altura patelar, porém ao observarmos os valores das médias de cada grupo (controle = 1,14; com dor = 1,22), notamos que a relação entre o comprimento do tendão patelar e o tamanho da patela, em média, no grupo com dor, excede o valor de 1,20, tido como valor máximo, de acordo com o método de Insall-Salvati, descrito por Insall et al. (1993). Pode-se então, sugerir que esta posição mais alta da patela promova uma instabilidade patelar e, conseqüentemente, distribuição desequilibrada das forças compressivas.

Não se confirmou em nossa avaliação isocinética, que há diminuição da potência do músculo quadríceps em indivíduos com dor femoropatelar, uma vez que, nos dois grupos, o torque e o trabalho do quadríceps, na extensão do joelho, não apresentaram diferença significativa, discordando de Witvrouw et al. (2000), que sugerem a diminuição da potência do quadríceps como causa da síndrome de dor femoropatelar.

Para nós parece mais coerente, a afirmação de Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), citando que a diminuição da força muscular do mecanismo extensor do joelho pode vir a ser uma conseqüência, mas não uma causa de aparecimento da dor, uma vez que, nos indivíduos avaliados não encontramos diferença da força entre os dois grupos e, podemos pensar que, talvez os estudos que afirmam existir esta diferença, tenham avaliados indivíduos que já estivessem apresentando uma marcha claudicante, o que os levou a perda de força.

Indivíduos com dor femoropatelar e outros assintomáticos foram avaliados por Cesarelli, Bifulco e Bracale (2000), com eletromiografia do quadríceps, sendo constatado atraso na ativação do músculo vasto medial oblíquo no grupo com dor,

sugerindo que isso fosse um motivo para o movimento anormal da patela, o que para nós parece ser incorreto afirmar, uma vez que, como comentado anteriormente, uma marcha claudicante poderia ter levado estes indivíduos a esse padrão de contração, sendo esse atraso na ativação, uma conseqüência e não uma causa para o surgimento do sintoma.

Movimentos antálgicos durante a marcha podem ser adotados por indivíduos com dor femoropatelar, onde segundo Nadeau et al. (1997), se observa uma diminuição da fase de flexão do joelho, da velocidade e da ativação do vasto medial, quando comparados com indivíduos sem sintomas. Além desses parâmetros, foi avaliada a força extensora do joelho nos dois grupos e ficou constatado que não há diferença significativa entre eles, assim como em nossa pesquisa, onde não conseguimos observar diferenças entre as forças extensoras e flexoras do joelho entre os grupos avaliados.

Foi sugerido por Jacobson e Flandry (1989), que a fraqueza dos músculos flexores do quadril é normalmente percebida em portadores de dor femoropatelar, bem como a retração dos isquiotibiais, mas em nossas avaliações isocinéticas, não encontramos diferença significativa entre os indivíduos sintomáticos e os assintomáticos quanto a performance da musculatura flexora do quadril e, tão pouco, quanto a relação dos extensores e flexores do joelho, ficando claro que não é esse o fator que predispõem à dor. No que se refere ao encurtamento da musculatura flexora do joelho, nossos dados mostraram que há retração semelhante em ambos os grupos, o que nos mostra que este não é um parâmetro a ser levado em consideração na avaliação de indivíduos com o sintoma.

Obviamente, não estamos afirmando que o bom alongamento dos músculos isquiotibiais não se faz importante para que se desenvolva o movimento da marcha de forma harmônica, mas pode ser constatado que, quanto a afecção estudada, este não é um parâmetro que se demonstrou útil para a avaliação.

O movimento patelar anormal é a hipótese mais aceita para a causa de dor femoropatelar, de acordo com Cowan, Bennell e Hodges (2002), que ainda afirmam que isso depende do resultado das ações entre as estruturas estáticas e dinâmicas da articulação femoropatelar e de um bom controle neuromotor, mas o que conseguimos detectar em nossos estudos, foram apenas diferenças estruturais no joelho e não quanto a força dos músculos que agem no quadril e no joelho, mostrando que a causa de dor femoropatelar está mais relacionada com as estruturas estáticas do que com as estruturas dinâmicas dessa articulação.

Podemos concordar que a movimentação anormal da patela é causa de dor, assim como sugerem Salsich et al. (2002), dizendo que, se as cargas forem mal distribuídas, cada unidade de área sobrecarregada tende a sofrer lesão, o que demonstra, conforme nossas avaliações, a importância do bom posicionamento da patela com relação ao sulco.

