

**PAULO RENAN LIMA TEIXEIRA**

**Estudo em ressonância magnética do músculo vasto lateral:  
comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles e  
sua relação com o músculo vasto medial**

**São Paulo**

**2024**

**PAULO RENAN LIMA TEIXEIRA**

**Estudo em ressonância magnética do músculo vasto lateral:  
comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles e  
sua relação com o músculo vasto medial**

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina da Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre em Ciência.

Programa de Ciências do Sistema  
Musculoesquelético

Orientador: Prof. Dr. Riccardo Gomes Gobbi

**São Paulo**

**2024**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Teixeira, Paulo Renan Lima

Estudo em ressonância magnética do músculo vasto lateral : comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles e sua relação com o músculo vasto medial / Paulo Renan Lima Teixeira; Riccardo Gomes Gobbi, orientador. -- São Paulo, 2024.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Ciências do Sistema Musculoesquelético. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2024.

1.Luxação patelar 2.Músculo quadríceps 3.Anatomia  
4.Imageamento por ressonância magnética I.Gobbi, Riccardo  
Gomes, orient. II.Título

USP/FM/DBD-576/24

Responsável: Daniela Amaral Barbosa, CRB-8 7533

Teixeira PRL. Estudo em ressonância magnética do músculo vasto lateral: comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles e sua relação com o músculo vasto medial [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2024.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho a Deus, porque tudo que a mim possa pertencer a Ele já pertence.

Dedico ainda ao meu amado filho Ravi Suliano Teixeira, à minha amada esposa Natalya Vitorino Suliano Teixeira, aos meus amados pais José Heitor Teixeira de Sousa e Luiza Maria Lima Teixeira, aos meus amados irmãos George Marcel Lima Teixeira e Ciro Régis Lima Teixeira e a todos os familiares e amigos que, de alguma forma, fizeram-me sentir mais forte e capaz de cumprir esta missão.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por tudo que sou, por tudo que tenho, pela minha saúde, pela minha família, pelas oportunidades que me concede dia após dia, enfim por cada detalhe da minha existência. Sem o senhor, Meu Deus, não sou ninguém! Muito obrigado eternamente!

Ao Dr. Riccardo Gomes Gobbi, pela orientação, não apenas nessa dissertação, mas durante toda minha formação como cirurgião do joelho, pela confiança e pela paciência que teve comigo em todo o processo.

Ao Professor Gilberto Luis Camanho, por me orientar e aconselhar na minha formação profissional, inclusive com histórias e longas conversas técnicas e de vida nos cafezinhos que tomamos juntos.

Aos Profs. Olavo Pires de Camargo, Tarcísio E. P. De Barros Filho e novamente Gilberto Luis Camanho, por coordenar nossa instituição permitindo e estimulando o desenvolvimento acadêmico e profissional de jovens colegas.

Ao Dr. Marco Kawamura Demange, por todo o acolhimento, exemplo e aprendi- zado durante minha formação.

Aos Drs. Luis Eduardo Passarelli Tírico e Camilo Partezani Helito, que também me acolheram. Agradeço a confiança e o aprendizado que me forneceram e fornecem.

Aos demais professores do Grupo do Joelho, por participarem da minha formação e que individualmente foram importantes para a construção e desenvolvimento do meu conhecimento, prática clínica e habilidade técnica.

Ao Dr. Diego Ariel por me ajudar a entender e realizar a análise estatística. Pela parceria e paciência de me explicar e disponibilizar seu tempo.

As Sras. Tânia Borges e Rosana Moreno da Costa, pelo trabalho essencial na secretária da pós-graduação. Em especial à Tânia por garantir que eu cumprisse todos os prazos durante o processo.

Agradeço a todos os professores e assistentes do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, onde pude dar início a minha imersão no mundo da ortopedia e traumatologia e de onde saí com excelente formação. Instituição que foi minha casa e me ensinou sobre companheirismo, ética e a manter um atendimento exemplar, apesar das adversidades. Nesse parágrafo, agradecimento especial ao Prof. José Alberto Dias Leite, chefe do referido serviço.

Aos amigos Dr. Daniel Gomes Costa, Dr. Tiago Lima Sousa, Dr. Antônio Carlos Lopes Júnior, Dr. Gustavo Pires e Dr. Eduardo Guedes, pela parceria e amizade na vida profissional e pessoal.

À minha amada esposa, Dra. Natalya Vitorino Suliano Teixeira, que sempre esteve ao meu lado desde antes da residência médica, incentivando-me e apoiando-me em cada etapa, atravessando comigo momentos difíceis e também comemorando as vitórias de cada batalha. Sem você, Meu Amor, certamente teria sido ainda mais difícil.

Às crianças da minha vida, meu amado filho Ravi Suliano Teixeira, meu sobrinho e afilhado Gabriel Ribeiro Teixeira, minha sobrinha Marcela Ribeiro Teixeira e meu sobrinho João Luís Pompeu Teixeira por me transmitirem energia e renovarem meu sorriso em momentos difíceis. Agradeço por entenderem que nosso tempo juntos foi reduzido para que eu pudesse concluir essa etapa acadêmica.

Aos meus pais, José Heitor Teixeira de Sousa e Luiza Maria Lima Teixeira, por todo o exemplo, zelo e amor que sempre me dedicaram e dedicam. Por me apoiarem e estarem sempre por perto e na retaguarda de tudo. Como sempre digo, não teria chegado até aqui sem vocês, Meus Pilares! Gratidão Eterna!

Aos meus irmãos George Marcel Lima Teixeira e Ciro Régis Lima Teixeira, pelo exemplo de ser humanos e profissionais que são, pelo incentivo de sempre e por toda a amizade e parceria fraterna que temos.

## RESUMO

Teixeira PRL. Estudo em ressonância magnética do músculo vasto lateral: comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles e sua relação com o músculo vasto medial [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2024.

**Introdução:** A instabilidade patelar é uma condição multifatorial que pode envolver alterações anatômicas no músculo vasto medial (VM) e vasto lateral (VL). Este estudo busca explorar as diferenças anatômicas desses músculos entre pacientes com instabilidade patelar e um grupo controle usando ressonância magnética (RM). **Objetivo:** Avaliar a anatomia dos músculos VM e VL e a relação destas características com a instabilidade patelar. **Métodos:** Um estudo transversal foi realizado com grupos de pacientes diagnosticados com instabilidade patelar e controle. A anatomia dos referidos músculos foi estudada através das seguintes medidas: Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares, razão dessa distância com o comprimento da superfície articular da patela (Razão H/I), descrição qualitativa da posição da inserção do vasto se diretamente na patela (óssea) ou se no retináculo (ligamentar) e área de secção transversal dos vastos. A significância estatística foi estabelecida para valores de  $p < 0,05$ . **Resultados:** O grupo com instabilidade apresentou uma distância média do polo proximal da patela ao VM significativamente menor ( $14,59 \pm 3,88$  mm) comparado ao controle ( $17,40 \pm 5,85$  mm). A área de secção transversal do VM foi menor no grupo de instabilidade ( $7,37 \pm 2,67$  cm<sup>2</sup>) em comparação ao controle ( $8,79 \pm 3,26$  cm<sup>2</sup>), e a razão H/I do VM foi menor em pacientes com instabilidade ( $0,47 \pm 0,12$ ) contra ( $0,58 \pm 0,19$ ) no grupo controle, todos com  $p < 0,01$ . Em relação ao VL, os resultados mostraram ausência de diferença entre os grupos. **Conclusão:** As características anatômicas do VL não mostraram associação significativa com a instabilidade patelar, ao contrário do VM que se apresentou alterado estando mais proximal e com maior frequência inserido no retináculo nos pacientes com instabilidade. Há correlação entre a área de secção transversal do vasto medial e instabilidade patelar, sendo esta área menor nos pacientes com instabilidade. Há correlação positiva moderada entre as áreas do VM e VL.

Palavras-chave: Luxação patelar. Músculo quadríceps. Anatomia. Imageamento por ressonância magnética.

## ABSTRACT

Teixeira PRL. Magnetic resonance study of the vastus laterali muscle: comparison between patients with patellar instability and controls and their relationship with the vastus medialis muscle [dissertation]. São Paulo: "Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina"; 2024.

**Introduction:** Patellar instability is a multifactorial condition that may involve anatomical alterations in the vastus medialis (VM) and vastus lateralis (VL) muscles. This study aims to explore the anatomical differences of these muscles between patients with patellar instability and a control group using magnetic resonance imaging (MRI). **Objective:** To evaluate the anatomy of the VM and VL muscles and the relationship of these characteristics with patellar instability. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with groups of patients diagnosed with patellar instability and controls. The anatomy of these muscles was studied using the following measurements: distance from the proximal pole of the patella to the most distal insertion of the muscle fibers, ratio of this distance to the length of the articular surface of the patella (H/I ratio), qualitative description of the position of the insertion of the vastus (directly into the patella (bony) or into the retinaculum (ligamentous), and cross-sectional area of the vastus. Statistical significance was established for values of  $p < 0.05$ . **Results:** The group with instability presented a significantly smaller mean distance from the proximal pole of the patella to the VM ( $14.59 \pm 3.88$  mm) compared to the control group ( $17.40 \pm 5.85$  mm). The VM cross-sectional area was smaller in the instability group ( $7.37 \pm 2.67$  cm<sup>2</sup>) compared to the control group ( $8.79 \pm 3.26$  cm<sup>2</sup>), and the VM H/I ratio was lower in patients with instability ( $0.47 \pm 0.12$ ) versus ( $0.58 \pm 0.19$ ) in the control group, all with  $p < 0.01$ . Regarding the VL, the results showed no difference between the groups. **Conclusion:** The anatomical characteristics of the VL did not show a significant association with patellar instability, unlike the VM, which was altered, being more proximal and more frequently inserted into the retinaculum in patients with instability. There is a correlation between the cross-sectional area of the vastus medialis and patellar instability, with this area being smaller in patients with instability. There is a moderate positive correlation between the areas of the VM and VL.

Keywords: Patellar dislocation. Quadriceps muscle. Anatomy. Magnetic resonance imaging.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto medial.....	40
Figura 2 - Maior comprimento da superfície articular da patela.....	40
Figura 3 - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto se diretamente na patela.....	41
Figura 4 - Área de secção transversal do vasto medial desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela).....	42
Figura 5 - Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto lateral .....	42
Figura 6 - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto lateral se diretamente na patela - óssea ou se no retináculo - ligamentar .....	43
Figura 7 - Área de secção transversal do vasto lateral desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das medidas entre os grupos “Instabilidade” e “Controle”, para variáveis contínuas.....	48
Tabela 2 - Distribuição das Localizações de Inserção dos Músculos VM e VL por Grupo.....	50
Tabela 3 - Concordância interobservador das medidas anatômicas.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFP	- Articulação femoropatelar
AreaSecTransVL	- Área de secção transversal do vasto lateral
AreaSecTransVM	- Área de secção transversal do vasto medial
ATJ	- Artroplastia total do joelho
CA	- Ângulo de congruência
Comp SupArtPat	- Comprimento da superfície articular da patela
CSP	- Comprimento sagital patelar
CST	- Comprimento sagital troclear
DFP	- Dor femoropatelar
DICOM	- Digital Imaging and Communications in Medicine
Dist Poloprox ao VL	- Distância do polo proximal da patela ao vasto lateral
Dist Poloprox ao VM	- Distância do polo proximal da patela ao vasto medial
DP	- Desvio Padrão
FP	- Femoropatelar
ICC	- Coeficiente de Correlação Intraclasse
ICD	- Índice de Caton-Deschamps
LAP	- Largura axial patelar
LAT	- Largura axial troclear
LCA	- Ligamento cruzado anterior
LFPL	- Ligamento femoropatelar lateral
LFPM	- Ligamento Femoropatelar medial
LIG	- Inserção distal ligamentar (retinacular) do músculo em análise
LocVL	- Localização distal da inserção do músculo vasto lateral
LocVM	- Localização distal da inserção do músculo vasto medial
LPMM	- Ligamento patelomeniscal medial
LPTM	- Ligamento patelotibial medial
LQF	- Ligamento quadrícepsfemoral
MAP	- Mal alinhamento patelar
PAT	- Inserção distal do músculo em análise na patelar (óssea)
PTA	- Inclinação patelar
RA	- Radiografia axial
Razão H/I VL	- Razão entre Dist Poloprox ao VL pelo Compr SupArtPat

Razão H/I VM	- Razão entre Dist Poloprox ao VM pelo Compr SupArtPat
RM	- Ressonância megnética
RNM	- Ressonância nuclear magnética
SA	- Ângulo do sulco
SDFP	- Síndrome da dor femoropatelar
TAT	- Tuberosidade anterior da tíbia
TC	- Tomografia computadorizada
TT-LCP	- Distância tubérculo tibial-ligamento cruzado posterior
TT-TG	- Distância tubérculo tibial-garganta troclear do fêmur
VI	- Vasto intermédio
VL	- Vasto lateral
VM	- Vasto medial
VMO	- Vasto medial oblíquo

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
2.1	OBJETIVO PRINCIPAL .....	18
2.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	18
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
3.1	ANATOMIA E FATORES DE RISCO PARA INSTABILIDADE FEMOROPATELAR.....	20
3.2	VASTO FEMORAL MEDIAL E LATERAL NA INSTABILIDADE FEMOROPATELAR.....	29
<b>4</b>	<b>MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
4.1	ASPECTOS ÉTICOS.....	37
4.2	DESENHO DO ESTUDO.....	37
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	37
4.4	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	37
4.5	PAREAMENTO.....	38
4.6	MEDIDAS UTILIZADAS.....	38
4.6.1	Para estudo da anatomia do vasto medial realizamos as seguintes medidas .....	39
4.6.2	Para estudo da anatomia do vasto lateral utilizamos as seguintes medidas .....	42
4.7	CONCORDÂNCIA INTEROBSERVADOR .....	44
4.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	45
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
5.1	VARIÁVEIS CONTÍNUAS.....	48
5.2	VARIÁVEIS CATEGÓRICAS.....	50
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

# **1 INTRODUÇÃO**

A articulação femoropatelar (AFP) é fundamental na biomecânica do joelho. Por funcionar como transmissora de forças musculares intensas da coxa para a perna, é foco frequente de queixas tanto em atletas quanto na população geral<sup>1</sup>. O tratamento das patologias da articulação femoropatelar sempre desafiou os cirurgiões ortopédicos. A complexidade da sua biomecânica gera uma variedade de apresentações clínicas: condropatia patelar, hiperpressão lateral da patela, instabilidade patelar recidivante em flexão e extensão, tendinites patelares e quadricipitais<sup>2</sup>. Como a gênese dessas patologias é, em geral, multifatorial, a interpretação da queixa e a decisão do melhor tratamento são bastante complexas, dificultando o tratamento para o médico e paciente.

A estabilidade dessa articulação depende tanto de estruturas ósseas quanto de partes moles. A forma da patela e da tróclea femoral são os principais responsáveis ósseos pelo bom funcionamento articular. Dentre os estabilizadores de partes moles destacam-se: a musculatura quadricipital, o ligamento femoropatelar medial (LFPM), o ligamento patelotibial medial (LPTM), o ligamento patelomeniscal medial (LPMM) e os retináculos medial e lateral<sup>1</sup>. Dessas estruturas, o LFPM é considerada a mais importante, sendo sua ruptura citada como a lesão essencial da luxação lateral da patela. Estudos em cadáveres mostram que o LFPM é responsável por 50% a 60% da resistência contra a lateralização patelar<sup>1-3</sup>.

O vasto medial, por sua localização anatômica que favorece restrição à lateralização da patela tem recebido destaque nas últimas décadas dentre os músculos do quadríceps. Em estudo durante realização de artroplastias de joelho, sua inserção patelar é caracterizada na região central da patela, e com inclinação de 50 graus das fibras musculares<sup>4</sup>. Essa parte mais distal do seu ventre mereceu atenção especial por inserir-se diretamente na patela, recebendo inclusive a denominação de Vasto Medial Oblíquo (VMO), com anatomia mais inclinada e até mesmo com inervação própria<sup>5</sup>.

No que se refere ao músculo vasto lateral (VL), sua anatomia, função e relação com a instabilidade patelar, uma pequena quantidade de trabalhos é encontrada na literatura. Entre eles, encontramos o estudo de Laprade et al.<sup>6</sup>, de 1988, no qual investigam a atividade eletromiográfica de superfície do VMO em relação ao VL durante cinco exercícios isométricos em oito mulheres com síndrome da dor femoropatelar (SDFP) e 19 controles.

A atrofia do músculo quadríceps está presente na dor femoropatelar (DFP) quando analisada por imagem. Dados insuficientes estão disponíveis para determinar se há maior atrofia do vasto medial oblíquo do que do vasto lateral. Um único estudo que compara o vasto medial oblíquo e o vasto lateral em indivíduos com DFP encontra atrofia do vasto medial oblíquo e do vasto lateral, mas não há diferença significativa na quantidade de atrofia entre eles<sup>7</sup>.

A atividade do vasto medial oblíquo e a relação vasto medial oblíquo/vasto lateral é significativa e estatisticamente maior durante agachamentos executados em discos de ar de borracha do que quando os agachamentos são realizados em placas duras ou espuma. Para a ativação do vasto medial oblíquo e o aumento da relação vasto medial oblíquo/vasto lateral, superfícies altamente instáveis devem ser selecionadas nestes exercícios<sup>8</sup>.

Portanto, a hipótese de que alterações anatômicas e/ou funcionais do vasto medial e do vasto lateral contribuam para quadros de instabilidade patelar é merecedora de investigação. Nesse sentido, como já mencionado, poucos estudos avaliam diferenças anatômicas destes músculos entre pacientes com instabilidade patelar e controles<sup>9</sup>. A escassez de literatura sobre essa questão específica motiva a realização deste estudo.

**2 OBJETIVOS**

## 2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Avaliar, em ressonância magnética (RM), a anatomia do músculo vasto lateral em pacientes com instabilidade patelar e controles.

## 2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- a) Correlacionar a anatomia do músculo vasto lateral com a anatomia do músculo vasto medial em pacientes com instabilidade patelar e controles.
- b) Avaliar a concordância interobservadores das medidas realizadas.

## **3 REVISÃO DA LITERATURA**

### 3.1 ANATOMIA E FATORES DE RISCO PARA INSTABILIDADE FEMOROPATELAR

Entre os primeiros trabalhos que se tem conhecimento e que estudam a anatomia da patela e da articulação femoropatelar, dois são atribuídos respectivamente a Boon-Itt<sup>10</sup>, em 1930, e a Blumensaat<sup>11</sup> em 1938, os quais definem métodos para determinar a posição da patela. Boon-Itt deriva uma fórmula baseada em 200 radiografias laterais de joelhos adultos aparentemente normais que, embora precise, é muito complicada para uso diário prático. O método de Blumensaat, que é mais familiar, afirma que em uma radiografia lateral feita com o joelho flexionado 30°, o polo inferior da patela deve estar em uma linha projetada anteriormente da incisura intercondilar (linha de Blumensaat).

No mesmo trabalho, Blumensaat associou patela alta como fator de risco para luxação recidivante ou recorrente da patela. Ainda em 1938, Hauser<sup>12</sup> publica em seu estudo que, quando indicado o realinhamento do mecanismo extensor, é recomendada a medialização e distalização da inserção distal do tendão patelar, o que nos remete relacionar a luxação patelar lateral a uma tuberosidade anterior da tíbia (TAT) lateralizada.

Em 1964, Brattstroem<sup>13</sup>, no seu estudo anatômico com uso de imagens radiográficas, avalia 331 pacientes divididos em dois grupos (instabilidade patelar e controle), onde encontra associação entre luxação patelar e displasia troclear. Os pacientes com instabilidade patelar têm displasia troclear na sua maioria com ângulo do sulco aumentado (troclea rasa), porém não se associou o grau de displasia troclear e a frequência de luxações nos pacientes com instabilidade patelar.

Sete anos depois, Insall e Sanvati<sup>14</sup>, utilizando imagens radiográficas de 114 pacientes com outras patologias não relacionadas à AFP, concluem que, em joelhos normais, o comprimento do tendão patelar é igual ao maior comprimento da patela (ou ao comprimento diagonal da patela), com uma variação para mais ou para menos de, no máximo, 20%, surgindo assim o índice de Insall-Salvati, representado pela divisão entre o comprimento do tendão patelar e o maior comprimento da patela vistos na radiografia em perfil do joelho em 30° de flexão. Este índice deve estar entre 0,8 e 1,2 nos joelhos normais. No ano seguinte, Insall et al.<sup>15</sup>, utilizando o mesmo método do estudo publicado no ano anterior, avaliam 77 exames radiográficos em perfil de joelhos com pelo menos um episódio de luxação FP, chegando a uma associação estatisticamente significativa entre patela alta e luxação recidivante da patela.

