

**CAMILA MAFTOUM CAVALHEIRO**

**Caracterização das lesões condrais e fatores  
predisponentes da articulação patelofemoral em  
pacientes com instabilidade patelofemoral, dor anterior  
no joelho e controles**

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

Programa de Ciências do  
Sistema Musculoesquelético

Orientador: Dr. Riccardo Gomes  
Gobbi

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 5890, de 20 de dezembro de  
2010. A versão original está disponível na Biblioteca Central FMUSP)

**São Paulo  
2021**

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

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

©reprodução autorizada pelo autor

Cavalheiro, Camila Maftoum

Caracterização das lesões condrais e fatores predisponentes da articulação patelofemoral em pacientes com instabilidade patelofemoral, dor anterior no joelho e controles / Camila Maftoum Cavalheiro. -- São Paulo, 2021.

Dissertação (mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências do Sistema Musculoesquelético.

Orientador: Riccardo Gomes Gobbi.

Descritores: 1.Joelho 2.Luxação patelar  
3.Instabilidade articular 4.Fatores de risco  
5.Articulação patelofemoral 6.Síndrome da dor patelofemoral 7.Cartilagem 8.Lesão condral  
9.Ressonância magnética

USP/FM/DBD-177/21

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Dr. Riccardo Gomes Gobbi pela orientação nessa dissertação e pela paciência e sensibilidade que teve para comigo em todo o processo.

Ao Professor Gilberto Luis Camanho por me orientar e aconselhar na minha formação profissional, inclusive no incentivo para realizar essa dissertação.

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 de médicos jovens.

Ao Dr. Marco Kawamura Demange que sempre me deu suporte nas decisões de carreira e de vida. Agradeço a percepção de ver meu potencial. Pela oportunidade de me oferecer um espaço na sua equipe e a confiança que depositou em mim. Agradeço por se tornar meu mentor, pelo aprendizado constante e por me incentivar a crescer.

Ao Dr. Luis Eduardo Passarelli Tírico que também me acolheu na sua equipe profissional. Agradeço a confiança e o aprendizado que me fornece diariamente.

Ao Dr. Pedro Giglio por me ajudar a entender e realizar a análise estatística. Pela paciência de me explicar e disponibilizar seu tempo sempre que precisei.

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

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 do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Irmandade da Santa Casa de São Paulo, onde realmente me apaixonei pela ortopedia e pela cirurgia de joelho. Instituição que foi minha casa e me ensinou sobre companheirismo, ética e a manter um atendimento exemplar, apesar das adversidades.

Aos amigos e colegas Dr. Bruno Bonganha Zanon, Dr. Rodrigo Busto Peña, Dr. Guilherme Venturi de Abreu e Dr. Raphael de Oliveira Pinto pela parceria e amizade na vida profissional e pessoal.

Às crianças da minha vida, minha sobrinha Fernanda Cavalheiro Matteelli, Melissa Maftoum Nunes, Eduarda Athanassakis Degrossi, Rafael Athanassakis Degrossi, Juliana Makishi Peña e Carolina Makishi Peña, por me darem energia e alegria quando estava cansada e desanimada. Agradeço por entenderem que nosso tempo juntos foi reduzido para que eu pudesse concluir essa etapa acadêmica.

Aos meus pais, que me deram suporte e toleraram minhas mudanças de humor durante o processo. Ao meu pai, Dr. Antonio Ramos Cavalheiro Neto, por ser o melhor exemplo profissional e pessoal que poderia ter. Assim como seus pacientes, confio toda minha vida a você e agradeço nossa parceria em todos os aspectos. À minha mãe, Janete Elias Maftoum Cavalheiro, por ter uma bondade e paciência infinitas. Por saber sempre o que eu preciso e por segurar minha mão quando tive medo e achei que não ia conseguir. Por atravessar o mundo só para saber se estou bem e por saber que, mesmo irritada sem motivo, a amo infinitamente e nada vai mudar isso.

À minha irmã, Caroline Maftoum Cavalheiro Matteelli, por ser minha melhor e mais antiga amiga. E nessa dissertação, especificamente, obrigada pelas horas de formatação e pela revisão textual, tornando-o limpo e apresentável mesmo sem entender uma vírgula do que se tratava.