A avaliação completa da síndrome de dor femoropatelar, de acordo com Fredericson e Powers (2002), deveria constar de observação da mecânica femoropatelar, do alinhamento e do movimento do membro inferior e suas anormalidades estruturais, bem como se há superatividade no cotidiano do paciente, porém o que se observou em nosso trabalho é que em função de todos indivíduos terem atividades semelhantes, esta variável poderia ser considerada um fator de piora, mas não uma causa. Quanto às anormalidades estruturais e ao movimento do

membro inferior, parece ser de consenso entre os especialistas em joelho, que são fatores que podem predispor a dor femoropatelar, mas ninguém consegue afirmar, com convicção, um, entre tantos fatores, como o maior responsável pelo aparecimento do sintoma estudado. Já nosso estudo, parece incrementar a idéia que são as diferenças estruturais, como as encontradas quanto ao alinhamento da articulação femoropatelar, que predispõem ao aparecimento do sintoma, mas não podemos afirmar que estas diferenças sejam causa primária da afecção.

Uma vez que alguns autores referem a importância da ação muscular na mecânica da articulação do joelho, e sua relação com o quadril, em função dos músculos biarticulares, foram realizados testes de dinamometria isocinética dos grupos musculares do quadril e do joelho, por ser este o método considerado o mais preciso (Andrews, Harrelson, Wilk e cols., 2000), para se avaliar o torque, o trabalho e a potência muscular.

Após estes testes não conseguimos encontrar diferenças estatisticamente significativas na maioria dos parâmetros avaliados, sendo que, somente o ângulo do pico de torque dos extensores do quadril apresentou-se diferente entre os grupos, com valores maiores no grupo controle que no grupo sintomático, o que não nos sugeriu relação importante com a síndrome estudada e, portanto para nosso estudo, é incorreto afirmar que parâmetros como o torque e o trabalho total, dos músculos testados, têm alguma relação com a dor femoropatelar.

Foi possível notar que vários autores citam inúmeros itens a serem observados quando se referem a chamada síndrome de dor femoropatelar, embasados, em geral, nos seus próprios estudos, ou analisando outros. A maioria sugere algum fator, como preponderante, para o aparecimento da afecção.

Para um melhor entendimento desta queixa tão freqüente, procuramos estudar vários parâmetros, alguns estruturais, como os verificados por imagem radiológica, e outros biomecânicos, com avaliação isocinética.

Se vários autores, após investigarem alguns parâmetros prováveis causadores da dor femoropatelar, ainda encontram dificuldade para definir qual o fator mais importante no surgimento desse sintoma, seria muita ousadia querer afirmar, que um único parâmetro avaliado é o responsável pelo aparecimento da dor.

Foi observado que as diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos avaliados foram, na sua maioria, com relação ao alinhamento da articulação femoropatelar.

Podemos então, sugerir que, as alterações no alinhamento articular do joelho, principalmente no que diz respeito à articulação femoropatelar (ângulo do sulco, ângulo femoropatelar lateral e ângulo de congruência), são úteis quando buscamos identificar alguma causa da predisposição do indivíduo para o aparecimento da dor femoropatelar.

Obviamente quanto mais investigações forem feitas, maior será a clareza do diagnóstico, mas conseguimos somente com radiografias, demonstrar algumas diferenças no alinhamento da articulação femoropatelar, que podem sugerir que o alinhamento desta articulação interfere no aparecimento do sintoma.

Quanto a algumas sugestões, que o sintoma estudado tem relação com algum desequilíbrio de força, ou com debilidade muscular, e ainda com encurtamento dos isquiotibiais, não podemos concordar, uma vez que, não encontramos diferenças nestes parâmetros, entre os grupos avaliados.

Talvez se a amostra estudada fosse maior e se conseguíssemos rever alguns critérios avaliativos, como sugeriram Thomeé, Augustsson e Karlsson (1999), poderíamos chegar a conclusões mais precisas.

Evidentemente que quanto maior a amostra estudada, mais fidedignos serão os resultados, mas a partir do momento que os dados que vão sendo coletados, de cada indivíduo, não se dispersam muito da média do grupo estudado, torna-se menos provável um erro na interpretação da análise estatística dos mesmos.

Talvez avaliar a atividade dos músculos das pernas, assim como a mecânica articular dos tornozelos durante a marcha, nos ajudaria a entender melhor a dor femoropatelar por um possível mau alinhamento do membro inferior na fase de apoio no solo, desequilibrando a mecânica da passada e sobrecarregando as articulações envolvidas nessa atividade uma vez que, como nos descrevem Kisner e Colby (1998), o joelho age em conjunto também com o tornozelo para possibilitar uma marcha estável.