Em 1975, Waldrop e Cross<sup>16</sup> publicam análise de 1004 radiografias e demonstram que a faceta medial da patela é significativamente menor em pacientes com instabilidade femoropatelar, não havendo diferença tão significativa na largura de toda a patela. Portanto, a crista longitudinal que separa a faceta medial menor da faceta lateral maior deve estar mais próxima da borda medial da patela. Como essa crista se articula com o sulco entre os côndilos femorais, sua posição medial é explicada pelo posicionamento da patela mais lateralmente em pacientes com instabilidade femoropatelar.

Em 1979, McManus et al.<sup>17</sup>, com base em um levantamento de 55 casos de pacientes pediátricos com pelo menos um episódio de luxação patelar, concluem que uma em cada seis crianças com a referida luxação irá desenvolver este quadro recorrentemente, que duas em cada seis crianças têm sintomas menores e o restante são assintomáticas. A maioria dos pacientes que são incluídos no estudo mostram sinais radiológicos de displasia femoropatelar.

O primeiro estudo realizado com uso de ressonância nuclear magnética (RNM) é publicado por Shellock et al.<sup>18</sup> em 1989, o qual avalia o desalinhamento patelar em 130 pacientes (235 articulações femoropatelares sintomáticas) e 14 pacientes (28 articulações patelofemorais) controles assintomáticos. Este trabalho mostra que entre os pacientes assintomáticos, o rastreamento patelar é normal e das 235 articulações femoropatelares com suspeita de anormalidades 217 (93%) apresentavam desalinhamento patelar.

Conlan et al.<sup>2</sup>, em seu trabalho de 1993, dissecam as fibras retinaculares dos tecidos moles mediais que restringem o deslocamento lateral da patela em 25 joelhos obtidos de amputações (19 unidades) ou de cadáveres (seis unidades) e descobriram que o ligamento femoropatelar medial se insere não apenas na patela, mas também na superfície inferior do aspecto distal do mecanismo do quadríceps. Neste mesmo trabalho, após avaliação biomecânica em instrumento de teste universal, descobrem também que o ligamento femoropatelar medial, embora variando em tamanho e importância, é considerado a principal restrição de tecido mole medial que impediu o deslocamento lateral do mecanismo extensor distal do joelho, contribuindo com uma média de 53% da força total, resultados semelhantes aos encontrados no trabalho de Hautamaa et al.<sup>3</sup> e de Desio et al.<sup>1</sup> em 1998.

Em 1994, Dejour et al.<sup>19</sup> analisam radiografias e tomografias computadorizadas (TC) de joelhos operados por instabilidade patelar sintomática,

joelhos contralaterais assintomáticos e joelhos de grupo controle e determinam quatro fatores relevantes em joelhos com instabilidade patelar sintomática: Displasia troclear; Displasia do quadríceps; índice de patela alta (Caton-Deschamps) maior ou igual a 1,2; tuberosidade tibial-sulco troclear (TT-TG) maior ou igual a 20 mm.

Objetivando determinar se pessoas com patela alta apresentam estresse articular femoropatelar elevado em comparação com controles sem dor durante velocidades de caminhada normal e rápida, Ward e Christopher<sup>20</sup>, em 2004, estudam os joelhos de 24 indivíduos (13 com patela alta e 11 controle sem dor). Utilizando imagens de RNM e análise de marcha instrumentada, os indivíduos em estudo são avaliados em duas velocidades de marcha (normal e rápida). Obtêm como conclusão que pessoas com patela alta demonstram maior estresse femoropatelar calculado durante a caminhada rápida no que se refere a redução na área de contato femoropatelar, pois as forças de reação articular são semelhantes entre os grupos.

Em 2005, Panagiotopoulos et al.<sup>9</sup>, assim como Conlan et al.<sup>2</sup>, Hautamaa et al.<sup>3</sup> e de Desio et al.<sup>1</sup>, também concluíram em seu estudo que o LFPM é o estabilizador patelar estático medial mais forte. Dissecando oito joelhos de cadáveres, após a retirada da pele e dos tecidos subcutâneos, percebeu ainda que a contribuição do LFPM para a estabilidade patelar contra a luxação lateral é muito superior a 50%, pois sua engrenamento com o VMO encurta suas fibras que, assim, traciona a patela para a parte medial do sulco femoral e a mantém na tróclea durante os 20 a 30 graus iniciais de flexão.

Segundo Kapur et al.<sup>21</sup> em trabalho de revisão de 2009, na luxação lateral aguda e transitória da patela, contusões podem ser vistas no polo inferomedial da patela e na face anterolateral da porção não articular do fêmur. Os achados importantes da RM incluem esse padrão de contusão característico e lesão de tecidos moles restritivos mediais da patela. Estas são frequentemente associadas a fraturas osteocondrais, que podem ser uma indicação para cirurgia. As luxações femoropatelares recorrentes tendem a estar associadas a anormalidades das estruturas de restrição ósseas e/ou de tecidos moles, ou seja, estabilizadores estáticos ou dinâmicos. Ainda segundo os autores, os aspectos importantes de imagem são o comprimento do tendão patelar, a profundidade do sulco troclear e a posição da patela em relação ao sulco troclear.

Tendo em vista que a contribuição dos fatores anatômicos pré-operatórios para a instabilidade patelar pós-operatória não está bem estabelecida, Tsuda et

al.<sup>22</sup> investigam os resultados a médio prazo e a incidência de instabilidade patelar pós-operatória após o procedimento de Fulkerson, anteromedialização da patela, para luxação recorrente da patela e determinam o preditor radiológico da instabilidade patelar pós-operatória. Deste modo, estudam 62 joelhos de 41 pacientes, os quais são submetidos ao procedimento de Fulkerson com ou sem liberação retinacular lateral para luxação patelar recorrente e são acompanhados por de 85 a 155 meses. A análise estatística mostra que a instabilidade patelar pós-operatória se correlacionou apenas com a patela alta, indicando que o procedimento isolado de Fulkerson não deve ser indicado para luxação patelar recorrente com patela alta grave.

A anatomia do LFPM é estudada em 2012 por Mochizuki et al.<sup>23</sup> que dissecam 16 joelhos de oito cadáveres e verificaram que as fibras proximais do LFPM estão principalmente aderidas ao tendão do vasto intermédio, sem forte adesão ao vasto medial. As fibras distais do LFPM são interdigitadas com a camada profunda do retináculo medial que está aderida à margem medial do tendão patelar. Na avaliação clínica, após luxação traumática da patela, a disfunção das fibras do LFPM proximal e distal deve ser considerada no diagnóstico e tratamento.

Ainda no ano de 2013, Lewallen et al.<sup>24</sup>, investigam a demografia e os preditores de instabilidade recorrente da patela em 222 joelhos de 210 pacientes pediátricos e adolescentes (média de idade de 14,9 anos). Concluem que o tratamento não cirúrgico para primoluxação femoropatelar resulta em uma taxa de sucesso de 62%. No entanto, pacientes esqueleticamente imaturos com displasia troclear tiveram apenas uma taxa de sucesso de 31% com o tratamento não cirúrgico. Quase metade dos pacientes com instabilidade recorrente necessitam de intervenção cirúrgica para ganhar estabilidade.

Dois anos depois, Camp et al.<sup>25</sup> objetivam desenvolver uma razão ou taxa de instabilidade patelar para prever o risco de instabilidade recorrente com base na distância TT-TG para a anatomia específica do paciente, tendo em vista que esta variável isolada, apesar de valiosa, não é individualizada para o tamanho do paciente, estrutura óssea ou mecânica femoropatelar. Com um desenho de estudo de corte e nível 3 de evidência, dois observadores avaliam, de forma cega e randomizada, 59 RNM de joelhos com instabilidade patelar e realizam as seguintes medidas: distância TT-TG, distância tubérculo tibial-ligamento cruzado posterior (TT-LCP), comprimento sagital patelar (CSP), comprimento sagital troclear (CST),

largura axial patelar (LAP) e largura axial troclear (LAT). Em suma, duas novas taxas de instabilidade patelar (TT-TG/LAT e TT-TG/LAP) são identificadas e encontradas para prever de forma mais eficaz a instabilidade recorrente do que a distância TT-TG sozinha. Cada proporção levou em consideração a anatomia específica do paciente e pode ser medida de maneira precisa e confiável pelos médicos. Essas taxas de instabilidade patelar são um passo para superar algumas das limitações do uso da distância TT-TG isoladamente.

Em seu estudo de 2015, Jaquith e Parikh<sup>26</sup> realizam uma revisão retrospectiva de uma única instituição de todos os pacientes com luxação femoropatelar pela primeira vez de 2002 a 2013. No total, 266 joelhos em 250 pacientes são incluídos no estudo. A altura da patela é medida pelo índice de Caton-Deschamps (ICD). A displasia troclear é avaliada usando a classificação Dejour e a imaturidade esquelética é avaliada com base na fise distal do fêmur e da tíbia proximal (aberta, fechando ou fechada). A análise multivariada é realizada e a displasia troclear bem como a imaturidade esquelética são os fatores mais significativos com *odds ratio* de 3,56 e 2,23, respectivamente. A presença de todos os quatro fatores de risco multivariados (CDI>1,45, história de luxação patelar contralateral, displasia troclear e imaturidade esquelética) tem um risco previsto de recorrência de 88%. A presença de quaisquer três fatores de risco tem um risco previsto de cerca de 75% e a presença de quaisquer dois fatores de risco tem um risco previsto de cerca de 55%, concluindo que displasia troclear, imaturidade esquelética, CDI>1,45 e história de luxação patelar contralateral são fatores de risco significativos para recorrência em pacientes com luxação patelar pela primeira vez.

Ainda em 2015, objetivando analisar displasia troclear em pacientes portadores de síndrome de Down na presença e na ausência da instabilidade femoropatelar, Moreira et al.<sup>27</sup> publicam estudo comparando 11 joelhos com patelas estáveis e 13 joelhos com patelas instáveis em portadores de síndrome de Down. São feitas radiografias onde avaliam: altura patelar, ângulo do sulco da tróclea e ângulo de congruência femoropatelar. Concluem que a displasia da tróclea é encontrada apenas em casos de instabilidade da AFP. O ângulo do sulco da tróclea e o ângulo de congruência femoropatelar também se correlacionam com a presença de instabilidade patelar.

Lewallen et al.<sup>28</sup>, objetivando descrever os dados demográficos de pacientes com primeiro episódio de luxação femoropatelar e identificar fatores de risco para

instabilidade recorrente, realizam revisão retrospectiva de mais de 2.000 pacientes com luxação da AFP entre 1998 e 2010 de uma única instituição. Os índices de Caton-Deschamps e Insall-Salvati são utilizados para avaliar a patela alta. A displasia troclear é avaliada usando o sistema de classificação de Dejour. A maturidade esquelética é graduada com base nas fises femoral distal e tibial proximal, usando uma das seguintes categorias: aberta, fechando ou fechada. Trezentos e vinte e seis joelhos (312 pacientes) preenchem os critérios de inclusão. Vários fatores de risco para instabilidade recorrente são identificados, incluindo: idade mais jovem ( $p < 0,01$ ), fises imaturas ( $p < 0,01$ ), lesões relacionadas ao esporte ( $p < 0,01$ ), patela alta ( $p = 0,02$ ) e displasia troclear ( $p < 0,01$ ). Sessenta e nove por cento dos pacientes com primeiro episódio de luxação femoropatelar tiveram resolução do quadro com o tratamento conservador. No entanto, pacientes com menos de 25 anos com displasia troclear têm um risco de recorrência de 60 a 70% em 5 anos.

Segundo Dickschas et al.<sup>29</sup>, dor anterior no joelho ou instabilidade femoropatelar é sintoma comum de desequilíbrio ou mau alinhamento femoropatelar e as deformidades torcionais da tíbia podem ser a causa desta patologia. Em seu estudo de 2016, o referido autor aborda a investigação diagnóstica, o tratamento e o resultado das osteotomias torcionais ou derrotatórias da tíbia em pacientes com dor anterior do joelho e instabilidade da AFP. Os resultados deste estudo mostram que nos casos de mal torção da tíbia, a osteotomia torcional pode levar ao alívio da dor e à estabilidade femoropatelar, devendo ser considerada opção de tratamento.

Yilmaz et al.<sup>30</sup>, comparam 20 crianças hospitalizadas com luxação femoropatelar aguda com um grupo controle saudável pareado por idade, sem histórico de problemas no joelho ou luxação patelar. Utilizando ressonância nuclear magnética, os seguintes parâmetros morfológicos são significativamente diferentes entre os grupos: largura e comprimento médio da patela, profundidade média do sulco, largura média do tendão patelar e volume patelar total. Conforme os autores, os achados sugerem que volumes estruturalmente menores que o normal da patela e do tendão patelar são fatores predisponentes para a luxação femoropatelar aguda.

No ano seguinte, Shah et al.<sup>31</sup> descrevem a origem anatômica e a inserção (ou inserção proximal e distal) do ligamento femoropatelar lateral (LFPL). A instabilidade medial da articulação femoropatelar é um fenômeno raro, mas conhecido, que pode resultar de um LFPL. Neste estudo, 10 joelhos de cadáveres humanos são dissecados para revelar a origem e inserção do ligamento em

questão. Em suma, apesar de o LFPL ter a sua origem variável, suas inserções encontram-se, em média, distal e anterior ao epicôndilo lateral. A inserção da patela é mais confiável no terço médio da patela lateral. Essas relações anatômicas podem ajudar o cirurgião a reconstruir o LFPL de forma mais anatômica. Em 2017, Brady et al.<sup>32</sup> voltam a estudar as medidas da TT-TG medida nas porções mais proximais e distais da tróclea, a TT-LCP e a classificação de Dejour da displasia troclear em pacientes com instabilidade patelar. Objetivando determinar as melhores práticas para avaliação consistente e precisa do alinhamento coronal em pacientes com instabilidade femoropatelar, seis observadores examinam 239 imagens de RM do joelho de pacientes com instabilidade da AFP e ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA). A distância TT-TG é preditiva de instabilidade femoropatelar. A distância TT-LCP é considerada menos confiável do que qualquer método de medição da distância TT-TG, demonstrando que o TT-TG é superior ao TT-LCP como medida de desalinhamento coronal. Dada a variabilidade na classificação de Dejour neste e em outros estudos, é necessário um sistema de classificação mais confiável para a displasia troclear.

Christensen et al.<sup>33</sup>, avaliam a taxa de luxações recorrentes da patela ipsilaterais e luxações contralaterais da patela após uma primeira luxação lateral da patela. Além disso, fatores de risco associados a luxações recorrentes (ipsilateral ou contralateral) e tempo de recorrência são investigados. Neste estudo, através de uma revisão retrospectiva, 584 pacientes com luxação lateral da patela pela primeira vez entre 1990 e 2010 são incluídos. Displasia troclear, distância TT-TG elevada, patela alta, idade menor que 18 anos no momento da primeira luxação e sexo feminino são associados à recorrência ipsilateral. Displasia troclear, distância TT-TG elevada, patela alta e idade menor que 18 anos no momento da primeira luxação são preditivos de uma diminuição estatisticamente significativa no tempo de recorrência.

Ainda em 2017, Sanders et al.<sup>34</sup> realizam estudo incluindo uma coorte de base populacional de 232 pacientes esqueleticamente imaturos que sofrem luxação lateral da patela pela primeira vez entre 1990 e 2010. Uma revisão de prontuários é realizada para coletar informações relacionadas à lesão inicial, tratamento e resultados. Para determinar a taxa de luxação patelar subsequente (recorrência ipsilateral ou luxação contralateral), bem como artrite femoropatelar clinicamente significativa, os indivíduos são acompanhados por uma média de 12,1

anos. Pacientes com imaturidade esquelética apresentam alta taxa de instabilidade patelar recorrente associada a anormalidades estruturais como patela alta, TT-TG maior ou igual a 20 mm e displasia troclear. Cerca de 10% dos pacientes sofrem uma luxação contralateral e 20% dos pacientes evoluem com artrite em 20 anos após a luxação inicial. A lesão osteocondral é associada à artrite.

Estudando os fatores associados à luxação recorrente da patela no adolescente, Seitlinger et al.<sup>35</sup> realizam revisão bibliográfica em 2017. Segundo os autores, displasia troclear, altura patelar, inclinação patelar, TT-TG, maturidade esquelética e história de luxação patelar contralateral são fatores de risco significativos e bem conhecidos para recorrência da luxação femoropatelar em pacientes adolescentes. Entretanto, ainda há uma falta de conhecimento sobre como fatores de risco isolados, ou a sua interação entre si, podem contribuir.

Hinckel et al.<sup>36</sup> publicam novo artigo em 2017 revisando dados anatômicos, biomecânicos e clínicos do LPTM e do LPMM, além de estudos com foco no LFPM e com dados relevantes sobre os outros dois já citados. Os ligamentos patelares mediais responsáveis pela manutenção da estabilidade da articulação femoropatelar incluem o LFPM, o LPTM e o LPMM. O LFPM é considerado restritor primário à translação lateral da patela, enquanto os dois últimos são considerados restritores secundários. O LPTM e o LPMM apresentam literatura científica básica consistente, bem como resultados clínicos favoráveis da estabilização cirúrgica da patela com reconstrução do LPTM. No entanto, há muita heterogeneidade entre as séries de casos clínicos e falta de estudos comparativos que permitam uma indicação clara do papel da reconstrução cirúrgica isolada ou combinada na estabilização patelar.

No mesmo ano, Hinckel et al.<sup>37</sup> descrevem a anatomia (quantitativa macroscópica e histológica), parâmetros radiográficos das inserções e características biomecânicas do ligamento femoropatelar medial, ligamento patelotibial medial e ligamento patelomeniscal medial em cadáveres, tendo como foco os dois últimos ligamentos por serem menos conhecidos na literatura. Dissecaram então nove joelhos e determinaram as relações de comprimento, largura e inserção com referências anatômicas. Esferas metálicas são introduzidas nos pontos de inserção de cada ligamento e são realizadas radiografias anteroposterior e perfil. As distâncias das inserções das linhas de base são medidas em radiografias e testes de tração dos ligamentos são realizados. O

LPTM se insere na tíbia proximal e no polo distal da patela. O LPMM se insere no menisco medial e no polo distal da patela. As estruturas estudadas apresentam parâmetros anatômicos e radiográficos identificáveis.

Kruckeberg et al.<sup>38</sup> também realizam avaliação anatômica e radiográfica qualitativa e quantitativa dos locais de fixação do LFPM, LPTM, LPMM e inseriram o estudo do ligamento quadrícepsfemoral (LQF), com atenção para sua relação com marcos ósseos e de tecidos moles pertinentes. Dez joelhos de cadáveres humanos são dissecados e as referidas estruturas identificadas. A análise radiográfica é realizada através dos locais de fixação do ligamento e estruturas anatômicas relevantes para avaliar as suas localizações em relação aos pontos de referência ósseos. Os achados mais importantes deste estudo são a anatomia correlativa de quatro ligamentos patelares mediais distintos (LFPM, MPTL, MPML e LQF), bem como a identificação de uma crista óssea na tíbia proximal medial que serve consistentemente como local de fixação para o LPTM. As medidas quantitativas e radiográficas, embora comparáveis com a literatura atual, detalham a inserção meniscal do LPMM e definiram uma inserção patelar do LPTM e do LPMM como um único anexo. Os dados permitem estabelecer pontos de referência reproduzíveis a partir de estruturas ósseas e de tecidos moles previamente conhecidas.

Em 2019, Huntington et al.<sup>39</sup>, publicam artigo científico com objetivo de revisar sistematicamente e sintetizar quantitativamente a literatura para fatores associados a um risco aumentado de recorrência após o primeiro episódio de luxação patelar. Pesquisam, então, um total de quatro bancos de dados eletrônicos e incluem 17 estudos, concluindo que a idade mais jovem, fises abertas, displasia troclear, distância TT-TG elevada e patela alta são os principais fatores de risco para a recorrência das luxações laterais da patela. Apesar de não raramente citados como fatores de risco, o sexo do paciente e a história de luxações contralaterais não são considerados fatores de risco significativos. Já a presença de múltiplos fatores de risco aumentam o risco de recidiva.

Li et al.<sup>40</sup> avaliam a morfologia patelar em joelhos com displasia troclear e em joelhos normais em pacientes de diferentes gêneros e diferentes gravidades da displasia troclear através do uso de tomografias computadorizadas. Na displasia troclear a patela apresenta menor largura, espessura mais fina, faceta lateral alongada e face articular mais achatada. Além disso, a face articular patelar é mais proeminente

em pacientes do sexo feminino. Com o aumento da gravidade da displasia troclear, a faceta patelar lateral torna-se mais longa. Além disso, a distribuição anormal do estresse na patela influencia a morfologia patelar na displasia troclear.