## **NORMALIZAÇÃO ADOTADA**

Esta tese está de acordo com as seguintes normas:

Referências: adaptado do International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver).

Estrutura e apresentação: Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Universidade de São Paulo. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria Fazanelli Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação/Faculdade de Medicina da USP; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos: List of Journals Indexed in Index Medicus, 1992.

Nomes das estruturas anatômicas baseados na Nomina Anatômica, 5a ed. Rio de Janeiro, 1984.

Vocabulário ortográfico da língua portuguesa, 5a edição, 2009, elaborado pela Academia Brasileira de Letras, em consonância com o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, promulgado pelo decreto no 6583/2008.

## SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos		
Lista de figuras		
Lista de Tabelas		
Resumo		
Abstract		
1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	4
3	REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1	Lesões condrais e instabilidade Patelofemoral	5
3.2	Lesões condrais e dor anterior	18
4	CASUÍSTICA E MÉTODO	25
4.1	Desenho do estudo	25
4.2	População	25
4.2.1	Critérios de inclusão	26
4.2.2	Critérios de não inclusão	26
4.2.3	Critérios de exclusão	27
4.2.4	Divisão dos grupos	27
4.3	Análise de imagem	28
4.3.1	Protocolo da RM	28
4.3.2	Medidas realizadas	28
4.4	Tamanho da amostra	37
4.5	Métodos estatísticos	38
5	RESULTADOS	39
5.1	Dados populacionais	39
5.2	Análise dos fatores de risco	42
5.3	Frequência e caracterização das lesões condrais	47
5.4	Correlação dos fatores de risco com lesão condral Patelofemoral	53
5.5	Análise por subgrupo de luxação traumática e atraumática	57
6	DISCUSSÃO	60

7	CONCLUSÃO	73
8	ANEXOS	74
9	REFERÊNCIAS	77

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Por cento
®	Marca registrada
B	Beta não padronizado
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
cm	Centímetro
et al.	E outros
FOV	Campo de visão
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IC	Intervalo de confiança
ICRS	International Cartilage Regeneration Society
Instab.	Instabilidade
IOT	Instituto de Ortopedia e Traumatologia
LCA	Ligamento cruzado anterior
LCM	Ligamento colateral medial
LPFM	Ligamento patelofemoral medial
mm	Milímetro
NEX	Número de excitações
OR	Odds ratio (razão de chance)
p	Valor de significância
PF	Patelofemoral
PTTG	Patellar tendon to trochlear groove
RM	Ressonância magnética
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TAGT	Tuberosidade anterior da tíbia à garganta da tróclea
TE	Tempo de Eco
TPGT	Tendão patelar à garganta da tróclea
TR	Tempo de repetição

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Índice Caton-Deschamps. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 para o cálculo da altura patelar pelo índice de Caton-Deschamps. Foi escolhido o corte sagital com maior comprimento da superfície articular da patela. Cálculo do índice: linha A, medição da superfície condral da patela; linha B, distância do ponto mais inferior da superfície articular da patela à margem anterossuperior da tíbia. O valor do índice de Caton-Deschamps é a razão B/A. 30
- Figura 2 Distância TPGT. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para determinar a distância do tendão patelar à garganta troclear (TPGT). (a) corte axial com a linha GT (garganta troclear) traçada. Uma linha perpendicular a linha de base (tangente aos côndilos posteriores) e passa pelo ponto mais profundo da tróclea (b) corte axial com a linha TP (tendão patelar) traçada. Uma linha perpendicular a linha de base e passa pelo centro do tendão patelar. A distância entre essas linhas é a distância TPGT (linha de seta dupla branca). 32
- Figura 3 Inclinação patelar. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para medição da inclinação patelar: linha de base tangente dos côndilos posteriores; linha angular (eixo patelar) na maior largura da patela. O ângulo entre as duas linhas determina a inclinação patelar. 33
- Figura 4 Ângulo do sulco troclear. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para medição do ângulo do sulco troclear. Medida obtida utilizando o ponto mais profundo da tróclea e os pontos mais anteriores das facetas medial e lateral. 34
- Figura 5 As seis sub-regiões anatômicas utilizadas para localização das lesões da cartilagem. Imagens de ressonância magnética com cortes axiais, ponderados em T2. A) Divisão da superfície patelar em

faceta medial, porção central e faceta lateral. Presença de um defeito condral na faceta medial. B) Divisão da superfície troclear em faceta lateral, sulco troclear e faceta medial. Presença de um defeito condral no sulco troclear. 35