Sendo a marcha uma atividade em cadeia cinética fechada, uma avaliação que reproduzisse este tipo de movimento poderia ser útil na avaliação de indivíduos com a sintomatologia estudada. Esse estudo deveria ser desenvolvido em um laboratório de análise da marcha, aprofundando-se mais no estudo do alinhamento de todo membro inferior (quadril, joelho, tornozelo e pé), no que diz respeito a dinâmica da marcha, na tentativa de detectar alguma alteração significativa entre indivíduos com e sem o sintoma investigado já que é de consenso de todos, que articulações desalinhadas acabam distribuindo mal as cargas que lhe são impostas, provocando pontos de pressão e atrito excessivos e lesivos.

Após análise dos dados coletados, sua comparação com a literatura e nossa interpretação dos mesmos, podemos dizer que o presente trabalho, por mais que tenhamos tentado elucidar várias questões, apresenta fatores que o limitaram, como o número de joelhos avaliados, que poderia ter sido maior, mas o prazo para o desenvolvimento da coleta dos dados não permitiu que um número maior de casos fosse estudado.

Outro fator limitante, é que não podemos acompanhar cada indivíduo, nas suas atividades cotidianas, para saber se os sintomáticos possuem alguns vícios posturais como sentar sobre as pernas (flexão excessiva do joelho) por tempo prolongado, ou ainda, se esse indivíduo precisa subir e descer escadas com uma freqüência maior que aquele que não refere a dor investigada.

Também não houve uma investigação quanto a presença ou não de pontos de dor miofascial nos membros inferiores, dos indivíduos com dor femoropatelar, avaliados em nossa pesquisa, o que poderia mostrar alguma relação com a afecção estudada, já que se sabe que pontos de dor miofascial localizados em alguns músculos, como o tensor da fáscia lata, ou nas fibras do músculo vasto medial oblíquo, podem desencadear dor na região do joelho.

Ainda como fator de limitação do nosso estudo, chamamos a atenção para o dinamômetro isocinético utilizado, que não dá a opção de serem executados testes em cadeia cinética fechada, o que não nos permitiu avaliar os músculos do quadril e do joelho agindo simultaneamente, e nem mesmo foi possível avaliar os músculos agonistas e antagonistas, dos movimentos testados, em um só movimento.

A partir desse estudo, novas idéias surgiram a respeito do que pode ser a causa de dor femoropatelar, sendo que já estou desenvolvendo, juntamente com uma

acadêmica de fisioterapia, uma pesquisa que tenta verificar se a posição da articulação subtalar tem influência no aparecimento da afecção citada e, posteriormente poderemos tentar a análise da marcha em indivíduos com a referida dor.

Percebe-se sim, que o mais importante não é poder esclarecer todas as incógnitas sobre um determinado tema, mas sim despertar novas dúvidas e estimular novos estudos e descobertas. É com essa intenção que tenho me dedicado à docência, tentando não simplesmente transmitir conhecimento, mas sim despertar, nos alunos, a vontade de investigar novas idéias e suposições.

Enquanto estivermos investigando qualquer hipótese não correremos o risco de parar de raciocinar.

6. CONCLUSÕES

A partir dos dados analisados no presente estudo podemos concluir que:

1) A ocorrência de dor femoropatelar não tem relação com a retração dos músculos isquiotibiais;
2) O aumento do ângulo Q não está associado com a presença de dor femoropatelar;
3) O mau alinhamento radiográfico da articulação femoropatelar pode estar relacionado com a ocorrência de dor femoropatelar;
4) A dor femoropatelar não é causada pelo déficit de força de músculos que agem no quadril e no joelho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berchuck M, Andriacchi TP, Bach BR, Reider B. Gait adaptations by patients who have a deficient anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72:871-77.

Boyle A, Walton N. Malign anterior knee pain. *J R Soc Med.* 2000; 93:639-40.

Brotzman SB, Head P. The knee. In: Brotzman SB, editor. *Handbook of orthopaedic rehabilitation.* St. Louis: Mosby; 1996. p.193-258.

Brukner P. Anterior knee pain. *Aust Fam Physician*. 1996; 25:908-11.

Calais-Germain B, Lamotte A. *Anatomia para o movimento.* Tradução de Afonso Shiguemi Inoue Salgado. São Paulo: Manole; 1992. Cap.6, p.207-32: O joelho.

Callegari-Jacques SM. *Bioestatística*: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

Cesarelli M, Bifulco P, Bracale M. Study of the strategy of the quadriceps muscles in anterior knee pain. *IEEE Trans Rehabil Eng*. 2000; 8:330-41.

Chang PC, Lee LH, Tay BK. Anterior knee pain in the military population. *Ann Acad Med Singapore* 1997; 26: 60-3.

Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW. Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med.* 2002; 12:339-47.

Crossley K, Bennell K, Green S, McConnell J. A systematic review of physical Interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sports Med*. 2001; 11:103-10.

Davies AP, Costa ML, Shepstone L, Glasgow MM, Donnell ST.The sulcus angle and malalignment of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2000; 82:1162-6.