Recentemente, em 2022, Ormeci et al.<sup>41</sup> publicam artigo de revisão onde examinam quatro fatores principais de instabilidade: displasia troclear, patela alta, distância tuberosidade tibial-sulco troclear e inclinação patelar. Também revisam brevemente alguns dos outros métodos de avaliação quantitativa e qualitativa da articulação femoropatelar, como tamanho e forma patelar, inclinação troclear lateral, profundidade troclear, ângulo troclear e ângulo do sulco, nos casos de instabilidade patelar. Além disso, revisam a avaliação do alinhamento coronal, anteversão femoral e torção tibial. As possíveis causas de erro que podem ser feitas ao avaliar esses fatores são também examinadas. Segundo os autores, é necessário entender a anatomia e a biomecânica normais para fazer medições radiológicas mais precisas e identificar as causas. Conhecer as possíveis causas dos erros de medição que podem ocorrer durante as medições radiológicas e evitar essas armadilhas pode fornecer um roteiro mais confiável para o tratamento. Isso determina se a doença será tratada clinicamente e com reabilitação ou cirurgia sem causar mais complicações.

### 3.2 VASTO FEMORAL MEDIAL E LATERAL NA INSTABILIDADE FEMOROPATELAR

Em estudo publicado em 1980 e republicado em 2014, Bose et al.<sup>42</sup> detalham as características anatômicas e fisiológicas do músculo vasto medial oblíquo e informam que a parte inferior do vasto medial, que se origina principalmente do tendão do adutor magno, é designada como “vasto medial oblíquo”. As fibras do músculo são principalmente horizontais. Portanto, eles estão em uma posição única para estabilizar a patela contra o fêmur nos estágios posteriores de extensão do joelho.

A inervação do vasto medial é geralmente descrita como proveniente exclusivamente no canal adutor, embora Thiranagama<sup>43</sup> relata um suprimento secundário da divisão posterior do nervo femoral. Lieb e Perry<sup>44</sup> descrevem uma inervação independente para o VMO em um espécime e assim como Kanagasuntheram e Osman<sup>45</sup> mostram que a principal função do vasto medial oblíquo é prevenir subluxação lateral da patela. Lieb e Perry<sup>46</sup> também mostram que o VMO registra o dobro do potencial de ação dos outros componentes do

quadríceps. Já Günal et al.<sup>5</sup> concluem que a contração do músculo VMO produzido pela estimulação do suprimento do nervo safeno também mostra que o nervo safeno é não puramente sensorial. O reconhecimento e preservação deste ramo, que é vulnerável a lesão durante o acesso parapatelar medial, posteromedial e medial do joelho, podem ser importantes na etiologia da subluxação patelar.

Em 1992, Koskinen e Kujala<sup>47</sup> analisam, com uso de RNM, a correlação entre nível da inserção do músculo vasto medial e ângulo femoropatelar lateral, deslocamento lateral da patela e inclinação patelar e a altura da patela. O estudo é realizado em pacientes com luxação patelar (n = 10) e em controles (n = 10). As imagens são produzidas em 0 graus e 20 graus de flexão do joelho. O nível de inserção na patela também é analisado com o joelho em extensão. Não é observada correlação significativa entre o nível de inserção e os diferentes índices femoropatelares. O nível de inserção é significativamente mais proximal em pacientes com luxação patelar do que em indivíduos normais. Vähäsarja et al.<sup>48</sup> publicam estudo, em 1996, que compara a repetibilidade dos índices de mau alinhamento femoropatelar (MAP) obtidos por radiografia axial de flexão de 20 graus (RA) e TC com flexão de 0 graus e 20 graus dos joelhos em crianças e adolescentes. Percebem que a inclinação lateral da patela e o deslocamento lateral da patela obtidos por RA são mais confiáveis e repetíveis do que os obtidos por TC. A contração do músculo quadríceps exacerba significativamente os índices de MAP com os joelhos em extensão total (P = 0,0001). A inclinação lateral da patela e o deslocamento lateral medidos a 20 graus na RA mostram de forma confiável os dois componentes patológicos (a inclinação patelar e o deslocamento lateral da patela) dos joelhos com MAP que são necessários para o diagnóstico e planejamento do tratamento. A TC com contrações do quadríceps é melhor na triagem qualitativa de casos mais sutis de MAP.

No ano de 1998, Laprade et al.<sup>6</sup> investigam a atividade eletromiográfica de superfície do VMO em relação ao VL durante cinco exercícios isométricos em oito mulheres com SDFP e 19 controles. A adução do quadril ou a combinação de adução do quadril e extensão do joelho não resulta em maior recrutamento do VMO em relação ao VL.

Witoński e Góraj<sup>49</sup>, em 1999 estudam 12 joelhos de 10 pacientes com síndrome de dor anterior dessa articulação e mais 20 joelhos de outros 10 voluntários sem qualquer sintoma e sem histórico de problemas prévios ou atuais

no joelho. Com uso de RNM, três ângulos são medidos em 0 graus, 10 graus, 20 graus e 30 graus de flexão: ângulo de inclinação patelar (PTA), ângulo do sulco (SA) e ângulo de congruência (CA). Em comparação com os joelhos de controle, cinco padrões de desalinhamento são identificados. A mais observada é a inclinação e a lateralização, com CA elevada e PTA diminuída. A contração dos músculos causa inclinação da patela em joelhos sintomáticos. Essa diminuição da PTA é estatisticamente significativa em extensão ( $P < 0,05$ ) e em 10 graus de flexão ( $P < 0,05$ ). A contração do músculo da coxa aumenta o CA em 30 graus de flexão. Essa tração lateral é estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ). Não há diferenças estatisticamente significativas de SA entre os grupos, independente da contração muscular ou ângulo de flexão. A 30 graus de flexão, a contração muscular aumenta CA e diminui PTA.

No ano de 2000, Sakai et al.<sup>50</sup> investigam a influência do músculo vasto medial oblíquo em joelhos de cadáveres humanos, acreditando que a fraqueza do vasto medial seja um fator importante que causa subluxação e luxação patelar. A influência da fraqueza do músculo vasto medial oblíquo na posição patelar é investigada com sete joelhos de cadáveres usando um sistema magnético 3 Space Tracker. A fraqueza do vasto medial oblíquo é simulada a 30 N (75%), 20 N (50%), 10 N (25%) e 0 N (0%), e a posição patelar é medida para cada condição. Concluem que a fraqueza do vasto medial causa o desvio lateral da patela em 0 graus e 15 graus de flexão do joelho.

No mesmo ano, Witvrouw et al.<sup>51</sup> sugerem na conclusão do seu trabalho os quatro fatores de risco para dor anterior do joelho, sendo eles: um músculo quadríceps encurtado, um tempo de resposta do músculo vasto medial oblíquo alterado, uma força explosiva diminuída e uma patela hipermóvel. Estes quatro parâmetros têm uma correlação significativa com a incidência de dor femoropatelar. Neste estudo 282 alunos do sexo masculino e feminino matriculados em aulas de educação física são acompanhados e avaliados por um período de dois anos. Esta avaliação ocorre por meio das variáveis antropométricas, desempenho motor, frouxidão articular geral, características de alinhamento da perna, comprimento e força muscular, características femoropatelares estáticas e dinâmicas e parâmetros psicológicos.

Ainda em 2000, Witvrouw et al.<sup>52</sup> também investigam a eficácia dos exercícios de cadeia cinética aberta em comparação aos de cadeia fechada no manejo não cirúrgico

da dor femoropatelar. Avaliam então características musculares, sintomas subjetivos e desempenho funcional no momento do exame físico inicial, no final do período de tratamento e 3 meses depois. Concluíram que ambos os programas de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada levam a um resultado clínico e subjetivo melhorado em pacientes com dor anterior no joelho. Os poucos resultados funcionais significativamente melhores para alguns dos parâmetros testados no grupo de cadeia cinética fechada sugerem que esse tipo de tratamento é um pouco mais eficaz do que o programa de cadeia cinética aberta no tratamento desses pacientes.

No ano seguinte, Vengust et al.<sup>53</sup> estudam dois novos protocolos de tratamento conservador para os distúrbios da AFP. O primeiro protocolo consistiu em treino de quadríceps femoral de alta carga/baixa repetição (10 pacientes), enquanto o segundo inclui eletroestimulação seletiva do músculo vasto medial (sete pacientes). Os resultados são avaliados clínica e neurofisiologicamente. O treino de alta carga/baixa repetição resulta em aumento significativo da contração voluntária máxima do músculo quadríceps ( $P < 0,001$ ). Ganho significativo de atividade é observado no grupo com alta carga/baixa repetição de treino de quadríceps em comparação aos pacientes com eletroestimulação. Não há alteração significativa no estado neurofisiológico ou clínico entre o início e o final do tratamento com eletroestimulação. Concluem que o treino de quadríceps femoral de alta carga/baixa repetição representa uma importante alternativa ao protocolo de tratamento conservador tradicional para distúrbios patelares.

Através da dissecação de 32 membros de 24 cadáveres intactos com alinhamento patelar normal, Peeler et al.<sup>54</sup> coletam dados sobre o alinhamento e inervação das fibras do vasto medial (VM), a presença de plano fascial e o comprimento do VM sobre a patela. As análises estatísticas demonstram que as cabeças oblíqua e longa do músculo VM apresentam ângulos de orientação das fibras significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ), como esperado. Menos de 10% do comprimento do músculo VM é inserido diretamente na face medial da patela e não há evidência anatômica de um plano fascial ou inervação separada para as cabeças oblíqua e longa do VM. Os resultados do estudo não suportam a hipótese de que o VMO esteja anatomicamente posicionado para funcionar como um estabilizador primário medial ativo da patela.

Pagnano et al.<sup>4</sup>, em 2006, examinam 100 joelhos no intraoperatório em 100 pacientes no momento da artroplastia total do joelho (ATJ), dissecam 45 espécimes

de pernas de cadáveres inteiros e fazem RM de alta resolução em cinco joelhos normais para determinar especificamente: (1) o ponto de inserção mais distal do vasto medial oblíquo; (2) o ângulo de inserção do vasto medial oblíquo; e (3) o comprimento do tendão do vasto medial oblíquo. A borda inferior do VMO está inserida no polo médio da patela ou próximo a ele em cada caso. O tendão inserido a 50 graus (intervalo, 46 graus a 52 graus). Cem dos 150 pacientes (66%) têm um tendão que media  $1,2 \pm 0,1$  cm, enquanto 50 de 150 pacientes (33%) têm um tendão substancialmente mais longo ( $2,2 \pm 0,2$  cm). Deste modo, concluem que qualquer artrotomia medial que se estenda mais proximal que o polo médio da patela descola uma porção do tendão do quadríceps. Já o termo “poupação do quadríceps” não deve ser aplicado a qualquer abordagem cirúrgica com uma incisão capsular que se estenda mais proximal do que o polo médio da patela.

Em 2008, Lin et al.<sup>55</sup> avaliam, com uso de TC, se as características morfológicas do vasto medial oblíquo se correlacionam com o desalinhamento patelar em pacientes com síndrome da dor femoropatelar. Deste modo, incluem em seu trabalho 112 pacientes com síndrome da dor femoropatelar e realizam medidas de áreas transversais seriadas do vasto medial oblíquo e desalinhamento patelar. Concluem que existem correlações significativas entre as variáveis do vasto medial oblíquo e os desalinhamentos patelares em joelhos de pacientes com síndrome da dor femoropatelar, sendo importante considerar a função do músculo vasto medial oblíquo na reabilitação de pacientes com síndrome da dor femoropatelar, especialmente aqueles com inclinação patelar extrema e desalinhamentos laterais.

Aproximadamente 10 anos depois do trabalho de Sakai et al.<sup>50</sup>, um novo estudo é realizado por Pal et al.<sup>56</sup> objetivando a função do vasto medial e a sua relação com distúrbios da AFP em paciente com e sem dor anterior do joelho. Segundo os autores, há uma relação entre o atraso na ativação do MV e o mau alinhamento patelar no subgrupo de participantes com dor femoropatelar.

No ano seguinte, Pal et al.<sup>57</sup>, em novo estudo, investiga a relação entre a razão de ativação VL:VM e as medidas de alinhamento patelar, inclinação e deslocamento patelar, em indivíduos com dor FP e controles sem dor. A inclinação patelar correlaciona-se com a razão de ativação VL:VM apenas em indivíduos com dor FP e com deslocamento patelar anormal.

Em sua revisão sistemática da literatura, Giles et al.<sup>7</sup> investigam a relação da atrofia muscular do quadríceps e DFP. Dez estudos são incluídos nesta revisão. A meta-análise de medidas de circunferência (três estudos) não encontra atrofia em membros com DFP ( $P = 0,638$ ). As meta-análises para técnicas de imagem (espessura, área de secção transversal ou medidas de volume) mostram atrofia no membro com DFP em comparação com o membro assintomático (três estudos) ( $P = 0,036$ ) e membros de um grupo de comparação (três estudos) ( $P = 0,001$ ). O único estudo que compara o vasto medial oblíquo e o vasto lateral em indivíduos com DFP encontra atrofia do vasto medial oblíquo e do vasto lateral, mas não há diferença significativa na quantidade de atrofia entre eles ( $P = 0,179$ ). Concluem então que a atrofia do músculo quadríceps mostrou estar presente na DFP quando analisada por imagem, mas não por medidas de circunferência. Dados insuficientes estão disponíveis para determinar se há maior atrofia do vasto medial oblíquo do que o vasto lateral.

No estudo de Hyong e Kang<sup>8</sup> são examinados os efeitos de exercícios de agachamento realizados em diferentes superfícies sobre a atividade do músculo quadríceps femoral, de modo a fornecer informações sobre superfícies de apoio para exercícios de agachamento eficazes. Incluem assim 14 indivíduos saudáveis que realizam exercícios de agachamento por 5 segundos cada em três superfícies de apoio diferentes: placas duras, espuma e discos de ar de borracha. O seu desempenho é medido por eletromiografia. À medida que os sujeitos realizam os exercícios de agachamento em cada superfície, são coletados dados sobre a atividade dos músculos vasto medial oblíquo e vasto lateral e a relação vasto medial oblíquo/vasto lateral. Mostram assim que atividade do vasto medial oblíquo e da relação vasto medial oblíquo/vasto lateral é estatisticamente significativamente maior em discos de ar de borracha do que quando os agachamentos são realizados em placas duras ou espuma. Deste modo, para a ativação do vasto medial oblíquo e o aumento da relação vasto medial oblíquo/vasto lateral, superfícies altamente instáveis devem ser selecionadas segundo os autores.

De acordo com Grob et al.<sup>58</sup>, o VM consiste em múltiplas unidades musculares inseridas em todo o músculo vasto intermédio (VI). Eles constroem, juntos, um potencial complexo muscular funcional. Portanto, o VM atua como um extensor indireto da articulação do joelho regulando e ajustando o comprimento do aparelho extensor em toda a amplitude de movimento. É de importância clínica que,

além do VM, partes substanciais do VI contribuem diretamente para a tração medial da patela e ajudem a manter o rastreamento medial da patela durante a extensão do joelho. A interação entre o VM e o VI, com responsabilidade pela extensão da articulação do joelho e influência na função femoropatelar, leva prontamente ao entendimento de problemas clínicos comuns encontrados na articulação do joelho.

Em 2019, Gobbi et al.<sup>59</sup>, utilizando ressonância nuclear magnética, comparam a anatomia do vasto medial entre dois grupos de pacientes: um grupo com instabilidade e outro grupo controle. Ambos os grupos são compostos por 78 joelhos (48 do sexo feminino; 61,5%). A distância da origem do vasto medial ao côndilo é de  $27,52 \pm 3,49$  mm e  $26,59 \pm 3,43$  mm, respectivamente ( $P = 0,041$ ); a distância do polo proximal da patela até a inserção muscular mais distal é de  $17,59 \pm 5,54$  mm e  $15,02 \pm 4,18$  mm, respectivamente ( $P < 0,001$ ); e a razão desta distância para a superfície articular é de  $0,586 \pm 0,180$  e  $0,481 \pm 0,130$ , respectivamente ( $P < 0,001$ ). Em 75,6% dos joelhos no grupo instabilidade patelar, a inserção do vasto medial é no retináculo medial e não na patela em comparação com 52,6% no grupo controle ( $P = 0,003$ ; *odds ratio*, 2,8). Desta forma, concluem que a inserção distal do vasto medial diferiu nos joelhos com instabilidade patelar, com inserção mais proximal e menor cobertura patelar em relação aos controles, sendo mais frequentemente encontrada no retináculo do que diretamente na patela.

## **4 MÉTODOS**

#### 4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado na Comissão Científica do Departamento de Ortopedia e Traumatologia e no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Anexos A e B).

#### 4.2 DESENHO DO ESTUDO

Desenho de estudo epidemiológico transversal, retrospectivo, com casos e controles.

#### 4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os seguintes critérios foram utilizados para inclusão dos exames de ressonância magnética do joelho:

- 1) Diagnóstico de instabilidade patelar com pelo menos um episódio de luxação com base na história, achados do exame físico e exames de imagem (grupo de instabilidade patelar).
- 2) Lesão ligamentar traumática, ou entorse, ou sem anormalidades anatômicas, sem acometimento da articulação femoropatelar (grupo controle).
- 3) Maturidade esquelética entre 15 e 50 anos, tendo em vista que após o fechamento da placa de crescimento, a anatomia não muda significativamente até que as alterações degenerativas comecem a ocorrer.

#### 4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do nosso estudo os exames de RM com sinais de lesão aguda que poderia interferir na análise da patela ou do vasto tais como, por exemplo, edema grave do retináculo medial, derrame articular afetando a posição patelar, ou incapacidade de visualizar a inserção do vasto distal. Outro critério de exclusão utilizado foi a presença de alterações degenerativas (por exemplo, osteoartrite).

Exames de pacientes com dor patelar sem instabilidade não foram incluídos, pois os fatores de risco anatômicos de dor se sobrepõem aos de

instabilidade patelar. Exames com baixa qualidade de imagem (menor que 1,5 TESLA da RNM) com cortes maiores de 5mm de espessura e que não possibilitassem obtenção dos arquivos DICOM para uso no software HOROS® (*open source*) também foram excluídos.

#### 4.5 PAREAMENTO

Partimos de um banco de dados com 85 exames de RM de pacientes com instabilidade patelar documentada e 102 exames de pacientes de controle (Anexos C e D). Estes exames foram captados de 2013 a 2018 com base em dados diagnósticos obtidos de prontuários médicos do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O pareamento por sexo e idade (variação de 5 anos para mais ou para menos) foi feito por software Python, que excluiu exames para os quais não foi possível encontrar um controle adequado. O referido pareamento foi feito, tendo em vista que o perfil epidemiológico das lesões era diferente, com predominância do sexo feminino nos pacientes com instabilidade.

#### 4.6 MEDIDAS UTILIZADAS

Este estudo transversal e retrospectivo foi conduzido com o objetivo de comparar a anatomia dos músculos VL e VM entre pacientes com instabilidade patelar e controles, utilizando RM e avaliar a concordância das medidas anatômicas entre pacientes com instabilidade patelar e controles.

Pacientes com instabilidade patelar documentada (ao menos um episódio de luxação patelar) foram incluídos no grupo de instabilidade, enquanto pacientes com diagnósticos de lesão ligamentar, meniscal, tendinites ou entorses leves compuseram o grupo controle.

As variáveis anatômicas analisadas incluíram:

- Distância (vertical) do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do Vasto Medial (1. Dist Poloprox ao VM);
- Comprimento (vertical) da superfície articular da patela (2. Compr SupArtPat);
- Razão entre essas duas medidas (3. Razão H/I VM);

- Área de secção transversal do Vasto Medial (5. AreaSecTransVM).
- Distância (vertical) do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do Vasto Lateral (6. Dist Poloprox ao VL).
- Razão entre essa medida e o comprimento da superfície articular da patela (7. Razão H/I VL).
- Área de secção transversal do Vasto Lateral (9. AreaSecTransVL).

As variáveis categóricas, que indicam a localização da inserção, se na patela (PAT) ou no retináculo ligamentar (LIG) dos músculos vasto medial - 4. LocVM (PAT ou LIG) - e vasto lateral - 8. LocVL (PAT ou LIG), também foram avaliadas.

A anatomia do vasto medial e do vasto lateral foi estudada utilizando medidas pré-estabelecidas, conforme estudo já publicado por Gobbi et al.<sup>60</sup> em 2019. Adicionamos a medida da área de secção transversal dos referidos músculos usando o segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela na RNM.