Figura 6 Localização das lesões condrais no plano sagital. Imagens de ressonância magnética com cortes sagitais, ponderados em T2. A) Divisão da superfície patelar em porção superior/central e porção inferior. Linha traçada no meio da patela. Localização de um defeito condral na região superior/central. B) Divisão do fêmur em superfície troclear e côndilo femoral. Linha traçada do centro do fêmur e tangenciando a borda anterior da tíbia. 36

Figura 7 Classificação das lesões da cartilagem. Imagens de ressonância magnética nos cortes axiais, ponderadas em T2. a) Grau I: superfície intacta da cartilagem, intensidade do sinal alterada. b) Grau II: lesão da cartilagem acometendo <50% da espessura. c) Grau III: erosão da superfície da cartilagem acometendo >50% da espessura. d) Grau IV: defeito de espessura total com edema subcondral. 37

Figura 8 Diagrama de caixa da distribuição de valores das medidas anatômicas entre os grupos do índice de Caton-Deschamps (A), TPGT (B), Inclinação patelar (C) e ângulo do sulco troclear (C). Observa-se média de valores maiores no grupo de instabilidade patelar, dor anterior e controle, respectivamente. 47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados demográficos dos grupos analisados	40
Tabela 2	Frequência de mecanismo de luxação do grupo de instabilidade patelar	41
Tabela 3	Prevalência de diagnósticos do grupo controle	41
Tabela 4	Resultado das medidas de ressonância magnética para altura patelar (índice de Caton-Deschamps)	43
Tabela 5	Resultado das medidas de ressonância magnética para distância do TPGT	44
Tabela 6	Resultado das medidas de ressonância magnética para o ângulo de inclinação patelar	45
Tabela 7	Resultado das medidas de ressonância magnética para o ângulo do sulco troclear	46
Tabela 8	Frequência de lesão condral em cada grupo	48
Tabela 9	Localização geral das lesões condrais em cada grupo	49
Tabela 10	Localização femoral das lesões condrais em cada grupo (porcentagem descrita em relação ao total de lesões condrais no fêmur)	50
Tabela 11	Localização patelar das lesões condrais em cada grupo (porcentagem descrita em relação ao total de lesões condrais na patela)	51
Tabela 12	Características das lesões condrais em cada grupo	52
Tabela 13	Dados populacionais de pacientes com e sem lesão condral patelofemoral	54
Tabela 14	Resultados das medidas de ressonância magnética dos fatores de risco de pacientes com e sem lesão condral patelofemoral	55
Tabela 15	Resultados da regressão logística multivariada	56

Tabela 16	Frequência de lesão condral em luxações atraumáticas e traumáticas	57
Tabela 17	Localização das lesões condrais em luxações atraumáticas e traumáticas	58
Tabela 18	Característica das lesões condrais em luxações atraumáticas e traumáticas	59

## RESUMO

Cavalheiro CM. *Caracterização das lesões condrais e fatores predisponentes da articulação patelofemoral em pacientes com instabilidade patelofemoral, dor anterior no joelho e controles* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2021.