Dye SF, Boll DA. Radionuclide imaging of the patellofemoral joint in young adults with anterior knee pain. *Orthop Clin North Am.* 1986; 17:249-62.

Eggart JS, Leigh D, Vergamini G. Exame físico pré-competição do atleta. In: Gould JA, III, editor. *Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte*. Tradução de Alfredo Jorge Cherem. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993. p.593-620.

Fairbank JC, Pynsent PB, Poortvliet JA, Phillips H. Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults. *J Bone Joint Surg Br.* 1984; 66:685-93.

Fredericson M, Powers CM. Practical management of patellofemoral pain. *Clin J Sport Med*. 2002; 12:36-8.

Fritz S, Paholsky KM, Grosenbach MJ. *Terapias pelo movimento.* Tradução de Ângela Cristina Horokosky. São Paulo: Manole; 2002. Cap.10, p.399-456: Fundamentos de biomecânica.

Fulkerson JP, Arendt EA. Anterior knee pain in females. *Clin Orthop*. 2000; 372:69-73.

Fulkerson JP, Hungerford DS. *Disorders of the patellofemoral joint*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1990. Cap.3, p.42-70: Imaging the patellofemoral joint.

Greenspan A. *Radiologia ortopédica*. Tradução de Claudia Lúcia Caetano Araújo. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. Cap.8, p.1-34: Membro inferior II: joelho.

Hayek IRE. *Análise biomecânica do joelho humano no desempenho de suas funções dinâmicas* [dissertação]. São Paulo: Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo; 1993.

Hilyard A. Recent developments in the management of patellofemoral pain. *Physiotherapy*. 1990; 76:559-65.

Holmes SW Jr, Clancy WG Jr. Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998; 28:299-306.

Hörding G. Chondromalacia of the patella in school children. *Nord Med.* 1983; 98:207-8.

Hugston JC, Walsh WM, Puddu G. *Patellar subluxation and dislocation*. Philadelphia: Saunders; 1984. Cap.2, p.25-43: Diagnosis.

Insall JN. Disorders of the patellofemoral joint. In: Insall JN, Windson RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P, editors. *Surgery of the knee*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993. p.217-91.

Insall JN, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology*. 1971; 101:101-4.

Jackson AM. Anterior knee pain. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83:937-48.

Jacobson KE, Flandry FC. Diagnosis of anterior knee pain. *Clin Sports Med.* 1989; 8:179-95.

Johnson RP. Anterior knee pain in adolescents and young adults. *Curr Opin Rheumatol*. 1997; 9:159-64.

Jones RB, Barlett EC, Vainright JR, Carroll RG. CT determination of tibial tubercle lateralization in patients presenting with anterior knee pain. *Skeletal Radiol.* 1995; 24:505-9.

Kapandji IA. *Fisiologia articular*: esquemas comentados de mecânica humana. Tradução de Editorial Médica Panamericana S. A. 5a ed. São Paulo: Panamericana; 2000. v.2, Cap.2, p.74-157: O joelho.

Kelly MA, Insall JN. Clinical examination. In: Insall JN, Windson RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P, editors. *Surgery of the knee*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993. p.63-82.

Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos*: fundamentos e técnicas.Tradução de Lilia Breternitz Ribeiro. 3a ed. São Paulo: Manole; 1998. Cap.12, p.407-57: O joelho.

Lam PL, Ng GY. Activation of the quadriceps muscle during semisquatting with different hip and knee positions in patients with anterior knee pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001; 80:804-8.

Li RC, Wu Y, Maffulli N, Chan KM, Chan JL. Eccentric and concentric isokinetic knee flexion and extension: a reliability study using the Cybex 6000 dynamometer. *Br J Sports Med.* 1996; 30:156-60.

Livinstong LA, Mandigo JL. Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 1999; 14:7-13.

McLoughlin RF, Raber EL, Vellet AD, Wiley JP, Bray RC. Patellar tendinitis: MR imaging features, with suggested pathogenesis and proposed classification. *Radiology*. 1995; 197: 843-8.

McNally EG, Ostlere SJ, Pal C, Phillips A, Reid H, Dodd C. Assessment of patellar maltracking using combined static and dynamic MRI. *Eur Radiol.* 2000; 10:1051-5.

Metin Cubuk S, Sindel M, Karaali K, Arslan G, Akyildiz F, Ozkan O. Tibial tubercle position and patellar height as indicators of malalignement in women with anterior knee pain. *Clin Anat.* 2000; 13:199-203.

Nadeau S, Gravel D, Hebert LF, Arsenault AB, Lepage Y. Gait study of patients with. *Gait Posture* 1997; 5:21-7.

Nimon G, Murray D, Sandow M, Goodfellow J. Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20- year follow-up of nonoperative management. *J Pediatr Orthop.* 1998; 18:118-22.