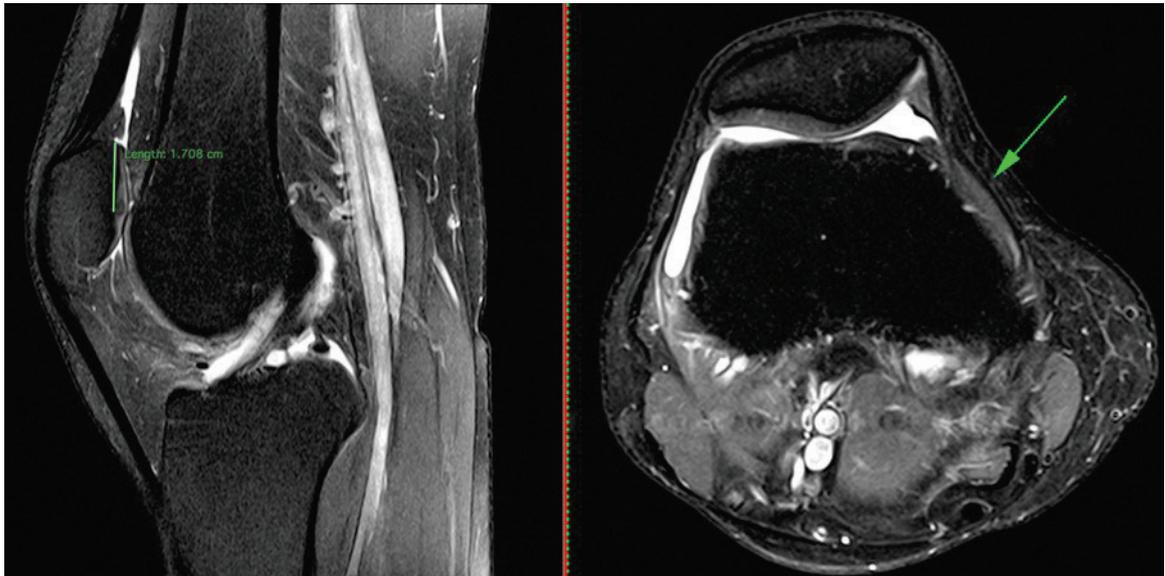
#### **4.6.1 Para estudo da anatomia do vasto medial realizamos as seguintes medidas**

Utilizou-se o software HOROS<sup>®</sup> (DICOM Medical Image Viewer) para visualização das imagens e realização das medidas de interesse.

Foram realizadas as seguintes medidas relacionadas à articulação FP na RM.

**1. Dist Poloprox ao VM:** Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto medial (medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto) (Figura 1).

**Figura 1 - Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto medial**



Medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto medial (seta)

**2. Compr SupArtPat:** Comprimento da superfície articular da patelar (medida linear no corte sagital referente à maior distância proximal-distal da cartilagem patelar) (Figura 2).

**Figura 2 - Maior comprimento da superfície articular da patela**

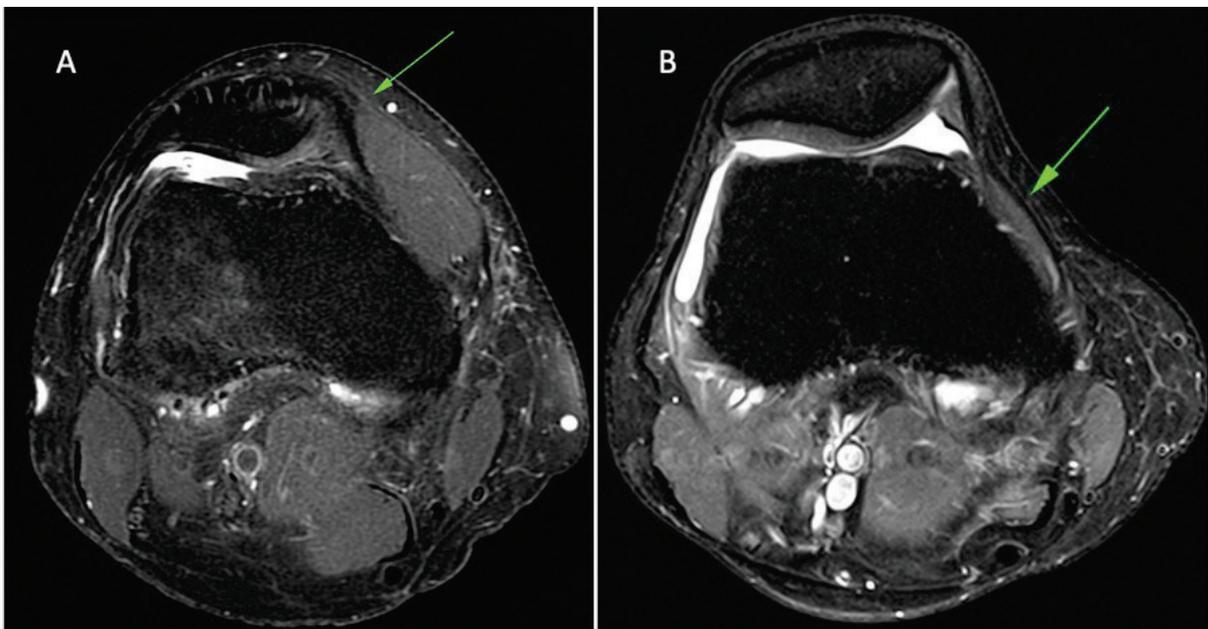


Medido no corte sagital referente à maior distância proximal-distal da cartilagem patelar

**3. Razão H/I VM:** Razão da distância descrita no item 1 (Dist Poloprox ao VM) com o comprimento da superfície articular da patela descrita no item 2 (Compr SupArtPat).

**4. LocVM (PAT ou LIG):** Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto medial se diretamente na patela / óssea ou se apenas no retináculo / ligamentar (avaliado através do corte axial se distalmente ao polo superior da patela as fibras musculares do vasto chegam diretamente à patela ou se terminam mais medialmente no retináculo) (Figura 3).

**Figura 3 - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto se diretamente na patela**

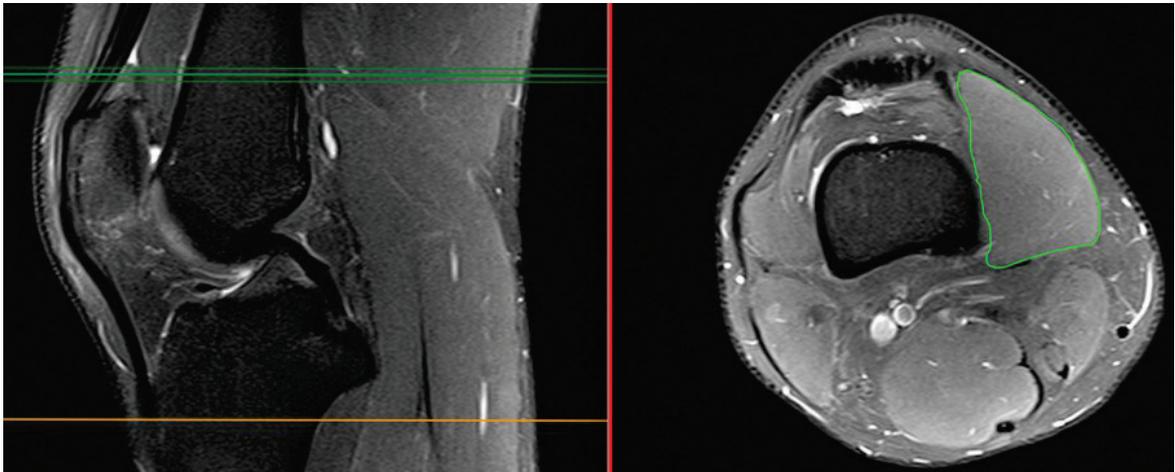


A- inserção óssea ou patelar e B- inserção retinacular ou ligamentar

Avaliado através do corte axial se, distalmente ao polo superior da patela, as fibras musculares do vasto chegam diretamente à patela ou se apenas no retináculo

**5. AreaSecTransVM:** Área de secção transversal do vasto medial desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela (Figura 4).

**Figura 4 - Área de secção transversal do vasto medial desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela)**

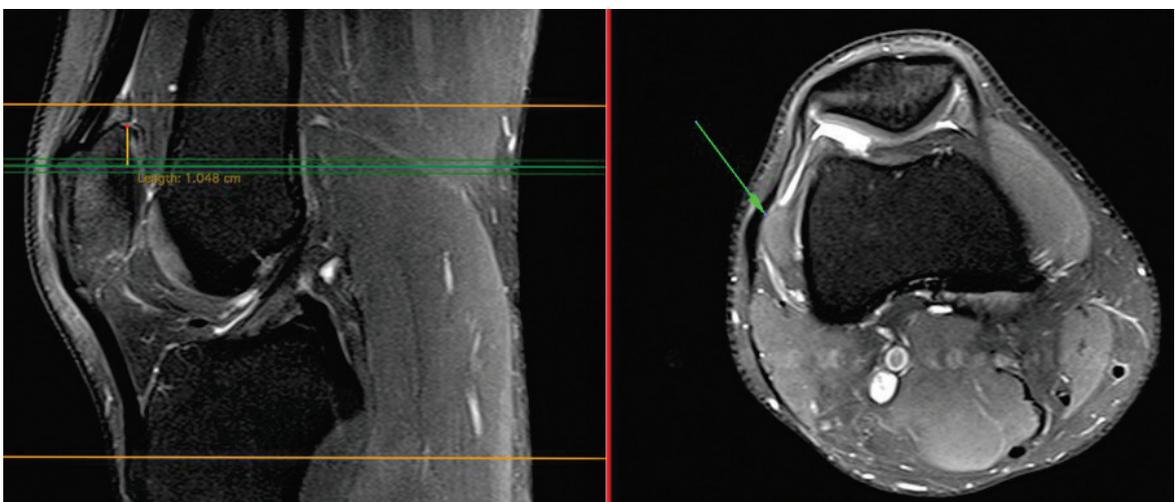


Área demarcada em verde - Vasto medial

#### 4.6.2 Para estudo da anatomia do vasto lateral utilizamos as seguintes medidas

**6. Dist Poloprox ao VL:** Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto lateral (medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto lateral). Convencionamos positivas as distâncias com inserção distal do vasto lateral abaixo do polo inferior da patela e negativas as distâncias com inserção distal do vasto lateral acima do polo superior da patela (Figura 5).

**Figura 5 - Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto lateral**

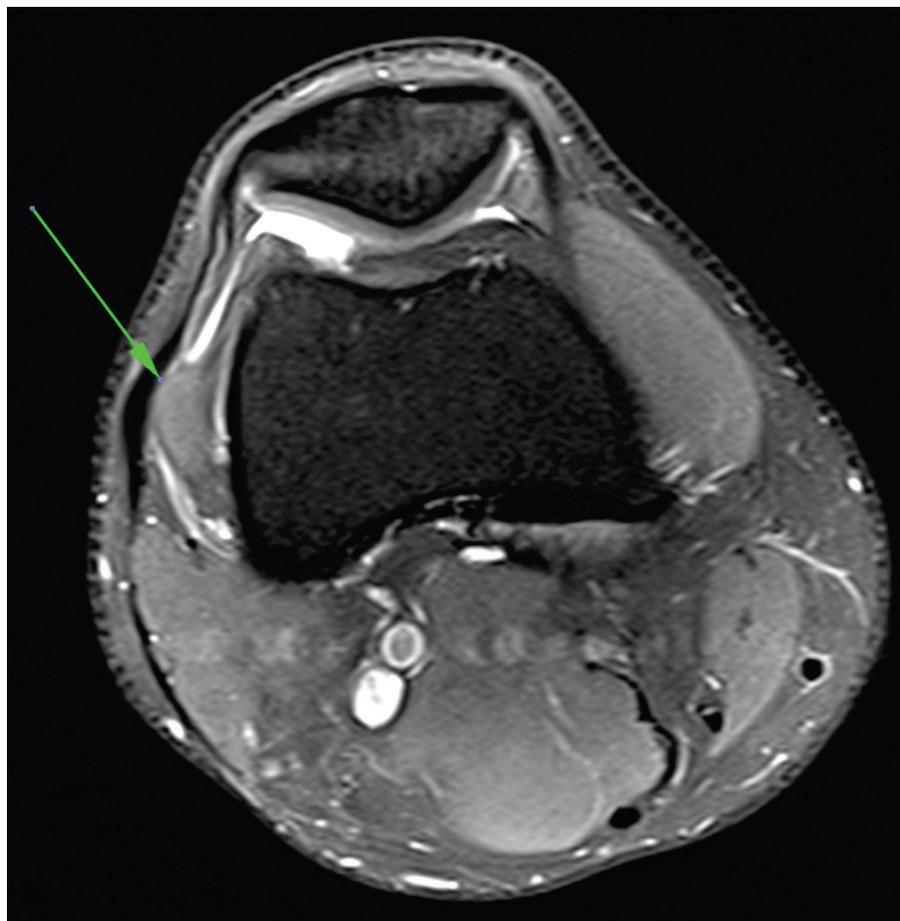


Medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto lateral

**7. Razão H/I VL:** Razão da distância descrita no item 6 (Dist Poloprox ao VL) com o comprimento da superfície articular da patela descrita no item 2 (Compr SupArtPat).

**8. LocVL (PAT ou LIG):** Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto lateral se diretamente na patela / óssea ou se no retináculo / ligamentar (avaliado através do corte axial se distalmente ao polo superior da patela as fibras musculares do vasto chegam diretamente à patela ou se terminam mais lateralmente no retináculo) (Figura 6).

**Figura 6 - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto lateral se diretamente na patela - óssea ou se no retináculo - ligamentar**

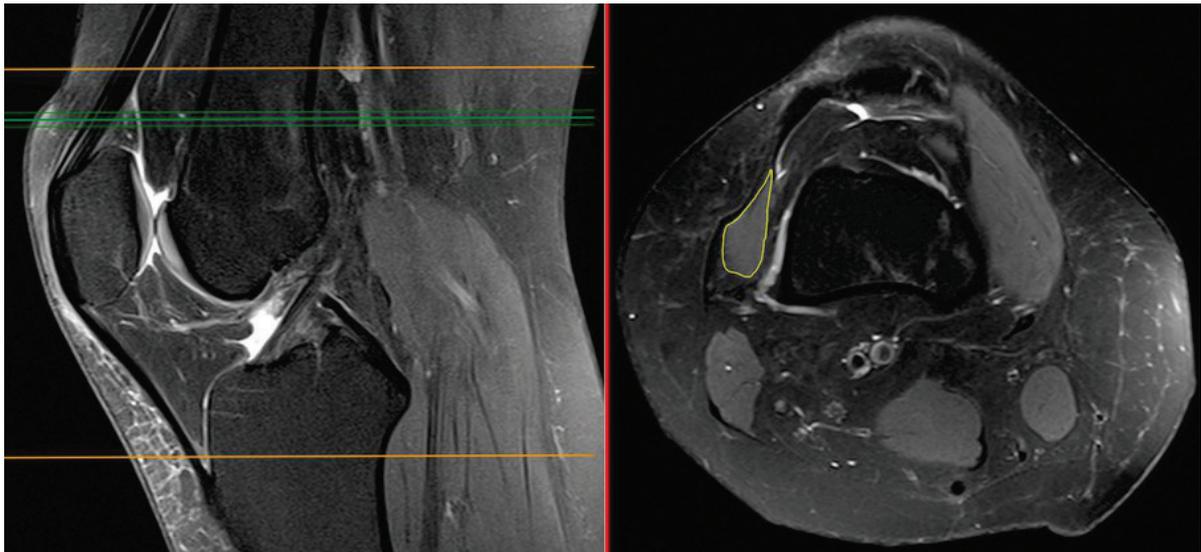


Avaliado através do corte axial se distalmente ao polo superior da patela as fibras musculares do vasto lateral chegam diretamente à patela ou se terminam mais lateralmente no retináculo, neste caso, no retináculo (seta)

Maior comprimento da superfície articular da patela (medido no corte sagital com a maior distância proximal-distal da cartilagem patelar).

**9. AreaSecTransVL:** Área de secção transversal do vasto lateral desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela (Figura 7).

**Figura 7 - Área de secção transversal do vasto lateral desenhada sobre o seu limite anatômico no segundo corte axial logo acima do corte axial correspondente ao polo proximal da patela**



Área demarcada em verde - vasto medial; área demarcada em amarelo - vasto lateral

#### 4.7 CONCORDÂNCIA INTEROBSERVADOR

Para avaliar a concordância das medidas anatômicas entre pacientes com instabilidade patelar e controles, utilizamos dois avaliadores independentes, cada um responsável por medir as variáveis selecionadas em imagens de RM. O objetivo foi verificar o grau de concordância entre as medições dos avaliadores para assegurar a confiabilidade dos dados e a consistência das variáveis analisadas.

Para realizar tal etapa, dois observadores avaliaram 36 RNMs de pacientes (Anexos E e F). Os dois observadores são cirurgiões de joelhos, com expertise no assunto. As RNM foram escolhidas de forma aleatória, através do software Python.

## 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Python com as bibliotecas Scipy e Pandas. Inicialmente, estatísticas descritivas (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos) foram calculadas para resumir as características das variáveis anatômicas em ambos os grupos.

Os resultados do teste de normalidade (Shapiro-Wilk) foram calculados para ambas as amostras (instabilidade patelar e controle). Para as variáveis com valores de  $p < 0,05$ , rejeita-se a hipótese nula de normalidade, indicando que estas variáveis não seguem uma distribuição normal. Para as variáveis com  $p \geq 0,05$ , utilizaram-se testes paramétricos e para as variáveis com  $p < 0,05$ , testes não paramétricos. As variáveis com distribuição não normal ( $p < 0,05$ ) foram: 3. Razão H/I VM e 9. AreaSecTransVL, tanto do grupo controle como do grupo instabilidade. As demais variáveis apresentaram distribuição normal.

Para comparar as médias das variáveis contínuas entre os grupos “Instabilidade” e “Controle”, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes normais e o Mann-Whitney para as não normais. Como o estudo envolveu comparações de várias medidas anatômicas, o teste foi aplicado separadamente para cada variável contínua. A significância estatística foi estabelecida para valores de  $p < 0,05$ . As variáveis categóricas 4. LocVM (PAT ou LIG) e 8. LocVL (PAT ou LIG) foram analisadas por meio do teste qui-quadrado, para verificar se havia associação significativa entre a localização da inserção muscular e a instabilidade patelar.

A análise da correlação entre a Área de Secção Transversal do Vasto Medial e do Vasto Lateral e da correlação entre as variáveis Razão H/I VM e a Razão H/I VL foram realizadas para verificar se há uma relação linear entre essas variáveis nos pacientes com instabilidade patelar. Para isso, utilizamos o coeficiente de correlação de Pearson, que mede a força e a direção da associação linear entre duas variáveis contínuas.

A homogeneidade dos grupos foi assegurada por meio do pareamento entre os grupos “Instabilidade” e “Controle” com base em gênero e idade (com variação de  $\pm 5$  anos).

Optou-se por incluir grande quantidade de casos para obter relevância baseado nos estudos similares publicados em revistas de alto impacto sobre

avaliação radiológica femoropatelar, como o estudo de Gobbi et al.<sup>15</sup>, que apresentou número similar de exames.

A avaliação da concordância foi conduzida utilizando testes específicos para variáveis contínuas e categóricas. Para as variáveis contínuas, incluindo 1. Distância do Polo Proximal ao VM, 2. Comprimento da Superfície Articular da Patela, 3. Razão H/I do VM, 5. Área de Secção Transversal do VM, 6. Distância do Polo Proximal ao VL, 7. Razão H/I do VL e 9. Área de Secção Transversal do VL, utilizamos o **Coefficiente de Correlação Intraclasse (ICC)**. Esse teste permite quantificar a concordância entre os avaliadores para medições numéricas. Para as variáveis categóricas (LocVM e LocVL), utilizamos o **Coefficiente Kappa de Fleiss**, adequado para avaliar a concordância entre classificações qualitativas. O ICC mede a concordância para variáveis contínuas e pode ser interpretado usando a escala proposta por Cicchetti<sup>61</sup>: < 0,40: concordância pobre; 0,40 - 0,59: concordância moderada; 0,60 - 0,74: concordância boa; e 0,75 - 1,00: concordância excelente. O kappa mede a concordância para variáveis categóricas (como "LIG" ou "PAT") e é interpretado segundo a escala de Landis e Koch<sup>62</sup>: < 0: concordância menor que a esperada pelo acaso; 0,00 - 0,20: concordância pobre; 0,21 - 0,40: concordância leve; 0,41 - 0,60: concordância moderada; 0,61 - 0,80: Concordância boa; e 0,81 - 1,00: concordância quase perfeita ou perfeita.

## **5 RESULTADOS**

Foram avaliados 187 exames de RM, sendo 85 de pacientes com instabilidade patelar documentada e 102 exames de pacientes de controle (sem instabilidade).