**INTRODUÇÃO:** A presença de lesão condral no joelho é muito comum, especialmente na articulação patelofemoral. Diversos estudos correlacionam a presença de defeitos de cartilagem com instabilidade patelar, dor anterior ou fatores de risco isoladamente. Porém ainda falta literatura que compare os distúrbios patelofemorais e estime a incidência de lesão condral em cada uma delas. **OBJETIVO:** Identificar o padrão de lesão em cada um desses grupos e analisar a correlação de fatores de risco em ambas situações clínicas. **MÉTODOS:** Foram avaliados 490 prontuários e imagens de pacientes provenientes do grupo do joelho do HCFMUSP e divididos em 3 grupos: instabilidade patelar, dor anterior e controle. Foi realizada coleta de dados clínicos (sexo, idade, mecanismo de trauma e lateralidade) e análise das imagens, sendo realizadas 4 medidas morfológicas (altura patelar, TPGT, inclinação patelar e ângulo do sulco troclear). Também foram caracterizadas as lesões condrais (tamanho, localização e profundidade) quando presentes. **RESULTADOS:** A lesão condral foi encontrada em 62,5% dos casos de instabilidade patelar com principal localização na faceta lateral e central da patela (40,3% em ambos). O grupo de dor anterior teve uma frequência de lesão condral em 39% dos casos, desses 90,7% encontrados na patela com localização similar ao grupo de instabilidade. Já o grupo controle apresentou defeitos articulares em 30% dos casos, com distribuição de localização mais difusa na articulação patelofemoral. O tamanho e profundidade das lesões foram maiores e mais graves no grupo de luxação patelar (92mm<sup>2</sup> e predominância de grau III e IV pela classificação da ICRS) quando comparado aos demais (60mm<sup>2</sup> e predominância de grau I e II pela classificação da ICRS). Idade mais avançada e pertencer ao grupo de instabilidade foram fatores individuais para ocorrência de defeitos articulares, assim como maior altura patela, inclinação patelar e

ângulo de sulco troclear mais raso. Os demais fatores não foram significantes para presença ou não de lesão condral. **CONCLUSÃO:** Os principais fatores de risco relacionados a uma maior ocorrência de lesão condral foram idade mais avançada e, principalmente, apresentar luxação da patela. Uma maior altura patelar, maior inclinação patelar e ângulo do sulco troclear aumentado também foram fatores independentes de presença de lesão condral. Não houve correlação com gênero e distância TPGT.

**DESCRITORES:** Joelho; Luxação patelar; Instabilidade articular; Fatores de risco; Articulação patelofemoral; Síndrome da dor patelofemoral; Cartilagem; Lesão condral; Ressonância magnética.

## ABSTRACT

Cavalheiro CM. *Characterization of chondral lesions and predisposing factors of the patellofemoral joint in patients with patellofemoral instability, anterior knee pain and controls* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2021.

**INTRODUCTION:** The presence of chondral lesion in the knee is very common, especially in the patellofemoral joint. Several studies correlate the presence of cartilage defects with patellar instability, anterior pain or isolated risk factors. However, there is still a lack of literature comparing patellofemoral disorders and estimating the presence of chondral lesion in each one. **OBJECTIVE:** To identify the pattern of injury in each of the groups and analyze the correlation of risk factors in both clinical manifestation. **METHODS:** A total of 490 medical records and images of patients from the HCFMUSP knee division were evaluated and divided into 3 groups: patellar instability, anterior knee pain and control. Clinical data were collected (gender, age, trauma mechanism and laterality) and image analysis of four morphological measurements were performed (patellar height, PTTG, patellar inclination and angle of the trochlear groove). It was also reported the characterization of chondral lesions (size, location and depth) when present. **RESULTS:** Chondral lesions were found in 62.5% of patellar instability cases, which the main location were the lateral and central facet of the patella (40.3% in both). The anterior pain group had a frequency of chondral injury of 39% of cases, which 90.7% were found in the patella with a similar location to the instability group. The control group had joint defects in 30% of the cases, with a more diffuse distribution on the patellofemoral joint. The size and depth of the lesions were larger and more severe in the patellar dislocation group (92mm<sup>2</sup> and predominance of grade III and IV by the ICRS classification) when compared to the others (60mm<sup>2</sup> and predominance of grade I and II by the ICRS classification). Older age and belonging to the instability group were individual factors for occurrence of joint defects, as well as greater patella height, greater patellar inclination and a shallower trochlear groove angle, but with lower risk. The other

factors were not significant for the presence or absence of chondral injury.

**CONCLUSION:** The main risk factors related to a higher occurrence of chondral injury were older age and having patellar dislocation. A greater patellar height, greater patellar inclination and increased trochlear sulcus angle were also independent factors for the presence of chondral lesion. There was no correlation with gender or PTTG distance.

**DESCRIPTORS:** Knee; Patellar dislocation; Joint instability; Risk factors; Patellofemoral joint; Patellofemoral pain syndrome; Cartilage; Chondral lesion; Magnetic resonance.