Nissen CW, Cullen MC, Hewett TE, Noyes FR. Physical and arthroscopic examination techniques of the patellofemoral joint. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 28:277-85.

Olusola DA. Letter to the editor. Chronic traumatic anterior knee pain. *Int J Care Injured*, 2001; 32:262-3.

Pavlov H. Radiographic examination. In: Insall JN, Windson RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P, editors. *Surgery of the knee*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 83-102.

Perrin DH. *Isocinetica*: ejercicios y evaluacion. Barcelona: Bellaterra; 1994.

Pizzutillo PD. Perna e joelho pediátricos. In: Weinstein SL, Buckwalter JA, editores. *Ortopedia de Turek*: princípios e sua aplicação. Tradução de Fernando Gomes do Nascimento. 5a ed. São Paulo: Manole; 2000. p.575-86.

Pookarnjanamorakot C, Jaovisidha S, Apiyasawat P. The patellar tilt angle: correlation of MRI evaluation with anterior knee pain. *J Med Assoc Thai.* 1998; 81:958-63.

Post WR. Clinical assessment of malalignment: does it correlate with the presence of patellofemoral pain? *Sports Med Arthrosc Rev.* 2001; 9:301-5.

Powers CM. Patellar kinematics, part I: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther.* 2000a; 80:956-64.

Powers CM. Patellar kinematics, part II: the influence of the depth of the troclear groove in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther.* 2000b; 80:965-73.

Pozzi JFA, Konkewicz ER. Joelho do adulto. In: Hebert S, Xavier R, Pardini Junior AG, Barros Filho TEP, organizadores. *Ortopedia e traumatologia*: princípios e prática. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p.444-72.

Price AJ, Jones J, Allum R. Chronic traumatic anterior knee pain. *Injury.* 2000; 31:373-8.

Salsich GB, Brechter JH, Farwell D, Powers CM. The effects of patellar taping on knee kinetics, kinematics, and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002; 32:3-10.

Sanchis-Alfonso V, Rosello-Sastre E, Martinez-Sanjuan V. Pathogenesis of anterior knee pain syndrome and functional patellofemoral instability in the active young. *Am J Knee Surg*. 1999; 12:29-40.

Thomeé R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Sports Med.* 1999;28:245-62.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias da FMUSP*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de S. Aragão, Suely C. Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Universidade Estácio de Sá. Curso de Fisioterapia. *Avaliação isocinética*. Disponível em: <http://www.estacio.br/graduação/fisioterapia/clinicas_escolas.asp>. Acesso em: 22 nov. 2003.

Vezzani S. Tratamento fisioterapêutico do joelho. In: Hebert S, Xavier R, Pardini Junior AG, Barros Filho TEP, organizadores. *Ortopedia e traumatologia*: princípios e prática. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p.473-88.

Wallace DA, Salem GJ, Salinas R, Powers CM. Patellofemoral joint kinetics while squatting with and without an external load. *J Orthop Sports Physl Ther*. 2002; 32:141-8.

Wallace LA, Mangine RE, Malone TR. O joelho. In: Gould JA, III, editor. *Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte*. Tradução de Alfredo Jorge Cherem. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993. p.323-44.

Watson CJ, Leddy HM, Dynjan TD, Parham JL. Reliability of the lateral pull test and tilt test to assess patellar alignment in subjects with symptomatic knees: student raters. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2001; 31:368-74.

Weber MD, Ware N. Reabilitação do joelho. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Reabilitação física das lesões desportivas*. Tradução de Giuseppe Taranto. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.235-94.

Windsor RE. Joelho do adulto. In: Weinstein SL, Buckwalter JA, editores. *Ortopedia de Turek*: princípios e sua aplicação. Tradução de Fernando Gomes do Nascimento. 5a ed. São Paulo: Manole; 2000. p.587-615.

Witonski D. Anterior knee pain syndrome. *Int Orthop*. 1999a; 23:341-4.

Witonski D. Using arthroscopy for dynamic assessment of the patellofemoral joint in patients with anterior knee pain. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1999b; 64:505-9.

Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. Am *J Sports Med*. 2000; 28:480-9.

Xavier R. Joelho da criança e do adolescente. In: Hebert S, Xavier R, Pardini Junior AG, Barros Filho TEP, organizadores. *Ortopedia e traumatologia*: princípios e prática. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p.425-43.

Yulish BS, Montanez J, Goodfellow DB, Bryan PJ, Mulopulos GP, Modic MT. Chondromalacia patellae: assessment with MR imaging. *Radiology*. 1987;164:763-6.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE .:.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : ..... SEXO: .M Ž F Ž
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....
ENDEREÇO:.....Nº.....APTO:.....
BAIRRO.....CIDADE.....
CEP:.....TELEFONE:DDD (.....).....