Após o pareamento estatístico, no grupo Instabilidade, havia um total de 65 participantes, sendo 24 homens e 41 mulheres. A média de idade neste grupo foi de 25,15 anos, com um desvio padrão de 8,16 anos. Já no grupo Controle, também com 65 participantes após o pareamento, a distribuição por sexo foi idêntica, com 24 homens e 41 mulheres. A média de idade para este grupo foi ligeiramente superior, sendo de 26,23 anos, com um desvio padrão de 8,24 anos.

### 5.1 VARIÁVEIS CONTÍNUAS

Em relação às várias variáveis anatômicas, as análises revelaram diferenças significativas entre os grupos “Instabilidade” e “Controle” (Tabela 1).

**Tabela 1 - Resultados das medidas entre os grupos “Instabilidade” e “Controle”, para variáveis contínuas**

Variável	Instabilidade (Média ± DP)	Controle (Média ± DP)	p-valor
1. Dist Poloprox ao VM	14,59 ± 3,88 mm	17,40 ± 5,85 mm	< 0,01
2. Compr SupArtPat	31,55 ± 4,38 mm	29,88 ± 3,07 mm	0,013
3. Razão H/I VM	0,47 ± 0,12	0,58 ± 0,19	< 0,01
5. AreaSecTransVM	7,37 ± 2,67 cm <sup>2</sup>	8,79 ± 3,26 cm <sup>2</sup>	< 0,01
6. Dist Poloprox ao VL	10,42 ± 7,98 mm	7,80 ± 6,86 mm	0,046
7. Razão H/I VL	0,33 ± 0,25	0,26 ± 0,23	0,084
9. AreaSecTransVL	1,95 ± 1,12 cm <sup>2</sup>	2,15 ± 1,38 cm <sup>2</sup>	0,382

1. Dist Poloprox ao VM: Distância do Polo Proximal ao VM; 2. Compr SupArtPat: Comprimento da Superfície Articular da Patela; 3. Razão H/I VM: Comprimento da Superfície Articular da Patela; 5. AreaSecTransVM: Área de Secção Trans- versal do VM; 6. Dist Poloprox ao VL: Distância do Polo Proximal ao VL; 7. Razão H/I do V: Razão entre Dist Poloprox ao VL pelo Compr SupArtPat; 9. AreaSecTransVL: Área de Secção Transversal do VL, DP: Desvio padrão

Na variável **Distância do Polo Proximal ao VM** (1. Dist Poloprox ao VM), o grupo de instabilidade apresentou uma média significativamente menor (14,59 mm, Desvio padrão [DP] = 3,88 mm) em comparação com o grupo controle (17,40 mm, DP = 5,85 mm), com o teste t indicando uma diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,0016$ ). Para a variável **Comprimento da Superfície Articular da Patela** (2. Compr SupArtPat), o grupo de instabilidade apresentou uma média maior (31,55 mm, DP = 4,38 mm) em comparação com o grupo controle (29,88 mm, DP = 3,07 mm), com uma diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,0132$ ).

A **Razão H/I do VM** (3. Razão H/I VM) também mostrou uma diferença significativa, com o grupo de instabilidade apresentando uma média significativamente menor (0,47, DP = 0,12) em comparação com o grupo controle (0,58, DP = 0,19), com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,0001$ ). Já para **Área de Secção Trans- versal do VM** (5. AreaSecTransVM), os valores foram significativamente menores no grupo instabilidade (7,37 mm<sup>2</sup>, DP = 2,67 mm<sup>2</sup>) em comparação com o grupo controle (8,79 mm<sup>2</sup>, DP = 3,26 mm<sup>2</sup>), com o teste t confirmando essa diferença ( $p = 0,0076$ ).

Na **Distância do Polo Proximal ao VL** (6. Dist Poloprox ao VL), o grupo de instabilidade teve uma média maior (10,42 mm, DP = 7,98 mm) em comparação com o grupo controle (7,80 mm, DP = 6,86 mm), com o teste indicando uma diferença significativa ( $p = 0,0467$ ). Para a **7. Razão H/I do VL**, as médias dos grupos foram semelhantes (0,33 no grupo instabilidade e 0,26 no grupo controle), e a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,0845$ ).

Por fim, na **Área de Secção Transversal do VL** (9. AreaSecTransVL), o grupo de instabilidade apresentou uma média de 1,95 mm<sup>2</sup> (DP = 1,12 mm<sup>2</sup>), enquanto o grupo controle teve uma média de 2,15 mm<sup>2</sup> (DP = 1,38 mm<sup>2</sup>), sem diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,3821$ ).

Esses resultados sugerem que algumas das variáveis anatômicas, particularmente aquelas associadas ao VM, apresentam diferenças significativas entre pacientes com instabilidade patelar e controles, indicando possíveis variações estruturais associadas à condição.

## 5.2 VARIÁVEIS CATEGÓRICAS

As variáveis categóricas 4. LocVM (PAT ou LIG) e 8. LocVL (PAT ou LIG) foram analisadas para verificar se havia uma associação entre a localização da inserção dos músculos vasto medial e vasto lateral (na patela ou no retináculo ligamentar) e a presença de instabilidade patelar (Tabela 2).

Os resultados dos testes de qui-quadrado indicaram que, para a variável 4. LocVM (PAT ou LIG) existe uma associação estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre a localização do vasto medial (PAT ou LIG) e a presença de instabilidade patelar ( $\chi^2 = 6,81$  e p-valor: 0,0091). A análise de razão de chances (*odds ratio*) para esse variável foi: 2,93, com IC 95% de 1,36 a 6,32. Isso significa que, para indivíduos com inserções categorizadas como **LIG** no vasto medial, a chance de apresentar instabilidade patelar é aproximadamente **2,9 vezes maior** do que para aqueles com inserções categorizadas como **PAT**.

Já para a variável 8. LocVL (PAT ou LIG), não existe uma associação estatisticamente entre a localização do vasto lateral (PAT ou LIG) e a presença de instabilidade patelar ( $\chi^2 = 0,51$  e p-valor: 0,4761).

**Tabela 2 - Distribuição das Localizações de Inserção dos Músculos VM e VL por Grupo**

Grupo	4. LocVM - PAT (%)	4. LocVM - LIG (%)	8. LocVL - PAT (%)	8. LocVL - LIG (%)
Instabilidade	21,54	78,46	0	100,0
Controle	44,62	55,38	0	100,0

LocVM - Localização da inserção do músculo vasto medial. LocVL - Localização da inserção do músculo vasto lateral. As localizações de inserção são categorizadas como patela (PAT) ou ligamento (LIG)

Correlação entre Área de Secção Transversal do Vasto Medial e Vasto Lateral A análise da correlação entre Área de Secção Transversal do VM e VL evidenciou um coeficiente de correlação: 0,47 e  $p < 0,01$  (significativo), indicando uma correlação positiva moderada entre as áreas do VM e VL. Concordância entre avaliadores.

Nos testes de avaliação da concordância entre avaliadores, os valores de ICC e Kappa indicaram uma alta concordância entre os avaliadores (Tabela 3).

A concordância das variáveis contínuas foi muito forte para a maioria das medidas realizadas. A variável 1. Distância do Polo Proximal ao VM apresentou um ICC de 0,95, indicando concordância muito forte entre os avaliadores. A variável 2. Comprimento da Superfície Articular da Patela teve um ICC de 0,73, representando concordância forte. A variável 3. Razão H/I do VM apresentou um ICC de 0,89, demonstrando concordância muito forte. A variável 5. Área de Secção Transversal do VM apresentou um ICC de 0,91, também indicando concordância muito forte. Por fim, a variável 6. Distância do Polo Proximal ao VL mostrou concordância muito forte, com ICC de 0,95. Para as variáveis categóricas, a variável 4. LocVM (PAT ou LIG) obteve um Kappa de Fleiss de 0,73, indicando concordância substancial entre os avaliadores, enquanto a variável 8. LocVL (PAT ou LIG) apresentou um Kappa de Fleiss de 1,00, refletindo concordância perfeita. Esses resultados destacam a confiabilidade dos dados analisados.

**Tabela 3 - Concordância interobservador das medidas anatômicas**

Variável	ICC (Valor)	Kappa (Valor)	95% CI
<b>1. Dist Poloprox ao VM</b>	0,95		0,91 - 0,98
<b>2. Compr SupArtPat</b>	0,73		0,54 - 0,85
<b>3. Razão H/I VM</b>	0,89		0,79 - 0,94
<b>5. AreaSecTransVM</b>	0,91		0,84 - 0,95
<b>6. Dist Poloprox ao VL</b>	0,95		0,91 - 0,98
<b>7. Razão H/I VL</b>	0,93		0,87 - 0,96
<b>9. AreaSecTransVL</b>	0,94		0,88 - 0,97
<b>4. LocVM (PAT ou LIG)</b>		0,73	0,50 - 0,95

1. Dist Poloprox ao VM: Distância do polo proximal da patela ao vasto medial; 2. Compr SupArtPat: Comprimento da superfície articular da patela. 3. Razão H/I VM: Razão (Item 1)/(Item 2); 4. LocVM (PAT ou LIG): Localização da inserção do VM (Patela ou Ligamento); 5. AreaSecTransVM: Área de secção transversal do vasto medial; 6. Dist Poloprox ao VL: Distância do polo proximal da patela ao vasto lateral. 7. Razão H/I VL: Razão (Item 6)/(item 2); 8. LocVL (PAT ou LIG): Localização da inserção do VL (Patela ou Ligamento); 9. AreaSecTransVL: Área de secção transversal do vasto lateral

## **6 DISCUSSÃO**

Conhecer a anatomia radiológica da articulação femoropatelar (FP) pode contribuir para uma melhor compreensão da instabilidade patelar e consequentemente direcionar o seu tratamento. Até os dias atuais, o tratamento das patologias da articulação femoropatelar desafia os cirurgiões do joelho, que ainda se baseiam substancialmente em sua experiência clínica. Na literatura, uma quantidade relevante de estudos mostra a importância do músculo vasto medial, sua relação com a estabilidade patelar e com o bom funcionamento da articulação FP. Porém, pouco se publicou sobre o músculo vasto lateral, especialmente no que se refere à sua participação na estabilidade dessa articulação.

Este estudo teve como objetivo principal avaliar, em RM, a anatomia do músculo vasto lateral em pacientes com instabilidade patelar e controles, e como secundário correlacionar a anatomia do músculo vasto lateral com a anatomia do músculo vasto medial além de avaliar a concordância interobservadores das medidas realizadas.

O principal achado revela que características anatômicas do vasto medial, incluindo a distância entre o polo proximal da patela e o VM, a área de secção transversal do VM e a Razão H/I do VM, estão significativamente associadas à presença de instabilidade patelar, enquanto características do vasto lateral não mostraram a mesma relevância.

O banco de dados do presente estudo é considerado confiável, pois foi constantemente supervisionado e atualizado pelos autores desta linha de pesquisa. Os pacientes do grupo com instabilidade patelar tinham, no mínimo, um episódio de luxação patelar confirmado por histórico clínico, exame físico e exames de imagem compatíveis. No que se refere ao grupo controle, vale destacar que a disponibilidade de exames de RM em pacientes sem queixas no joelho (situação ideal) é limitada em todo o sistema de saúde, tornando inviável a inclusão desse perfil de pacientes.

Muitos estudos enfrentam essa dificuldade, sendo comum e aceitável utilizar exames de pacientes com queixas não relacionadas à articulação femoropatelar<sup>63-67</sup>. Foi adotado o cuidado de não incluir pacientes com histórico de dor femoropatelar anterior, pois os fatores de risco para dor e instabilidade patelar se sobrepõem. Assim, foram incluídos exames realizados após trauma indireto (entorse), com lesão ligamentar, meniscal ou sem lesão. Recentemente, um estudo demonstrou que os fatores anatômicos relacionados à instabilidade patelar não estão associados a outras lesões após entorses do joelho<sup>68</sup>.

Avaliando a anatomia e a inserção do vasto medial, estudos de imagem têm trazido dados importantes. Koskinen e Kujala<sup>47</sup>, em 1992, publicaram um estudo com uma amostra reduzida de 20 exames de RNM, sugerindo que a inserção do vasto medial era mais proximal em pacientes com instabilidade patelar, embora esta alteração não tenha se mostrado preditiva de desalinhamentos patelares. Mais recentemente, Gobbi et al.<sup>59</sup>, em 2019, realizaram um estudo comparativo entre joelhos com instabilidade patelar e controles, demonstrando que a inserção distal do vasto medial era mais proximal na patela em joelhos instáveis, sendo frequentemente encontrada no retináculo em vez de diretamente na patela. Este achado reforça a hipótese de que uma inserção mais proximal pode reduzir a cobertura medial da patela, contribuindo para a instabilidade. Estes achados de pesquisas prévias, quando comparados aos nossos, corroboram com a ideia de que a anatomia do VM parece ser muito relevante para a instabilidade patelar, enquanto a anatomia do VL não parece ter a mesma importância. Os resultados mostram que indivíduos com inserções retinaculares do vasto medial possuem chance de apresentar instabilidade patelar **2,9 vezes maior** do que para aqueles com inserções que alcançam a patela, enquanto a inserção do vasto lateral não se relacionou com a instabilidade. Adicionalmente, o músculo vasto medial parece ter inserção mais distal no grupo controle, conforme já evidenciado por Gobbi et al.<sup>59</sup>. O VM mais proximal e no retináculo nos pacientes com instabilidade significa provavelmente menor capacidade de tração medial da patela e poderia implicar em eventual correção do vasto durante cirurgias para instabilidade. Interessante perceber que uma das únicas medidas com relevância estatística do VL foi a distância de sua inserção ao polo superior da patela que, no grupo instabilidade patelar, teve uma média maior em comparação ao grupo controle, porém esse dado não foi valorizado como a razão H/I VL pois o estudo não controlou altura dos pacientes.

No que diz respeito à área de secção transversal do VM, os valores foram significativamente menores no grupo instabilidade em comparação ao grupo controle. Já a área de secção transversal do VL não tem diferença estatística significativa entre os grupos. Tais achados sugerem a importância do direcionamento de medidas clínicas objetivando melhor trofismo da musculatura do vasto medial no tratamento ou mesmo na prevenção da instabilidade patelar.

A análise do desalinhamento patelar em relação ao vasto medial também foi abordada por Lin et al.<sup>55</sup>, que usaram TC para examinar a morfologia do VMO

em pacientes com síndrome da dor femoropatelar. Eles incluíram 112 pacientes e realizaram medidas de áreas transversais seriadas do VMO, encontrando correlações significativas entre a morfologia do músculo e o desalinhamento patelar, sugerindo que a função do VMO deve ser considerada durante a reabilitação de pacientes com desalinhamentos patelares extremos. Esse estudo destaca a importância do VMO na estabilidade patelar e reforça a necessidade de uma abordagem terapêutica específica para pacientes com desalinhamentos mais pronunciados.[MOU3] [MOU4] Comparativamente, esses achados de Lin et al.<sup>55</sup> vão ao encontro dos resultados deste estudo no que se refere à área de secção transversal do VM e sua associação à estabilidade patelar, pois os valores da referida área foram significativamente menores no grupo instabilidade quando comparados aos valores do grupo controle, sugerindo correlação entre instabilidade patelar e musculaturas do vasto medial com menor área de secção transversal.

Assim como no trabalho de Gobbi et al.<sup>59</sup>, no qual houve concordância entre os observadores, ponto importante a ser também destacado neste estudo são os testes de avaliação da concordância entre avaliadores, visto que os valores de ICC e Kappa indicaram uma alta concordância interobservadores, revelando a reprodutibilidade e confiabilidade das medidas realizadas, fator fundamental para que os achados sejam úteis na prática clínica.

As limitações dos estudos existentes são notáveis. Em particular, a falta de controle de variáveis antropométricas, como altura, peso e trofismo muscular, pode introduzir vieses nos resultados. Sob este aspecto, as variáveis de distância mais importantes deste estudo são a Razão H/I VM e a Razão H/I VL, justamente por contornar a questão antropométrica não controlada. De todo modo, é preciso destacar que não temos dados de altura e peso, o que deve entrar como limitação do nosso estudo.

Dentro deste assunto, um questionamento a ser feito é se as alterações captadas são causa ou consequência da luxação, visto que todos os casos de instabilidade já tinham pelo menos uma luxação e podem ter lesado um VM previamente normal.

Portanto, estudos futuros devem buscar incluir amostras maiores e controlar variáveis adicionais. Além disso, é importante que novos estudos utilizem medidas mais precisas de inserção e área muscular, uma vez que pequenas diferenças de

apenas alguns milímetros na inserção do vasto medial podem ter implicações significativas na estabilidade da patela.

Esse estudo é relevante, entre outros motivos, por trazer conhecimento da anatomia radiológica do músculo VM e do músculo VL, que pode contribuir para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas específicas, levando em conta as variações anatômicas e biomecânicas desses músculos, além de nos trazer, de forma inédita, que há correlação positiva moderada entre as áreas de secção transversal do VM e do VL e que características anatômicas do vasto medial, incluindo a distância entre o polo proximal da patela e o VM, a área de secção transversal do VM e a Razão H/I do VM estão significativamente associadas à presença de instabilidade patelar, enquanto características do vasto lateral não mostraram a mesma relevância.

## **7 CONCLUSÕES**

As características anatômicas do VL não mostraram associação significativa com a instabilidade patelar, ao contrário do VM que se apresentou alterado, estando mais proximal e com maior frequência inserido no retináculo nos pacientes com instabilidade.

Há correlação entre a área de secção transversal do vasto medial e instabilidade patelar, sendo esta área menor nos pacientes com instabilidade. Há correlação positiva moderada entre as áreas do VM e VL.

## **REFERÊNCIAS\***

---

\* De acordo com Estilo Vancouver.

1. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med.* 1998 Jan-Feb;26(1):59-65.
2. Conlan T, Garth WP Jr, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1993 May;75(5):682-93.
3. Hautamaa PV, Fithian DC, Kaufman KR, Daniel DM, Pohlmeier AM. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop Relat Res.* 1998 Apr;(349):174-82.
4. Pagnano MW, Meneghini RM, Trousdale RT. Anatomy of the extensor mechanism in reference to quadriceps-sparing TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Nov;452:102-5.
5. Günal I, Araç S, Sahinoğlu K, Birvar K. The innervation of vastus medialis obliquus. *J Bone Joint Surg Br.* 1992 Jul;74(4):624.
6. Laprade J, Culham E, Brouwer B. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Mar;27(3):197-204.
7. Giles LS, Webster KE, McClelland JA, Cook J. Does quadriceps atrophy exist in individuals with patellofemoral pain? A systematic literature review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 Nov;43(11):766-76.
8. Hyong IH, Kang JH. Activities of the Vastus Lateralis and Vastus Medialis Oblique Muscles during Squats on Different Surfaces. *J Phys Ther Sci.* 2013 Aug;25(8):915-7.
9. Panagiotopoulos E, Strzelczyk P, Herrmann M, Scuderi G. Cadaveric study on static medial patellar stabilizers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006 Jan;14(1):7-12.
10. Boon-Itt SB. The normal position of the patella. *Amer J Roentgen.* 1930 out;24:389-94.
11. Blumensaat C. Die Lageabweichungen und Verrenkungen der Kniescheibe. *Ergeb Chir Orthop.* 1938, 149-223.
12. Hauser E. Total tendon transplantation for slipping patella. *Surg Gynecol Obstet.* 1938;66:199-214.
13. Brattstroem H. Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella. a clinical and x-ray-anatomical investigation. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1964;68:SUPPL 68:1-148.
14. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology.* 1971 Oct;101(1):101-4.