2.RESPONSÁVEL LEGAL .....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) .....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M Ž F Ž
DATA NASCIMENTO.: ...../...../.....
ENDEREÇO: ..... Nº..... APTO: .....
BAIRRO:.....CIDADE:.....
CEP:.....TELEFONE:DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: **Avaliação de aspectos clínicos, radiográficos e isocinéticos na dor femoropatelar.**

2.PESQUISADOR: Álan Luiz Sana

CARGO/FUNÇÃO**:** Fisioterapeuta INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº **CREFITO 20519 - F - SP**

UNIDADE DO HCFMUSP: Laboratório do Estudo do Movimento – Instituto de Ortopedia e Traumatologia

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO RISCO MÍNIMO **X** RISCO MÉDIOŽ

RISCO BAIXO Ž RISCO MAIOR Ž

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como conseqüência imediata ou tardia do estudo)

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : **12 meses**

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

1. justificativa e os objetivos da pesquisa ; **2**. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais; **3**. desconfortos e riscos esperados; **4**. benefícios que poderão ser obtidos; **5**. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.

Explicações e Esclarecimentos ao Paciente

Você está sendo convidada a participar de um estudo sobre dor femoropatelar, pois hoje em dia tem sido muito comum o problema de dor na região anterior do joelho em adultos jovens e adolescentes, mesmo que esta pessoa não tenha sofrido nenhum acidente ou qualquer lesão. Como não existe uma causa bem definida para o problema, decidimos pesquisar sobre o assunto fazendo alguns testes com pessoas que tem dor e outras que não tem nenhuma dor na tentativa de achar alguma causa para este sintoma. A avaliação será feita através de um exame no paciente, onde será testado o alongamento dos músculos da parte de trás da coxa (isquiotibiais) e também será medido um ângulo do joelho (ângulo Q) com o uso de um goniômetro (régua dupla para medir ângulos). Também serão feitas radiografias para que possamos ver se os joelhos estão com bom alinhamento (na posição correta). E por fim, com um teste isocinético (feito em um aparelho no Laboratório de Estudo do Movimento do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP), vamos testar a força de cada pessoa nos movimentos do quadril e do joelho. Depois de coletados os dados, será feita uma comparação dos resultados dos grupos para se tentar chegar a uma causa para a dor femoropatelar sem lesão prévia. Os nomes das pessoas avaliadas não serão divulgados, garantindo sigilo absoluto sobre os participantes e estes estarão contribuindo significativamente para o crescimento do conhecimento científico.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

2. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

4. Disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

5. Viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Telefones para contato – (0xx15) 273 – 4540 (0xx15) 272 – 5184 (0xx11) 3069 - 6041

VI - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 200...

assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível).

Apêndice 2 – Apresentação dos resultados do estudo estatístico, dos valores em graus, do encurtamento dos isquiotibiais, de indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos

GRUPO	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Assintomático	40	(36,98) (50)-(20)	(36,00)	(39,00)	(34,95)	39,974	6,32	0,571
Sintomático	46	(37,76) (50)-(25)	(37,50)	(39,67)	(35,85)	41,475	3,19	

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; p = Nível de Significância

Apêndice 3 – Apresentação dos resultados do estudo estatístico, dos parâmetros avaliados radiograficamente, que não demonstraram diferença estatisticamente significativa em indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos

VARIÁVEIS	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Alinhamento femorotibial (controle)	40	5,98 0 – 10	6,50	5,14	6,81	6,743	2,60	0,149
Alinhamento femorotibial (com dor)	46	5,15 0 – 10	5,50	4,37	5,93	6,887	2,62	
Altura patelar (controle)	40	1,139 0,81 – 1,36	1,140	1,098	1,180	0,017	0,129	0,116
Altura patelar (com dor)	46	1,2159 0,82 – 1,90	1,205	1,152	1,279	0,045	0,213	

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; p = Nível de Significância

Apêndice 4 – Demonstração dos valores da estatística básica descritiva e do nível de significância, das variáveis sem diferença estatística significativa, obtidos na avaliação por dinamometria isocinética dos indivíduos do sexo feminino com dor femoropatelar e assintomáticos

Variáveis	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Pico de Torque RIQ (controle)	40	33,25 10 – 50	33,00	30,56	35,94	70,859	8,42	0,824
Pico de Torque RIQ (com dor)	46	32,83 12 – 52	33,50	30,13	35,52	82,191	9,07	
Ângulo do Pico de torque RIQ (controle)	40	16,10 (10) – 33	17,50	13,42	18,78	70,144	8,38	0,352
Ângulo do Pico de torque RIQ (com dor)	46	13,96 (10) – 33	17,50	10,33	17,58	70,144	8,38	
Trabalho Total RIQ (controle)	40	32,58 8 – 51	31,00	29,51	35,64	91,994	9,59	0,840
Trabalho Total RIQ (com dor)	46	32,15 9 – 53	33,00	29,26	35,04	94,754	9,73	
Pico de Torque REQ (controle)	40	35,42 24 – 57	34,00	33,34	37,51	42,610	6,53	0,751
Pico de Torque REQ (com dor)	46	34,93 20 – 50	35,00	32,68	37,19	57,885	7,61	
Ângulo do Pico de Torque REQ (controle)	40	(16,58) (33) – 6	(20,50)	(19,57)	(13,58)	87,892	9,38	0,402
Ângulo do Pico de Torque REQ (com dor)	46	(15,00) (27) – 5	(16,00)	(17,36)	(12,64)	63,289	7,96	
Trabalho Total REQ (controle)	40	34,80 19 – 57	32,00	31,69	36,46	55,404	7,44	0,929
Trabalho Total REQ (com dor)	46	33,91 18 – 56	33,00	31,19	36,64	84,037	9,17	
Pico de Torque FQ (controle)	40	197,15 143 – 279	188,50	185,14	209,16	1411,156	37,57	0,488
Pico de Torque FQ (com dor)	46	203,02 146 – 314	204,00	191,11	214,93	1609,088	40,11	
Ângulo do Pico de Torque FQ (controle)	40	11,70 5 – 29	9,50	10,05	13,35	26,574	5,16	0,483
Ângulo do Pico de Torque FQ (com dor)	46	11,09 8 – 20	11,00	10,29	11,88	7,148	2,67	
Trabalho Total FQ (controle)	40	172,08 131 – 220	170,50	165,31	178,84	446,994	21,14	0,521
Trabalho Total FQ (com dor)	46	175,76 119 – 273	174,50	166,76	184,76	918,853	30,31	
Pico de Torque EQ (controle)	40	237,48 149 – 361	223,00	220,67	254,28	2761,435	52,55	0,601
Pico de Torque EQ (com dor)	46	231,46 138 – 360	228,50	215,56	247,36	2865,498	53,53	
Trabalho Total EQ (controle)	40	257,98 140 – 450	248,00	236,87	279,08	4355,410	66,00	0,921
Trabalho Total EQ (com dor)	46	256,70 162 – 390	250,00	240,84	272,56	2852,216	53,41	

continua

Variáveis	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Pico de Torque AbQ (controle)	40	163,88 106 – 244	162,50	155,03	172,72	764,574	27,65	0,724
Pico de Torque AbQ (com dor)	46	166,35 81 – 267	165,00	155,71	176,98	1282,054	35,81	
Ângulo do Pico de Torque AbQ (controle)	40	12,53 7 – 28	12,00	11,38	13,67	12,717	3,57	0,616
Ângulo do Pico de Torque AbQ (com dor)	46	12,22 6 – 16	12,00	11,63	12,80	3,907	1,98	
Trabalho Total AbQ (controle)	40	69,05 48 – 119	67,00	64,89	73,21	169,023	13,00	0,962
Trabalho Total AbQ (com dor)	46	68,91 32 – 106	67,50	64,96	72,87	177,326	13,32	
Pico de Torque AdQ (controle)	40	154,32 65 – 292	155,50	142,43	166,22	1384,071	37,20	0,349
Pico de Torque AdQ (com dor)	46	145,63 69 – 239	142,00	131,71	159,55	2198,194	46,88	
Ângulo do Pico de Torque AdQ (controle)	40	23,35 10 – 35	24,00	21,67	25,03	27,618	5,26	0,845
Ângulo do Pico de Torque AdQ (com dor)	46	23,61 7 – 35	25,00	21,60	25,62	45,843	6,77	
Trabalho Total AdQ (controle)	40	48,38 25 – 68	48,50	45,19	51,56	99,163	9,96	0,591
Trabalho Total AdQ (com dor)	46	49,85 16 – 77	52,00	45,52	54,17	212,221	14,57	
Pico de Torque FJ (controle)	40	115,80 79 – 166	114,00	108,48	123,12	524,421	22,90	0,352
Pico de Torque FJ (com dor)	46	110,83 68 – 166	111,50	103,11	118,54	674,414	25,97	
Ângulo do Pico de Torque FJ (controle)	40	36,00 16 – 63	35,00	32,07	39,93	150,821	12,28	0,577
Ângulo do Pico de Torque FJ (com dor)	46	34,67 9 – 66	34,00	31,80	37,55	93,514	9,67	
Trabalho Total FJ (controle)	40	121,90 70 – 171	118,50	113,48	130,32	693,785	26,34	0,522
Trabalho Total FJ (com dor)	46	118,11 77 – 185	110,50	109,79	126,43	785,566	28,03	
Pico de Torque EJ (controle)	40	225,30 173 – 277	219,50	216,93	233,67	685,292	26,18	0,853
Pico de Torque EJ (com dor)	46	226,63 161 – 316	220,50	215,29	237,97	1457,127	38,17	
Ângulo do Pico de Torque EJ (controle)	40	57,65 46 – 67	58,00	55,68	59,62	37,772	6,15	0,379
Ângulo do Pico de Torque EJ (com dor)	46	56,57 46 – 69	56,50	55,02	58,11	27,229	5,22	
Trabalho Total EJ (controle)	40	211,25 172 – 266	205,00	204,21	218,29	484,756	22,02	0,172