15. Insall J, Goldberg V, Salvati E. Recurrent dislocation and the high-riding patella. *Clin Orthop Relat Res*. 1972;88:67-9.
16. Cross MJ, Waldrop J. The patella index as a guide to the understanding and diagnosis of patellofemoral instability. *Clin Orthop Relat Res*. 1975 Jul-Aug;(110):174-6.
17. McManus F, Rang M, Heslin DJ. Acute dislocation of the patella in children. The natural history. *Clin Orthop Relat Res*. 1979 Mar-Apr;(139):88-91.
18. Shellock FG, Mink JH, Deutsch AL, Fox JM. Patellar tracking abnormalities: clinical experience with kinematic MR imaging in 130 patients. *Radiology*. 1989 Sep;172(3):799-804.
19. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1994;2(1):19-26.
20. Ward SR, Powers CM. The influence of patella alta on patellofemoral joint stress during normal and fast walking. *Clin Biomech (Bristol)*. 2004 Dec;19(10):1040-7.
21. Kapur S, Wissman RD, Robertson M, Verma S, Kreeger MC, Oostveen RJ. Acute knee dislocation: review of an elusive entity. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2009 Nov-Dec;38(6):237-50.
22. Tsuda E, Ishibashi Y, Yamamoto Y, Maeda S. Incidence and radiologic predictor of postoperative patellar instability after Fulkerson procedure of the tibial tuberosity for recurrent patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Oct;20(10):2062-70.
23. Mochizuki T, Nimura A, Tateishi T, Yamaguchi K, Muneta T, Akita K. Anatomic study of the attachment of the medial patellofemoral ligament and its characteristic relationships to the vastus intermedius. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Feb;21(2):305-10.
24. Lewallen LW, McIntosh AL, Dahm DL. Predictors of recurrent instability after acute patellofemoral dislocation in pediatric and adolescent patients. *Am J Sports Med*. 2013 Mar;41(3):575-81.
25. Camp CL, Heidenreich MJ, Dahm DL, Stuart MJ, Levy BA, Krych AJ. Individualizing the Tibial Tubercle-Trochlear Groove Distance: Patellar Instability Ratios That Predict Recurrent Instability. *Am J Sports Med*. 2016 Feb;44(2):393-9.
26. Jaquith BP, Parikh SN. Predictors of Recurrent Patellar Instability in Children and Adolescents After First-time Dislocation. *J Pediatr Orthop*. 2017 Oct/Nov;37(7):484-90.
27. Moreira TAR, Demange MK, Gobbi RG, Mustacchi Z, Pécora JR, Passarelli Tírico LE, Camanho GL. Trochlear dysplasia and patellar instability in patients with Down syndrome. *Rev Bras Ortop*. 2015 Mar 30;50(2):159-63.

28. Lewallen L, McIntosh A, Dahm D. First-Time Patellofemoral Dislocation: Risk Factors for Recurrent Instability. *J Knee Surg.* 2015 Aug;28(4):303-9.
29. Dickschas J, Tassika A, Lutter C, Harrer J, Strecker W. Torsional osteotomies of the tibia in patellofemoral dysbalance. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 Feb;137(2):179-85.
30. Yılmaz B, Çiçek ED, Şirin E, Özdemir G, Karakuş Ö, Muratlı HH. A magnetic resonance imaging study of abnormalities of the patella and patellar tendon that predispose children to acute patellofemoral dislocation. *Clin Imaging.* 2017 Mar-Apr;42:83-87.
31. Shah KN, DeFroda SF, Ware JK, Koruprolu SC, Owens BD. Lateral Patellofemoral Ligament: An Anatomic Study. *Orthop J Sports Med.* 2017 Dec 4;5(12):2325967117741439.
32. Brady JM, Sullivan JP, Nguyen J, Mintz D, Green DW, Strickland S, Shubin Stein BE. The Tibial Tubercle-to-Trochlear Groove Distance Is Reliable in the Setting of Trochlear Dysplasia, and Superior to the Tibial Tubercle-to-Posterior Cruciate Ligament Distance When Evaluating Coronal Malalignment in Patellofemoral Instability. *Arthroscopy.* 2017 Nov;33(11):2026-34.
33. Christensen TC, Sanders TL, Pareek A, Mohan R, Dahm DL, Krych AJ. Risk Factors and Time to Recurrent Ipsilateral and Contralateral Patellar Dislocations. *Am J Sports Med.* 2017 Jul;45(9):2105-10.
34. Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, Stuart MJ, Dahm DL, Krych AJ. High rate of recurrent patellar dislocation in skeletally immature patients: a long-term population-based study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Apr;26(4):1037-43.
35. Seitlinger G, Ladenhauf HN, Wierer G. What is the chance that a patella dislocation will happen a second time: update on the natural history of a first time patella dislocation in the adolescent. *Curr Opin Pediatr.* 2018 Feb;30(1):65-70.
36. Hinckel BB, Gobbi RG, Kaleka CC, Camanho GL, Arendt EA. Medial patellotibial ligament and medial patellomeniscal ligament: anatomy, imaging, biomechanics, and clinical review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Mar;26(3):685-96.
37. Hinckel BB, Gobbi RG, Demange MK, Pereira CAM, Pécora JR, Natalino RJM, Miyahira L, Kubota BS, Camanho GL. Medial Patellofemoral Ligament, Medial Patellotibial Ligament, and Medial Patellomeniscal Ligament: Anatomic, Histologic, Radiographic, and Biomechanical Study. *Arthroscopy.* 2017 Oct;33(10):1862-73.
38. Kruckeberg BM, Chahla J, Moatshe G, Cinque ME, Muckenhirn KJ, Godin JA, Ridley TJ, Brady AW, Arendt EA, LaPrade RF. Quantitative and Qualitative Analysis of the Medial Patellar Ligaments: An Anatomic and Radiographic Study. *Am J Sports Med.* 2018 Jan;46(1):153-62.

39. Huntington LS, Webster KE, Devitt BM, Scanlon JP, Feller JA. Factors Associated With an Increased Risk of Recurrence After a First-Time Patellar Dislocation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2020 Aug;48(10):2552-62.
40. Li M, Ji G, Fan L, Fan CY, Lin W, Yang GM, Dong CL, Fei W. Assessment of Patellar Morphology in Trochlear Dysplasia on Computed Tomography Scans. *Orthop Surg.* 2021 Apr;13(2):458-65.
41. Ormeci T, Turkten I, Sakul BU. Radiological evaluation of patellofemoral instability and possible causes of assessment errors. *World J Methodol.* 2022 Mar 20;12(2):64-82.
42. Bose K, Kanagasuntheram R, Osman MB. Vastus medialis oblique: an anatomic and physiologic study. *Orthopedics.* 1980 Sep 1;3(9):880-3.
43. Thiranagama R. Nerve supply of the human vastus medialis muscle. *J Anat.* 1990 Jun;170:193-8.
44. Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function. An anatomical and mechanical study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg Am.* 1968 Dec;50(8):1535-48.
45. Bose K, Kanagasuntheram R, Osman MB. Vastus medialis oblique: an anatomic and physiologic study. *Orthopedics.* 1980 Sep 1;3(9):880-3.
46. Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function. An electromyographic study under isometric conditions. *J Bone Joint Surg Am.* 1971 Jun;53(4):749-58.
47. Koskinen SK, Kujala UM. Patellofemoral relationships and distal insertion of the vastus medialis muscle: a magnetic resonance imaging study in nonsymptomatic subjects and in patients with patellar dislocation. *Arthroscopy.* 1992;8(4):465-8.
48. Vähäsarja V, Lanning P, Lähde, Serlo W. Axial radiography or CT in the measurement of patellofemoral malalignment indices in children and adolescents? *Clin Radiol.* 1996 Sep;51(9):639-43.
49. Witoński D, Góraj B. Patellar motion analyzed by kinematic and dynamic axial magnetic resonance imaging in patients with anterior knee pain syndrome. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119(1-2):46-9.
50. Sakai N, Luo ZP, Rand JA, An KN. The influence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint: an in vitro biomechanical study. *Clin Biomech (Bristol).* 2000 Jun;15(5):335-9.
51. 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 Jul-Aug;28(4):480-9.
52. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Peers K, Vanderstraeten G. Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study. *Am J Sports Med.* 2000 Sep-Oct;28(5):687-94.

53. Vengust R, Strojnik V, Pavlovic V, Antolic V, Zupanc O. The effect of electrostimulation and high load exercises in patients with patellofemoral joint dysfunction. A preliminary report. *Pflugers Arch*. 2001;442(6 Suppl 1):R153-4.
54. Peeler J, Cooper J, Porter MM, Thliveris JA, Anderson JE. Structural parameters of the vastus medialis muscle. *Clin Anat*. 2005 May;18(4):281-9.
55. Lin YF, Lin JJ, Jan MH, Wei TC, Shih HY, Cheng CK. Role of the vastus medialis obliquus in repositioning the patella: a dynamic computed tomography study. *Am J Sports Med*. 2008 Apr;36(4):741-6.
56. Pal S, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Delp SL, Beaupre GS, Besier TF. Patellar maltracking correlates with vastus medialis activation delay in patellofemoral pain patients. *Am J Sports Med*. 2011 Mar;39(3):590-8.
57. Pal S, Besier TF, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Beaupre GS, Delp SL. Patellar tilt correlates with vastus lateralis: vastus medialis activation ratio in maltracking patellofemoral pain patients. *J Orthop Res*. 2012 Jun;30(6):927-33.
58. Grob K, Manestar M, Filgueira L, Kuster MS, Gilbey H, Ackland T. The interaction between the vastus medialis and vastus intermedius and its influence on the extensor apparatus of the knee joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018 Mar;26(3):727-38.
59. Gobbi RG, Hinckel BB, Teixeira PRL, Giglio PN, Lucarini BR, Pécora JR, Camanho GL, Demange MK. The Vastus Medialis Insertion Is More Proximal and Medial in Patients With Patellar Instability: A Magnetic Resonance Imaging Case-Control Study. *Orthop J Sports Med*. 2019 Dec 4;7(12):2325967119880846.
60. Gomes Gobbi R, Pastore E Silva AL, Kawamura Demange M, Pécora JR, Espregueira-Mendes J, Camanho GL. Clinical results of pulsed signal therapy on patellofemoral syndrome with patellar chondropathy. *Bioelectromagnetics*. 2019 Feb;40(2):83-90.
61. Cicchetti DV. Multiple comparison methods: establishing guidelines for their valid application in neuropsychological research. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1994 Feb;16(1):155-61.
62. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977 Mar;33(1):159-74.
63. Raju S, Chinnakkannu K, Balakumar B, Sundareyan R, Kaliappan SP, Puttaswamy MK. Different Patellar Indices and Their Role in Decision-Making: An MRI-Based Study. *J Knee Surg*. 2021 Jul;34(8):853-8.
64. Dejour D, Ferrua P, Ntagiopoulos PG, Radier C, Hulet C, Rémy F, Chouteau J, Chotel F, Boisrenoult P, Sebilio A, Guilbert S, Bertin D, Ehkirch FP, Chassaing V; French Arthroscopy Society (SFA). The introduction of a new MRI index to evaluate sagittal patellofemoral engagement. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013 Dec;99(8 Suppl):S391-8.

65. Ye Q, Yu T, Wu Y, Ding X, Gong X. Patellar instability: the reliability of magnetic resonance imaging measurement parameters. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Jul 6;20(1):317.
66. Biedert RM, Albrecht S. The patellotrochlear index: a new index for assessing patellar height. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006 Aug;14(8):707-12.
67. Charles MD, Haloman S, Chen L, Ward SR, Fithian D, Afra R. Magnetic resonance imaging-based topographical differences between control and recurrent patellofemoral instability patients. *Am J Sports Med*. 2013 Feb;41(2):374-84.
68. Gobbi RG, Videira LD, Dos Santos AA, Saruhashi MB, Lucarini BR, Fernandes RJR, Giglio PN, Pécora JR, Camanho GL, Hinckel BB. Anatomical Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury Are Not Important As Patellar Instability Risk Factors in Patients with Acute Knee Injury. *J Knee Surg*. 2022 May;35(6):676-83.

## **ANEXOS**

**Anexo A - Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa**

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**COMISSÃO CIENTÍFICA**

**IDENTIFICAÇÃO**      Protocolo IOT nº 1452    SGP: 15672

**Pesquisador Responsável:** Dr. Riccardo Gomes Gobbi

**Pesquisador Executante:** Paulo Renan Lima Teixeira

**Título:** Estudo em ressonância magnética do músculo vasto medial e vasto lateral: comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles.

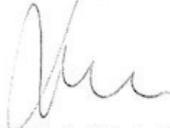
**Grau de Pesquisa:** Mestrado

**PARA USO EXCLUSIVO DA COMISSÃO CIENTÍFICA**

Parecer da Comissão Científica do IOT:

- Aprovado  
 Aprovado com restrições (corrigir e/ou completar)  
 Indeferido

São Paulo, 04 de setembro de 2020

  
Prof. Raphael Martus Marcon  
Presidente  
Comissão Científica - DOT

**APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO**

São Paulo, 04 de Setembro de 2020

  
Prof. Olavo Pires de Camargo  
Vice-Chefe do Departamento  
Ortopedia e Traumatologia  
FMUSP

## Anexo B - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Plataforma Brasil)

101 1132  
SGP 15672



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO EM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DO MÚSCULO VASTO MEDIAL E VASTO LATERAL: COMPARAÇÃO ENTRE PACIENTES COM INSTABILIDADE PATELAR E CONTROLES

**Pesquisador:** Riccardo Gomes Gobbi

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38568620.1.0000.0068

**Instituição Proponente:** Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.513.612

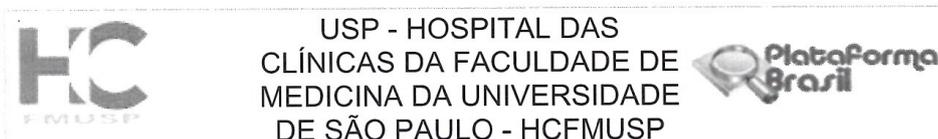
#### Apresentação do Projeto:

As informações contidas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram obtidas dos documentos contendo as Informações Básicas da Pesquisa ("PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1607659.pdf") e do Projeto Detalhado intitulado "Projeto\_vasto\_lateral\_medial\_corrigido.docx", postados na Plataforma Brasil em 14 /01/2021.

#### Introdução:

A articulação Patelofemoral (PF) é fundamental na biomecânica do joelho. Por funcionar como transmissora de forças musculares intensas da coxa para, a perna é foco frequente de queixas tanto em atletas quanto na população geral. O tratamento das patologias da articulação PF sempre desafiou os cirurgiões ortopédicos. A complexidade de sua biomecânica gera uma variedade de apresentações clínicas: condropatia patelar, hiperpressão lateral da patela, instabilidade patelar recidivante em flexão e extensão, tendinites patelares e quadríceps. Como a gênese dessas patologias é em geral multifatorial, a interpretação da queixa e a decisão do melhor tratamento são bastante complexas, dificultando o tratamento para o médico e paciente. A estabilidade dessa articulação depende tanto de estruturas ósseas quanto de partes moles. A forma da patela e da tróclea femoral são os principais responsáveis ósseos pelo bom funcionamento articular. Dentre os estabilizadores de partes moles destacam-se: a musculatura quadríceps, o ligamento

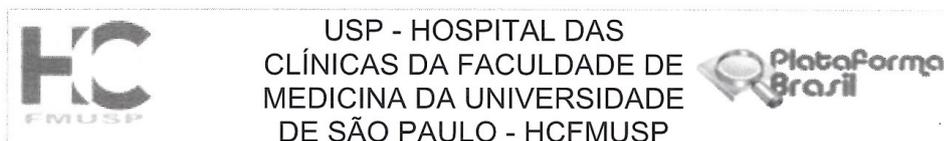
**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

patelofemoral medial (LPFM), o ligamento patelotibial medial (LPTM), o ligamento patelomeniscal medial (LPMM) e os retináculos medial e lateral (2). Dessas estruturas, o LPFM é considerada a mais importante, sendo sua ruptura citada como a lesão essencial da luxação lateral da patela. Estudos em cadáveres mostram que o LPFM é responsável por 50 a 60% da resistência contra a lateralização patellar (1,2,5). O vasto medial, por sua localização anatômica que favorece restrição à lateralização da patela tem recebido destaque nas últimas décadas dentre os músculos do quadríceps. Em estudo durante realização de artroplastias de joelho, sua inserção patelar foi caracterizada na região central da patela, e com inclinação de 50º das fibras musculares (10). Essa parte mais distal do seu ventre mereceu atenção especial por inserir-se diretamente na patela, recebendo inclusive a denominação de Vasto Medial Oblíquo (VMO), com anatomia mais inclinada e até mesmo com inervação própria (4). Panagiotopoulos et al (13) estudaram em 8 joelhos de cadáveres a biomecânica dos estabilizadores mediais à lateralização da patela, sendo o LPFM responsável por 50% dessa estabilidade, o LPMM 24%, o LPTM 13% e o retináculo medial 13%. Os autores chamam a atenção à fusão das fibras do LPFM com fibras do vasto medial oblíquo, e discutem que a contração desse músculo gera um encurtamento do LPFM, puxando a patela contra a porção medial da tróclea mantendo-a reduzida nos 20 a 30 graus iniciais de flexão. Concluem sugerindo que o reforço desse músculo seja sempre realizado no tratamento das instabilidades patelares, e que, na eventualidade da reconstrução do LPFM, essa conexão com o vasto medial deve ser restaurada cirurgicamente. Essa atuação do vasto medial na estabilidade patelar favorecida por íntima relação com o vasto intermédio e o LPFM também foi reforçada recentemente por outros estudos em cadáveres (3 e 9). Sua importância funcional foi investigada em vários estudos. Sakai et al, em um estudo em cadáveres controlando a tração em cada componente individual do quadríceps, mostraram que simulando fraqueza do VMO ocorria aumento da lateralização da patela durante extensão do joelho (15). Pal et al, em estudos in vivo, mostraram que menor ativação e atraso na ativação do vasto medial se correlacionavam com aumento da inclinação lateral da patela em pacientes com mal alinhamento do mecanismo extensor (11-12). Propostas de ativação isolada do VMO foram usadas para tratar dor e instabilidade patelofemoral, apesar de evidências contraditórias no que se refere à sua eficácia. Como exemplo, Hyong et al mostraram que é possível favorecer a ativação do vasto medial em relação ao vasto lateral ao se usar superfícies instáveis para agachamentos (6). Portanto, faz sentido aprimorar o entendimento da relação entre o vasto medial e instabilidade patelar pois este músculo pode ser alvo específico de terapias. Portanto, a hipótese de que alterações anatômicas e/ou funcionais do vasto medial contribuam para quadros de instabilidade patelar é merecedora de investigação. Nesse sentido,

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

poucos estudos avaliaram diferenças anatômicas do vasto medial entre pacientes com instabilidade patelar e controles. Lin et al mostraram em estudo em tomografias que a área de seção transversal do vasto medial se correlaciona com o alinhamento patelar (8). Existem apenas dois trabalhos analisando especificamente o vasto medial em RNM encontrado em levantamento bibliográfico. Em 1992, Koshinen e Kujala mostraram em apenas 20 pacientes que o nível de inserção era mais alto em pacientes com instabilidade, mas que essa alteração não foi preditiva de parâmetros clínicos de posicionamento da patela (7). Em 2019, Gobbi et al concluíram em seu estudo que a inserção distal do vasto medial diferiu em joelhos com instabilidade patelar, com inserção mais proximal e menor cobertura patelar em relação aos controles, sendo mais frequentemente encontrada no retináculo em vez de diretamente na rótula (16). Com importância igualmente relevante, o músculo vasto lateral também cumpre o seu papel como estabilizador da articulação PF, estando a sua participação relacionada diretamente com a atividade do vasto medial oblíquo, como sugere Hyong et al (6) em seu trabalho em que estudaram a atividade do vasto medial oblíquo e vasto lateral (bem como sua relação), medida por meio de eletromiografia, durante o agachamento de quatorze indivíduos saudáveis enquanto realizaram exercícios de agachamento por cinco segundos, cada um em três diferentes superfícies de suporte: placas duras, espuma e discos de borracha. A atividade do vasto medial oblíquo e da razão vasto medial oblíquo / vasto lateral foi estatisticamente significativa maior nos discos de borracha do que quando os agachamentos eram realizados em placas duras ou espuma. Para ativar o vasto medial oblíquo e aumentar a proporção vasto medial oblíquo / vasto lateral, superfícies instáveis devem ser selecionadas (6). Em um de seus artigos publicados em 2012, Pal S et al estudaram a inclinação patelar e sua relação com a razão de ativação do Vasto Lateral / Vasto Medial em pacientes controle (saudáveis) e em pacientes com dor PF. Como resultado, observou-se que houve correlação entre a referida razão e pacientes com dor PF associado a um "tracking" patelar inadequado, sugerindo que um tratamento clínico direcionado pode ser eficaz nesse grupo de pacientes (11). Nenhum artigo estudando a anatomia entre os dois músculos (vasto medial e vasto lateral) em pacientes controle e com instabilidade foi encontrado na literatura. Dessa forma, identifica-se na literatura uma clara valorização do vasto medial e do vasto lateral na função patelofemoral, mas pouco conhecimento anatômico de variações em diferentes situações clínicas, o que é fundamental para se definir estratégias terapêuticas direcionadas às principais alterações envolvidas nesse complexo tratamento a la carte dessa articulação. O panorama se complica ainda mais por existirem publicações questionando a importância do vasto medial, como é o caso de Peeler et al, que em cadáveres não encontraram bases anatômicas para o vasto medial ser

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

estabilizador medial da patela (14). Sem dúvida, mais estudos são necessários, o que motiva a presente proposta.

Hipótese:

Nos pacientes com instabilidade patelar, serão encontradas diferenças entre os parâmetros anatômicos do vasto medial e vasto lateral em relação aos pacientes do grupo controle. Essas diferenças podem auxiliar no entendimento da maior tendência à lateralização da patela em pacientes com instabilidade.

Metodologia Proposta:

Serão incluídos retrospectivamente através de banco de dados de ressonância magnética do IOTHCFMUSP e consultório privado 100 RNMs de pacientes com instabilidade patelar documentada (ao menos um episódio de luxação patelar) e 100 RNMs pacientes controles (com diagnósticos de lesão ligamentar, meniscal, tendinites ou entorses leves). Exames de pacientes com dor patelar sem instabilidade não serão incluídos pois os fatores de risco anatômicos de dor se sobrepõem aos de instabilidade patelar. Os exames serão incluídos por conveniência (disponibilidade e por estarem no banco de dados de cirurgias do grupo de joelho). Serão incluídos apenas exames com boa qualidade de imagem (pelo menos 1,5 TESLA da RNM) com cortes <5mm de espessura e que possibilitem obtenção dos arquivos DICOM para uso no software HOROS® (open source). A anatomia do vasto medial será estudada através das seguintes medidas: - Distância do polo proximal da patela até a inserção mais distal das fibras musculares do vasto medial (medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto);- Razão dessa distância com o comprimento da superfície articular da patela (medido no corte sagital com a maior distância proximal-distal da cartilagem patelar); - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto se diretamente na patela - óssea - ou se no retináculo - ligamentar (avaliado através do corte axial se distalmente ao polo superior da patela as fibras musculares do vasto chegam diretamente à patela ou se terminam mais medialmente no retináculo); - Distância da origem mais distal do vasto medial na diáfise femoral até o côndilo femoral medial (medida linear no plano sagital do ponto de transição de concavidade para convexidade do côndilo femoral medial posterior ao ponto mais distal de origem na diáfise femoral do vasto medial).- Volume de secção transversal do vasto medial, medindo o maior diâmetro mediolateral e anteroposterior dos ventres musculares, usando o corte axial correspondente a dois cortes superiores ao polo proximal da patela. A anatomia do vasto lateral será estudada através das seguintes medidas: - Distância do polo proximal da patela até a

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

inserção mais distal das fibras musculares do vasto lateral (medida linear no corte sagital com auxílio do corte axial para visualizar o último corte em que ainda existe fibra muscular do vasto);- Razão dessa distância com o comprimento da superfície articular da patela (medido no corte sagital com a maior distância proximal-distal da cartilagem patelar); - Descrição qualitativa da posição da inserção do vasto lateral se diretamente na patela - óssea - ou se no retináculo – ligamentar (avaliado através do corte axial se distalmente ao polo superior da patela as fibras musculares do vasto lateral chegam diretamente à patela ou se terminam mais lateralmente no retináculo); - Distância da origem mais distal do vasto lateral na diáfise femoral até o côndilo femoral lateral (medida linear no plano sagital do ponto de transição de concavidade para convexidade do côndilo femoral lateral posterior ao ponto mais distal de origem na diáfise femoral do vasto lateral).- Volume de secção transversal do vasto lateral, medindo o maior diâmetro mediolateral e anteroposterior dos ventres musculares, usando o corte axial correspondente a dois cortes superiores ao polo proximal da patela.

**Critério de Inclusão:**

Serão incluídos retrospectivamente através de banco de dados de ressonância magnética do IOTHCFMUSP e consultório privado 100 RNMs de pacientes com instabilidade patelar documentada (ao menos um episódio de luxação patelar) e 100 RNMs pacientes controles (com diagnósticos de lesão ligamentar, meniscal, tendinites ou entorses leves).

**Critério de Exclusão:**

Exames de pacientes com dor patelar sem instabilidade não serão incluídos pois os fatores de risco anatômicos de dor se sobrepõem aos de instabilidade patelar. Os exames serão incluídos por conveniência (disponibilidade e por estarem no banco de dados de cirurgias do grupo de joelho).

**Desfecho Primário:**

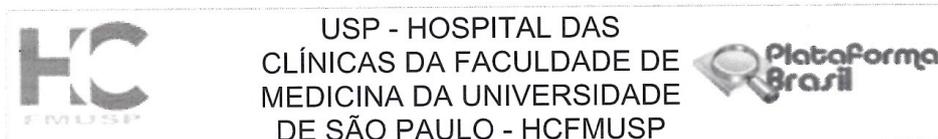
Pacientes com distúrbios na articulação femuropatelar possuem inserção distal do músculo vasto lateral com maior extensão e mais distal que pacientes do grupo controle (sem distúrbios).

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Comparar em ressonância magnética a anatomia do músculo vasto medial e vasto lateral em pacientes com instabilidade patelar e controles.

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Trata-se de estudo sem participação direta dos pacientes, apenas serão levantados exames já feitos e constantes na base de dados do hospital. Não existe nenhum procedimento experimental. Portanto, não existem riscos envolvidos.

**Benefícios:**

- Melhor entendimento da anatomia do músculo vasto medial e do músculo vasto lateral quanto a sua influência na biomecânica e nos distúrbios da articulação femoropatelar;
- Melhorar e aumentar a quantidade de informações que auxiliam na indicação e no planejamento dos casos que necessitam de tratamento cirúrgico

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo unicêntrico, retrospectivo observacional transversal de análise de exames de ressonância magnética já realizados em 100 pessoas com instabilidade patelar documentada com 100 controles com diagnósticos de lesões ligamentares, meniscais ou entorses e leves do tornozelo, que visa comparar a anatomia do músculo vasto medial e vasto lateral. Os exames de ressonância magnética já realizados serão coletados do banco de dados de ressonância magnética do IOTHCFMUSP e consultório privado.

O caráter acadêmico do estudo é: Trata-se de dissertação de mestrado de Paulo Renan Lima Teixeira no Programa de Pós-Graduação em cirurgia do joelho do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**

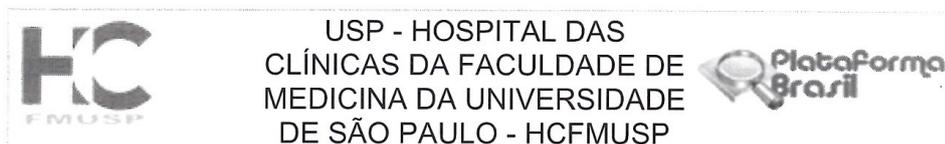
Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Trata-se da análise de respostas ao parecer consubstanciado pendente nº 4.339.868 emitido pelo CEP em 15/10/2020.

Para a versão 2 do projeto de pesquisa foram encaminhadas as novas versões das Informações Básicas da Pesquisa ("PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1607659.pdf") e do Projeto Detalhado intitulado "Projeto\_vasto\_lateral\_medial\_corrigido.docx", postados na Plataforma Brasil

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

em 14/01/2021, contendo as modificações devidamente demarcadas.

Em carta resposta "resposta\_relator\_dispensa\_TCLE\_projeto\_vasto\_medial.pdf", postado na Plataforma Brasil em 14/01/2021, o pesquisador responsável encaminha as respostas às pendências.

1. No documento intitulado "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1607659.pdf" postado na Plataforma Brasil em 18 /09/2020, os pesquisadores solicitam a dispensa do TCLE. Apresentam como justificativa: "Trata-se de estudo sem participação direta dos pacientes, apenas serão levantados exames já feitos e constantes na base de dados do hospital" No documento intitulado "dispensa\_TCLE\_Renan.pdf", de 18/09/2020, o pesquisador responsável justifica "dispensa do TCLE pois trata-se de pesquisa com análise de imagens de ressonância magnética já realizadas na rotina assistencial" por tratar-se de estudo retrospectivo de análise de exames de ressonância magnética já realizados e arquivados no banco de dados de ressonância magnética do IOTHCFMUSP e consultório privado. Solicita-se que seja elaborado um TCLE e tentado o contato com os participantes cujos exames farão parte da pesquisa. Os autores devem tentar contato com os participantes da pesquisa para obter o consentimento do uso de seu exame de ressonância magnética e seus dados demográficos para a pesquisa. "Nos casos em que seja inviável a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado, a dispensa do TCLE deve ser justificadamente solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP, para apreciação, sem prejuízo do posterior processo de esclarecimento" (Resolução CNS 466 de 2012, item IV.8)

RESPOSTA: "É inviável obter consentimento dos pacientes por não haver mais dados de contato, uma vez que o banco de dados foi montado há mais de 5 anos e não possui dados pessoais dos pacientes para garantir sua anonimidade. Dessa forma, reforçamos o pedido de dispensa do TCLE, pois a exigência do mesmo implicará em cancelamento do projeto, e por acreditarmos não estar expondo os pacientes a nenhum risco pelo perfil do estudo."

PENDÊNCIA ATENDIDA

2. No Projeto Detalhado intitulado "Estudo em ressonância magnética do músculo vasto medial e vasto lateral: Comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles", postado na Plataforma Brasil em 18 /09/2020, não consta informação sobre o sigilo e a confidencialidade dos participantes da pesquisa. Solicita-se que seja ADICIONADA a garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa (Resolução CNS 466 de 2012, item IV.3.e), no projeto de pesquisa.

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010  
 UF: SP Município: SAO PAULO  
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

RESPOSTA: "Para a obtenção das imagens a serem utilizadas nesse trabalho, utilizaremos um banco de dados montado previamente em outro estudo similar realizado pelo nosso grupo, que contém 400 exames de ressonância magnética, do qual selecionaremos 100 exames para cada um dos grupos previstos. Esse banco de dados é anonimizado, apenas contendo as iniciais dos pacientes e seus diagnósticos. É inviável obter consentimento dos pacientes por não haver mais dados de contato, uma vez que o banco de dados foi montado há mais de 5 anos e não possui dados pessoais dos pacientes para garantir sua anonimidade."

PENDÊNCIA ATENDIDA

3. No Projeto Detalhado intitulado "Estudo em ressonância magnética do músculo vasto medial e vasto lateral: Comparação entre pacientes com instabilidade patelar e controles", postado na Plataforma Brasil em 18/09/2020, os autores devem "prever procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros" (Resolução CNS 466 de 2012, item III.2.i)

RESPOSTA: "Para a obtenção das imagens a serem utilizadas nesse trabalho, utilizaremos um banco de dados montado previamente em outro estudo similar realizado pelo nosso grupo, que contém 400 exames de ressonância magnética, do qual selecionaremos 100 exames para cada um dos grupos previstos. Esse banco de dados é anonimizado, apenas contendo as iniciais dos pacientes e seus diagnósticos. É inviável obter consentimento dos pacientes por não haver mais dados de contato, uma vez que o banco de dados foi montado há mais de 5 anos e não possui dados pessoais dos pacientes para garantir sua anonimidade."

PENDÊNCIA ATENDIDA

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12 – cabe ao pesquisador: a) desenvolver o projeto conforme delineado; b) elaborar e apresentar relatórios parciais e final; c) apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; d) manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; e) encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; f) justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010  
 UF: SP Município: SAO PAULO  
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 4.513.612

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1607659.pdf	14/01/2021 09:13:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_vasto_lateral_medial_corrigido.docx	14/01/2021 09:13:01	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	resposta_relator_dispenso_TCLE_projeto_vasto_medial.pdf	14/01/2021 09:12:53	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	parecer_do_uso_de_dados_digitais.pdf	18/09/2020 11:11:06	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensa_TCLE_Renan.pdf	18/09/2020 11:08:19	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracoes_pesquisadores.pdf	18/09/2020 11:04:01	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_custo.pdf	18/09/2020 11:03:06	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	18/09/2020 11:02:48	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_compromisso_mestrado_Renan.pdf	18/09/2020 11:01:44	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Outros	APROVACAO_DOT_FMUSP_SGP15672.pdf	18/09/2020 11:00:54	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Vasto_Medial_Lateral.docx	18/09/2020 10:59:57	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Folha de Rosto	FR_vasto_medial_lateral_assinado.pdf	18/09/2020 10:58:24	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 28 de Janeiro de 2021

Assinado por:  
ALFREDO JOSE MANSUR  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br

## Anexo C - RNMs de pacientes com instabilidade patelar documentada

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade</u> <u>(E ou D)</u>	<u>1.</u> <u>Dist Poloprox</u> <u>ao VM</u>	<u>2.</u> <u>Compr</u> <u>SupArtPat</u>	<u>3.</u> <u>Razão</u> <u>H/I VM</u>	<u>4.</u> <u>LocVM (PAT</u> <u>ou LIG)</u>	<u>5.</u> <u>AreaSecT</u> <u>rans VM</u>	<u>6.</u> <u>Dist Poloprox</u> <u>ao VL</u>	<u>7.</u> <u>Razão</u> <u>H/I VL</u>	<u>8.</u> <u>LocVL</u> <u>(PAT ou LIG)</u>	<u>9.</u> <u>AreaSecTrans VL</u>
1	F	29	D	12,00	33,10	0,36	LIG	5,73	16,93	0,51	LIG	2,47
2	F	29	E	13,20	31,90	0,41	LIG	6,27	22,39	0,70	LIG	3,92
3	M	26	E	12,10	33,80	0,36	LIG	9,45	-1,45	-0,04	LIG	1,35
4	F	40	D	15,50	28,10	0,55	PAT	3,40	6,06	0,22	LIG	2,58
5	M	19	D	20,70	41,10	0,50	LIG	9,52	22,58	0,55	LIG	3,71
6	M	19	E	19,90	36,90	0,54	LIG	7,20	20,65	0,56	LIG	3,48
7	F	34	D	23,10	29,80	0,78	PAT	14,30	6,85	0,23	LIG	1,20
8	F	34	E	19,10	30,00	0,64	PAT	10,65	-2,30	-0,08	LIG	0,32
9	F	26	D	13,30	26,10	0,51	LIG	6,76	10,90	0,42	LIG	1,83
10	M	17	D	15,10	31,70	0,48	LIG	14,70	25,00	0,79	LIG	3,55
11	F	30	D	20,10	27,70	0,73	LIG	6,99	13,47	0,49	LIG	0,25
12	F	22	E	13,40	34,60	0,39	LIG	4,08	3,76	0,11	LIG	0,82
13	F	28	D	9,90	26,30	0,38	LIG	4,47	-3,20	-0,12	LIG	0,70
14	F	20	E	11,60	26,40	0,44	LIG	6,37	5,29	0,20	LIG	0,42
15	F	16	D	15,40	39,60	0,39	LIG	6,50	9,82	0,25	LIG	1,87
16	M	35	E	15,60	38,70	0,40	LIG	6,99	-4,14	-0,11	LIG	0,90
17	F	22	E	11,30	29,90	0,38	LIG	4,94	7,75	0,26	LIG	1,08
18	F	22	D	12,70	30,20	0,42	LIG	5,94	3,46	0,11	LIG	0,92
19	F	38	E	21,20	33,80	0,63	PAT	11,17	14,08	0,42	LIG	0,98
20	F	31	E	16,80	29,50	0,57	LIG	7,01	6,88	0,23	LIG	0,58
21	M	34	E	16,30	35,40	0,46	LIG	11,81	10,61	0,30	LIG	3,41
22	M	17	D	17,50	35,50	0,49	PAT	12,69	8,05	0,23	LIG	3,18
23	F	34	D	5,50	29,30	0,19	LIG	4,79	15,60	0,53	LIG	1,33
24	F	12	E	12,40	32,70	0,38	PAT	7,39	9,32	0,29	LIG	3,27
25	F	29	D	21,70	28,90	0,75	PAT	9,83	13,08	0,45	LIG	2,44
26	F	29	E	24,80	29,70	0,84	PAT	9,16	16,96	0,57	LIG	2,37
27	F	27	E	16,80	32,50	0,52	PAT	6,10	17,11	0,53	LIG	2,97
28	F	27	D	13,60	32,90	0,41	LIG	6,37	17,60	0,53	LIG	3,49
29	M	14	E	9,88	34,30	0,29	LIG	6,07	4,90	0,14	LIG	0,41
30	F	31	E	11,80	19,70	0,60	LIG	10,16	6,45	0,33	LIG	2,12

Continua

Continuação

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
31	F	31	D	15,30	33,00	0,46	LIG	6,63	22,65	0,69	LIG	2,21
32	F	31	E	11,40	38,70	0,29	LIG	5,74	27,42	0,71	LIG	1,43
33	M	34	D	15,80	40,10	0,39	LIG	7,80	20,96	0,52	LIG	3,13
34	M	18	D	17,60	32,00	0,55	LIG	8,91	17,26	0,54	LIG	3,40
35	M	18	E	17,20	29,90	0,58	LIG	9,97	7,13	0,24	LIG	2,54
36	M	23	D	15,40	37,20	0,41	LIG	8,63	18,49	0,50	LIG	4,73
37	M	23	E	10,20	35,40	0,29	LIG	6,94	12,91	0,36	LIG	3,59
38	F	32	D	10,60	25,10	0,42	LIG	5,63	19,35	0,77	LIG	2,78
39	F	32	E	9,28	24,50	0,38	LIG	5,16	18,35	0,75	LIG	1,85
40	F	11	D	10,30	27,70	0,37	PAT	4,21	13,76	0,50	LIG	1,82
41	F	10	D	14,20	28,60	0,50	LIG	5,92	-2,82	-0,10	LIG	0,89
42	F	10	E	13,30	26,70	0,50	LIG	4,66	-6,56	-0,25	LIG	0,28
43	M	31	E	22,90	41,80	0,55	PAT	10,71	11,29	0,27	LIG	1,55
44	F	19	D	12,70	30,10	0,42	LIG	7,53	3,63	0,12	LIG	0,96
45	F	19	E	14,90	31,00	0,48	LIG	7,21	7,01	0,23	LIG	2,61
46	F	34	E	17,20	30,40	0,57	LIG	6,38	13,10	0,43	LIG	2,31
47	F	20	E	12,20	29,70	0,41	LIG	5,52	5,09	0,17	LIG	1,63
48	F	20	D	11,30	30,20	0,37	LIG	5,57	6,04	0,20	LIG	1,02
49	M	18	E	14,40	23,10	0,62	LIG	7,20	15,04	0,65	LIG	3,22
50	F	29	E	8,28	29,40	0,28	LIG	3,64	5,37	0,18	LIG	1,21
51	M	17	D	13,60	30,80	0,44	LIG	1,71	30,20	0,98	LIG	1,47
52	F	31	D	14,10	33,50	0,42	PAT	5,82	4,76	0,14	LIG	0,81
53	F	31	E	14,70	31,30	0,47	LIG	6,72	5,85	0,19	LIG	1,47
54	F	11	D	8,79	28,60	0,31	LIG	3,72	13,69	0,48	LIG	0,55
55	F	11	E	10,80	31,10	0,35	LIG	3,66	13,67	0,44	LIG	1,16
56	F	23	E	16,30	26,70	0,61	LIG	7,07	10,24	0,38	LIG	1,29
57	F	23	D	13,50	30,40	0,44	LIG	8,25	7,02	0,23	LIG	1,81
58	F	18	E	9,80	27,10	0,36	LIG	4,97	9,97	0,37	LIG	1,84
59	M	10	D	7,87	26,80	0,29	LIG	5,02	20,50	0,76	LIG	1,86
60	M	10	E	6,74	25,10	0,27	LIG	2,79	14,49	0,58	LIG	1,53
61	F	10	E	10,90	30,10	0,36	LIG	5,87	4,40	0,15	LIG	1,95
62	M	28	D	13,40	32,40	0,41	LIG	7,94	7,09	0,22	LIG	2,19

Continua

Conclusão

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
63	F	13	D	11,70	29,70	0,39	LIG	6,63	11,69	0,39	LIG	2,01
64	M	19	E	11,10	29,60	0,38	LIG	8,28	-1,01	-0,03	LIG	0,32
65	F	20	D	14,30	28,30	0,51	LIG	8,02	4,51	0,16	LIG	1,11
66	M	44	E	20,20	35,40	0,57	LIG	2,47	9,12	0,26	LIG	0,61
67	F	20	E	16,60	35,50	0,47	LIG	5,12	8,15	0,23	LIG	1,67
68	M	35	D	16,10	35,50	0,45	PAT	10,09	-2,78	-0,08	LIG	1,58
69	M	14	D	15,40	38,40	0,40	LIG	12,45	11,83	0,31	LIG	4,39
70	F	29	E	10,59	29,37	0,36	LIG	7,74	2,69	0,09	LIG	1,23
71	F	29	D	17,60	31,70	0,56	LIG	9,23	3,95	0,12	LIG	1,21
72	F	16	D	14,20	29,40	0,48	LIG	8,56	9,37	0,32	LIG	4,31
73	F	24	E	18,10	28,90	0,63	LIG	7,98	4,87	0,17	LIG	3,72
74	M	16	E	9,23	32,60	0,28	LIG	6,99	16,25	0,50	LIG	2,54
75	M	16	D	8,60	35,50	0,24	LIG	6,06	14,42	0,41	LIG	3,44
76	F	31	E	10,90	27,10	0,40	LIG	4,93	4,05	0,15	LIG	0,86
77	F	19	D	16,90	29,50	0,57	PAT	8,26	14,42	0,49	LIG	2,29
78	F	19	E	18,70	31,70	0,59	PAT	6,14	22,54	0,71	LIG	2,13
79	F	17	E	15,70	27,90	0,56	PAT	6,73	9,40	0,34	LIG	0,84
80	M	18	D	12,20	31,30	0,39	LIG	6,17	12,89	0,41	LIG	2,13
81	M	18	E	9,51	29,70	0,32	LIG	4,58	14,12	0,48	LIG	1,82
82	F	16	D	17,50	28,20	0,62	PAT	9,07	24,98	0,89	LIG	2,09
83	F	16	E	17,90	30,30	0,59	PAT	8,17	24,38	0,80	LIG	3,41
84	M	44	D	17,70	32,90	0,54	PAT	11,64	11,58	0,35	LIG	2,35
85	F	12	D	17,80	39,00	0,46	LIG	3,32	11,22	0,29	LIG	1,68