continua

Variáveis	N	MÉDIA	MEDIANA	IC 95%		VARIÂNCIA	DP	p
				Mínimo	Máximo			
Trabalho Total EJ (com dor)	46	220,74 153 – 321	213,00	209,35	232,13	1470,953	38,35	

n = nº de joelhos da amostra; IC = Intervalo de confiança; DP = Desvio padrão; p = Nível de significância; RIQ = Rotação interna de quadril; REQ = Rotação externa de quadril; FQ = Flexão de quadril; EQ = Extensão de quadril; AbQ = Abdução de quadril; AdQ = Adução de quadril; FJ = Flexão de joelho; EJ = Extensão de joelho.

Apêndice 5 – Demonstração dos valores dos ângulos, encontrados em cada indivíduo do sexo feminino, que apresentaram diferença estatisticamente significativa

INDIVÍDUO	Q		FEMOROPATELAR LATERAL		SULCO		CONGRUÊNCIA		PICO DE TORQUE EQ	
	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.
01	20	18	17	23	116	138	6	0	54	72
02	20	19	8	16	112	145	5	10	69	63
03	21	18	20	16	126	142	(3)	(20)	80	55
04	19	15	25	6	113	140	3	16	88	87
05	20	16	13	10	133	140	5	5	82	82
06	17	18	26	17	106	130	12	(13)	80	63
07	12	17	20	14	125	125	2	7	81	59
08	18	20	20	21	128	128	(6)	(2)	87	46
09	19	15	13	15	131	136	3	(14)	82	86
10	20	13	24	22	114	132	0	15	74	72
11	22	20	37	22	88	106	26	10	78	87
12	20	16	20	23	114	123	(6)	(12)	72	75
13	20	15	28	22	110	118	4	(8)	85	69
14	20	8	18	16	120	139	(5)	(16)	54	78
15	22	20	27	18	106	132	(3)	(12)	72	71
16	25	17	20	22	100	127	13	(12)	76	70
17	19	15	28	23	110	116	(9)	(7)	89	70
18	20	10	20	18	120	119	(16)	(4)	81	59
19	20	20	23	30	116	118	17	(6)	79	70
20	26	12	17	20	128	130	(10)	24	78	49
21	20	20	20	12	119	126	(6)	0	61	68
22	22	19	8	16	116	125	7	(8)	86	69
23	20	19	21	13	121	120	(1)	(6)	68	82
24	20	10	28	15	110	125	(6)	0	88	64
25	17	18	6	19	136	118	15	(2)	66	72
26	18	20	26	21	114	140	13	(5)	59	52
27	12	17	22	18	122	148	16	0	70	79
28	20	20	26	17	126	136	(5)	(19)	45	73
29	19	17	13	10	130	139	0	14	73	66
30	17	18	26	12	116	136	1	7	57	64
31	22	18	32	20	96	126	0	(16)	79	58
32	25	16	25	16	121	129	(12)	5	82	11
33	21	19	28	25	118	120	3	(12)	87	72
34	21	15	20	11	110	132	0	(10)	49	88
35	20	15	26	20	113	138	(10)	7	86	74
36	26	18	20	17	100	102	13	11	78	63
37	19	19	26	24	110	123	(8)	(8)	88	46
38	20	15	17	19	121	114	(2)	(7)	83	67
39	21	10	25	19	118	140	15	(12)	81	65
40	25	25	17	16	128	134	(12)	(9)	63	63
41		15		19		126		(17)		70
42		18		23		116		(10)		44

continua

INDIVÍDUO	Q		FEMOROPATELAR LATERAL		SULCO		CONGRUÊNCIA		PICO DE TORQUE EQ	
	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.	Assint.	Sint.
43		12		17		122		(8)		29
44		15		26		117		(10)		64
45		20		21		134		26		78
46		19		12		133		7		66

EQ= Extensão do Quadril; Assint.= Assintomáticos; Sint.= Sintomáticos.