## Anexo D - RNMs de pacientes controle

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
1	M	29	E	19,10	28,10	0,68	LIG	7,62	-12,10	-0,43	LIG	2,79
2	F	33	D	21,80	30,30	0,72	PAT	8,24	2,53	0,08	LIG	1,13
3	M	11	E	6,67	34,50	0,19	LIG	7,09	4,67	0,14	LIG	1,43
4	F	37	D	10,60	29,10	0,36	LIG	7,12	10,60	0,36	LIG	2,14
5	M	29	D	20,40	29,10	0,70	PAT	8,48	-3,47	-0,12	LIG	0,36
6	M	34	E	24,80	33,10	0,75	PAT	16,53	7,01	0,21	LIG	1,96
7	F	35	D	18,80	32,50	0,58	PAT	8,94	7,75	0,24	LIG	1,26
8	F	38	D	17,30	29,10	0,59	LIG	8,88	12,58	0,43	LIG	1,85
9	M	39	D	14,60	30,40	0,48	PAT	12,83	10,29	0,34	LIG	2,33
10	F	28	D	7,17	23,80	0,30	LIG	1,92	-1,83	-0,08	LIG	0,41
11	F	33	E	14,40	30,40	0,47	LIG	5,22	-2,39	-0,08	LIG	0,50
12	F	32	E	15,90	26,30	0,60	LIG	4,56	8,98	0,34	LIG	1,43
13	M	24	E	24,90	33,10	0,75	PAT	13,73	14,30	0,43	LIG	2,81
14	M	34	E	18,60	31,30	0,59	PAT	10,09	15,42	0,49	LIG	2,46
15	M	27	D	21,90	32,30	0,68	PAT	12,55	22,77	0,70	LIG	6,90
16	M	28	E	18,90	33,10	0,57	PAT	13,42	14,20	0,43	LIG	3,23
17	F	41	D	19,90	38,10	0,52	LIG	10,41	6,18	0,16	LIG	1,96
18	F	41	E	20,10	31,20	0,64	PAT	9,21	-4,35	-0,14	LIG	0,53
19	F	9	D	10,20	23,20	0,44	PAT	3,17	-2,49	-0,11	LIG	0,19
20	M	27	D	25,10	31,40	0,80	PAT	13,49	18,80	0,60	LIG	1,67
21	F	27	E	17,20	25,50	0,67	PAT	8,54	10,34	0,41	LIG	2,05
22	M	34	D	12,60	25,90	0,49	PAT	7,77	6,61	0,26	LIG	2,37
23	M	34	D	18,90	33,10	0,57	LIG	13,73	27,17	0,82	LIG	5,20
24	M	32	E	22,50	33,80	0,67	PAT	11,45	4,37	0,13	LIG	2,61
25	M	32	D	25,80	36,10	0,71	PAT	10,06	3,84	0,11	LIG	3,31
26	M	42	D	21,20	32,80	0,65	LIG	12,75	18,87	0,58	LIG	3,45
27	M	16	E	31,90	27,90	1,14	PAT	16,65	14,48	0,52	LIG	5,78
28	M	16	D	22,60	29,70	0,76	PAT	14,92	17,12	0,58	LIG	6,15
29	M	35	E	24,70	30,50	0,81	PAT	13,53	16,10	0,53	LIG	8,06
30	F	14	E	14,30	30,40	0,47	PAT	8,91	5,47	0,18	LIG	2,42

Continua

Continuação

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
31	F	42	E	14,20	32,10	0,44	PAT	5,92	0,78	0,02	LIG	0,83
32	F	35	D	15,60	27,50	0,57	LIG	5,40	-4,02	-0,15	LIG	0,43
33	F	31	E	21,90	24,60	0,89	PAT	7,87	11,82	0,48	LIG	1,44
34	F	31	D	27,30	29,20	0,93	PAT	13,13	17,54	0,60	LIG	2,02
35	M	25	E	21,30	23,60	0,90	PAT	10,59	18,76	0,79	LIG	4,39
36	F	24	E	12,60	26,50	0,48	LIG	5,31	9,23	0,35	LIG	1,19
37	M	19	D	22,40	34,90	0,64	PAT	10,44	13,22	0,38	LIG	1,51
38	F	25	E	14,30	30,40	0,47	LIG	7,11	9,96	0,33	LIG	1,47
39	M	30	D	15,40	30,50	0,50	LIG	9,59	11,38	0,37	LIG	3,15
40	M	18	D	10,80	32,50	0,33	LIG	8,33	12,41	0,38	LIG	4,10
41	F	35	E	16,10	28,90	0,56	PAT	10,29	3,20	0,11	LIG	1,62
42	M	36	D	14,40	32,10	0,45	LIG	6,89	10,98	0,34	LIG	2,32
43	M	30	D	15,40	31,70	0,49	LIG	12,02	13,11	0,41	LIG	4,57
44	M	36	E	21,40	28,40	0,75	PAT	13,55	7,47	0,26	LIG	3,57
45	F	18	E	11,90	27,40	0,43	LIG	5,18	7,54	0,28	LIG	2,19
46	M	42	D	23,40	35,30	0,66	PAT	11,14	-2,16	-0,06	LIG	0,62
47	F	27	D	17,50	31,90	0,55	LIG	12,02	9,82	0,31	LIG	3,32
48	F	40	D	10,30	28,20	0,37	PAT	5,01	5,85	0,21	LIG	1,59
49	M	26	D	25,10	33,50	0,75	PAT	14,01	32,64	0,97	LIG	3,98
50	M	34	E	14,90	30,40	0,49	PAT	11,68	3,06	0,10	LIG	1,30
51	F	30	D	6,65	29,70	0,22	LIG	3,58	7,96	0,27	LIG	1,28
52	M	35	D	23,50	31,90	0,74	LIG	7,37	14,89	0,47	LIG	2,70
53	M	15	E	16,80	32,70	0,51	PAT	8,53	11,73	0,36	LIG	3,03
54	M	15	D	20,70	32,70	0,63	PAT	10,15	11,85	0,36	LIG	2,33
55	F	41	D	16,60	26,70	0,62	LIG	6,13	-3,61	-0,14	LIG	0,23
56	F	16	E	15,90	27,20	0,58	LIG	4,94	12,87	0,47	LIG	2,32
57	M	35	E	23,20	33,40	0,69	PAT	10,89	11,12	0,33	LIG	2,20
58	M	26	E	12,80	36,10	0,35	LIG	5,33	3,57	0,10	LIG	1,48
59	M	27	E	24,80	33,30	0,74	PAT	11,82	10,58	0,32	LIG	3,79
60	M	25	D	12,90	35,10	0,37	LIG	4,43	4,87	0,14	LIG	1,59
61	F	34	E	15,60	29,30	0,53	PAT	8,06	15,51	0,53	LIG	2,41
62	F	43	D	14,90	27,20	0,55	PAT	5,41	1,87	0,07	LIG	1,39

Continua

Continuação

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
63	M	19	D	21,80	33,88	0,64	PAT	12,28	8,77	0,26	LIG	1,58
64	F	27	E	-3,50	26,10	-0,13	LIG	2,35	-3,04	-0,12	LIG	0,75
65	F	24	E	14,50	28,70	0,51	PAT	6,65	2,14	0,07	LIG	1,58
66	F	38	E	12,80	25,90	0,49	LIG	9,89	-3,36	-0,13	LIG	1,53
67	F	22	E	18,20	30,20	0,60	LIG	7,65	13,54	0,45	LIG	1,98
68	F	28	E	17,10	28,20	0,61	LIG	9,96	5,01	0,18	LIG	4,03
69	M	24	D	21,80	31,70	0,69	LIG	13,98	17,74	0,56	LIG	3,94
70	M	24	E	16,20	33,50	0,48	LIG	10,81	3,42	0,10	LIG	2,11
71	F	14	E	21,10	29,40	0,72	LIG	8,54	3,41	0,12	LIG	1,89
72	M	23	E	21,50	28,60	0,75	LIG	10,29	3,54	0,12	LIG	1,81
73	F	24	D	12,10	32,60	0,37	LIG	5,94	5,54	0,17	LIG	1,51
74	F	16	D	19,30	29,60	0,65	PAT	8,23	4,88	0,16	LIG	1,59
75	F	24	E	17,80	28,90	0,62	LIG	6,69	2,45	0,08	LIG	1,20
76	F	17	E	16,20	28,30	0,57	LIG	8,06	4,68	0,17	LIG	2,10
77	F	26	D	31,70	32,40	0,98	PAT	11,98	14,36	0,44	LIG	4,66
78	F	24	D	20,89	27,52	0,76	LIG	5,87	13,58	0,49	LIG	2,61
79	M	27	D	26,70	31,74	0,84	LIG	10,01	15,64	0,49	LIG	2,89
80	M	32	E	18,80	31,30	0,60	PAT	13,99	14,55	0,46	LIG	2,83
81	M	41	E	24,20	38,20	0,63	PAT	13,01	15,19	0,40	LIG	2,63
82	M	31	E	17,10	32,20	0,53	LIG	9,77	7,14	0,22	LIG	2,59
83	M	27	D	17,10	29,80	0,57	PAT	8,57	11,33	0,38	LIG	1,93
84	F	15	D	9,86	26,20	0,38	LIG	4,90	9,53	0,36	LIG	4,19
85	F	35	E	16,70	25,20	0,66	LIG	7,54	4,28	0,17	LIG	0,75
86	F	29	E	21,50	27,60	0,78	LIG	9,40	9,96	0,36	LIG	1,47
87	F	37	E	21,20	29,40	0,72	PAT	8,47	-2,87	-0,10	LIG	0,63
88	F	20	D	17,40	30,20	0,58	PAT	6,65	3,93	0,13	LIG	0,81
89	M	17	E	20,50	36,10	0,57	LIG	9,47	7,69	0,21	LIG	3,18
90	F	33	D	17,50	30,30	0,58	LIG	7,95	-4,54	-0,15	LIG	0,38
91	M	27	E	14,90	31,60	0,47	LIG	9,52	-2,37	-0,08	LIG	0,98
92	M	43	E	15,90	27,40	0,58	LIG	8,54	3,71	0,14	LIG	1,22
93	F	38	D	18,20	31,20	0,58	LIG	10,71	3,68	0,12	LIG	1,21
94	M	37	D	20,50	32,90	0,62	PAT	12,99	8,41	0,26	LIG	1,71

Continua

Continuação

<u>Paciente</u>	<u>Gênero</u>	<u>Idade</u>	<u>Lateralidade (E ou D)</u>	<u>1. Dist Poloprox ao VM</u>	<u>2. Compr SupArtPat</u>	<u>3. Razão H/I VM</u>	<u>4. LocVM (PAT ou LIG)</u>	<u>5. AreaSecT rans VM</u>	<u>6. Dist Poloprox ao VL</u>	<u>7. Razão H/I VL</u>	<u>8. LocVL (PAT ou LIG)</u>	<u>9. AreaSecTrans VL</u>
95	F	32	D	17,90	32,30	0,55	LIG	8,14	4,62	0,14	LIG	0,88
96	M	26	D	26,10	30,30	0,86	PAT	15,59	7,50	0,25	LIG	3,87
97	M	25	D	21,50	30,50	0,70	LIG	10,40	8,61	0,28	LIG	5,15
98	M	31	E	17,80	34,90	0,51	PAT	11,25	13,73	0,39	LIG	5,21
99	M	38	E	13,40	28,80	0,47	PAT	12,26	16,26	0,56	LIG	5,30
100	F	25	E	11,60	27,80	0,42	LIG	4,99	11,85	0,43	LIG	1,10
101	M	17	E	14,70	32,50	0,45	LIG	8,85	11,20	0,34	LIG	3,74
102	M	34	E	21,30	29,40	0,72	PAT	16,54	9,64	0,33	LIG	4,59

**Anexo E - RNMs de pacientes do grupo controle e com instabilidade patelar documentada. Medidas realizadas pelo Observador 1**

<u>Nome</u>	<u>1.</u> <u>Dist Poloprox</u> <u>ao VM</u>	<u>2.</u> <u>Compr</u> <u>SupArtPat</u>	<u>3.</u> <u>Razão</u> <u>H/I VM</u>	<u>4.</u> <u>LocVM</u> <u>(PAT ou LIG)</u>	<u>5.</u> <u>AreaSecTransVM</u>	<u>6.</u> <u>Dist Poloprox</u> <u>ao VL</u>	<u>7.</u> <u>Razão</u> <u>H/I VL</u>	<u>8.</u> <u>LocVL</u> <u>(PAT ou LIG)</u>	<u>9.</u> <u>AreaSecTransVL</u>
1	12,00	33,10	0,36	LIG	5,73	16,93	0,51	LIG	2,47
2	13,20	31,90	0,41	LIG	6,27	22,39	0,70	LIG	3,92
3	12,10	33,80	0,36	LIG	9,45	-1,45	-0,04	LIG	1,35
4	15,50	28,10	0,55	PAT	3,40	6,06	0,22	LIG	2,58
5	20,70	41,10	0,50	LIG	9,52	22,58	0,55	LIG	3,71
6	19,90	36,90	0,54	LIG	7,20	20,65	0,56	LIG	3,48
7	23,10	29,80	0,78	PAT	14,30	6,85	0,23	LIG	1,20
8	19,10	30,00	0,64	PAT	10,65	-2,30	-0,08	LIG	0,32
9	13,30	26,10	0,51	LIG	6,76	10,90	0,42	LIG	1,83
10	15,10	31,70	0,48	LIG	14,70	25,00	0,79	LIG	3,55
11	20,10	27,70	0,73	LIG	6,99	13,47	0,49	LIG	0,25
12	13,40	34,60	0,39	LIG	4,08	3,76	0,11	LIG	0,82
13	9,90	26,30	0,38	LIG	4,47	-3,20	-0,12	LIG	0,70
14	11,60	26,40	0,44	LIG	6,37	5,29	0,20	LIG	0,42
15	15,40	39,60	0,39	LIG	6,50	9,82	0,25	LIG	1,87
16	15,60	38,70	0,40	LIG	6,99	-4,14	-0,11	LIG	0,90
17	11,30	29,90	0,38	LIG	4,94	7,75	0,26	LIG	1,08
18	12,70	30,20	0,42	LIG	5,94	3,46	0,11	LIG	0,92
19	19,10	28,10	0,68	LIG	7,62	-12,10	-0,43	LIG	2,79
20	21,80	30,30	0,72	PAT	8,24	2,53	0,08	LIG	1,13
21	6,67	34,50	0,19	LIG	7,09	4,67	0,14	LIG	1,43
22	10,60	29,10	0,36	LIG	7,12	10,60	0,36	LIG	2,14
23	20,40	29,10	0,70	PAT	8,48	-3,47	-0,12	LIG	0,36
24	24,80	33,10	0,75	PAT	16,53	7,01	0,21	LIG	1,96
25	18,80	32,50	0,58	PAT	8,94	7,75	0,24	LIG	1,26
26	17,30	29,10	0,59	LIG	8,88	12,58	0,43	LIG	1,85
27	14,60	30,40	0,48	PAT	12,83	10,29	0,34	LIG	2,33
28	19,10	34,20	0,56	LIG	10,12	25,12	0,73	LIG	5,26
29	7,17	23,80	0,30	LIG	1,92	-1,83	-0,08	LIG	0,41
30	14,40	30,40	0,47	LIG	5,22	-2,39	-0,08	LIG	0,50
31	15,90	26,30	0,60	LIG	4,56	8,98	0,34	LIG	1,43
32	24,90	33,10	0,75	PAT	13,73	14,30	0,43	LIG	2,81
33	18,60	31,30	0,59	PAT	10,09	15,42	0,49	LIG	2,46
34	21,90	32,30	0,68	PAT	12,55	22,77	0,70	LIG	6,90
35	18,90	33,10	0,57	PAT	13,42	14,20	0,43	LIG	3,23
36	19,90	38,10	0,52	LIG	10,41	6,18	0,16	LIG	1,96

**Anexo F - RNMs de pacientes do grupo controle e com instabilidade patelar documentada. Medidas realizadas pelo Observador 2**

<b>Nome</b>	<b>1. Dist Poloprox ao VM</b>	<b>2. Compr SupArtPat</b>	<b>3. Razão H/I VM</b>	<b>4. LocVM (PAT ou LIG)</b>	<b>5. AreaSecTransVM</b>	<b>6. Dist Poloprox ao VL</b>	<b>7. Razão H/I VL</b>	<b>8. LocVL (PAT ou LIG)</b>	<b>9. AreaSecTransVL</b>
1	11,47	32,19	0,36	LIG	6,88	11,47	0,36	LIG	2,96
2	13,11	30,84	0,43	LIG	7,81	23,11	0,75	LIG	3,69
3	10,99	32,78	0,34	LIG	12,98	-1,38	-0,04	LIG	2,59
4	14,82	23,82	0,62	PAT	4,21	5,72	0,24	LIG	2,24
5	22,10	40,11	0,55	LIG	10,91	20,85	0,52	LIG	3,58
6	19,93	35,35	0,56	LIG	8,54	18,25	0,52	LIG	2,72
7	23,57	27,97	0,84	PAT	14,46	5,09	0,18	LIG	1,22
8	20,37	27,46	0,74	LIG	11,16	-3,18	-0,12	LIG	0,71
9	15,73	25,29	0,62	LIG	5,81	9,49	0,38	LIG	1,33
10	13,33	31,79	0,42	LIG	14,82	23,25	0,73	LIG	2,13
11	20,00	25,47	0,79	LIG	1,36	12,03	0,47	LIG	0,25
12	15,70	32,80	0,48	LIG	5,01	4,05	0,12	LIG	1,02
13	10,62	26,13	0,41	LIG	6,63	-2,28	-0,09	LIG	1,08
14	11,65	28,77	0,40	LIG	6,32	3,49	0,12	LIG	0,51
15	16,34	34,70	0,47	LIG	7,71	8,25	0,24	LIG	1,76
16	16,60	32,54	0,51	LIG	7,03	-2,39	-0,07	LIG	0,54
17	15,67	29,57	0,53	LIG	5,84	5,76	0,19	LIG	0,91
18	12,93	31,39	0,41	LIG	6,23	3,01	0,10	LIG	1,05
19	18,78	28,49	0,66	LIG	7,53	-9,33	-0,33	LIG	2,31
20	21,16	30,40	0,70	LIG	9,75	2,29	0,08	LIG	1,20
21	9,71	30,32	0,32	LIG	6,79	4,71	0,16	LIG	1,44
22	10,24	28,91	0,35	LIG	7,20	9,92	0,34	LIG	1,78
23	21,69	31,28	0,69	LIG	7,94	-4,60	-0,15	LIG	0,77
24	24,14	32,98	0,73	LIG	16,33	6,27	0,19	LIG	2,01
25	16,89	24,83	0,68	PAT	6,52	10,59	0,43	LIG	1,64
26	20,13	28,92	0,70	LIG	8,22	11,94	0,41	LIG	2,65
27	15,20	31,25	0,49	PAT	13,83	10,00	0,32	LIG	3,26
28	18,82	34,00	0,55	LIG	11,81	20,36	0,60	LIG	4,60
29	7,95	21,73	0,37	LIG	2,45	-1,68	-0,08	LIG	0,60
30	14,88	30,59	0,49	LIG	5,67	-2,05	-0,07	LIG	0,60
31	15,57	25,63	0,61	LIG	5,05	14,83	0,58	LIG	0,95
32	24,44	30,13	0,81	PAT	14,70	19,66	0,65	LIG	3,41
33	18,02	33,33	0,54	PAT	9,84	14,84	0,45	LIG	2,45
34	20,81	32,25	0,65	PAT	14,79	25,33	0,79	LIG	7,74
35	19,00	33,10	0,57	PAT	13,55	14,00	0,42	LIG	3,23
36	19,95	29,16	0,68	LIG	11,98	16,33	0,56	LIG	1,67