## **1. INTRODUÇÃO**

A presença de lesão condral no joelho é bastante comum, estimando-se que cerca de 30 a 40% da população tenha alguma irregularidade na cartilagem, mesmo que não sintomática (1, 2). Em especial, na articulação patelofemoral, há diversos fatores envolvidos na origem dessas lesões, entre eles instabilidade patelar, alterações anatômicas e biomecânicas.

A articulação patelofemoral é composta pela patela e pela superfície troclear do fêmur. A função dessa articulação é dependente de uma boa dinâmica muscular' do alinhamento do membro inferior e da estabilização proveniente dos componentes ósseos e ligamentares (3–5). Alterações nos componentes desse complexo mecanismo podem gerar disfunções da articulação patelofemoral, que clinicamente podem ser divididas em dois grupos principais: instabilidade e dor (5).

As alterações da anatomia da tróclea, da patela e da sua relação são fatores de risco para o surgimento de ambos distúrbios (instabilidade e dor patelofemoral). Displasias da tróclea, caracterizadas por um sulco raso, hipoplasia da faceta medial e faceta lateral proeminente, são consideradas os principais fatores relacionados ao mal funcionamento da articulação patelofemoral (6–8). A altura patelar aumentada, da mesma forma, prejudica a excursão patelar ideal, favorecendo episódios de instabilidade e dor articular (8–10). O alinhamento do mecanismo extensor, representado clinicamente pelo ângulo-Q, também deve ser considerado. Um aumento desse ângulo favorece forças de lateralização e hiperpressão da patela, facilitando também ambas apresentações clínicas (3, 7–11).

A instabilidade patelofemoral, tanto aguda quanto recorrente, é um importante fator de risco para lesão condral. Nas instabilidades agudas traumáticas foi descrita uma frequência de até 95% de lesões condrais, sendo até 72% de fragmentos ósseos osteocondrais (12,13). Estes fragmentos podem

resultar em corpos livres na articulação, com prevalência de 31% a 58% na primeira luxação (13). Um consenso na literatura é que a presença de fragmento osteocondral é indicativo de tratamento cirúrgico precoce, mostrando a importância das lesões condrais nessa articulação (14), já que a primeira luxação patelar pode ser tratada de forma conservadora caso não haja dano articular (14,15). A instabilidade recorrente, de menor energia, apresenta taxas de lesão condral da articulação patelofemoral de 70% a 80% dos casos (13).

O papel da lesão condral na origem da dor anterior ainda não é claro. A dor anterior do joelho pode ocorrer em casos em que não são identificadas lesões condrais e, da mesma forma, lesões condrais podem ser identificadas em pacientes assintomáticos. Sugere-se que cerca de 20% a 30% dos pacientes submetidos à artroscopia do joelho para tratamento de outras patologias possuem lesões condrais sem apresentarem sintomas (1,16). E, apesar da incidência de lesão condral no grupo de dor anterior ainda ser maior do que na população geral (17), a implicação de que a cartilagem é a fonte dos sintomas parece estar incorreta (16). Levando-se em conta que a cartilagem articular é aneural, as lesões condrais podem atuar em conjunto com outros fatores mecânicos para produzir dor, derivada de estruturas anatômicas adjacentes, como osso subcondral, sinóvia, retináculo, músculo, nervo e pele (1).

Pacientes com defeitos condrais sintomáticos geralmente apresentam dor e edema no joelho relacionados às atividades. Os defeitos da cartilagem podem ser bastante debilitantes para os pacientes, causando afastamentos de atividades esportivas, diminuindo capacidade laborativa e, em alguns casos, culminando em degeneração da articulação, sendo sua complicação mais grave a osteoartrite patelofemoral (18–21). Conchie et al. (22), em 2016, demonstraram um risco 7,5 vezes maior de degeneração patelofemoral em pacientes com dor anterior na adolescência e 3,5 vezes maior em pacientes com instabilidade patelofemoral. Outros artigos demonstram uma incidência de 30% a 40% de desenvolvimento de osteoartrite no compartimento anterior nos grupos de instabilidade patelar (23–25).

## **INTRODUÇÃO**

---

Considerando as implicações dos defeitos de cartilagem no joelho, especialmente na articulação patelofemoral, se torna imperativo buscar compreender melhor a causa e fatores de risco que podem prever ou estimar o surgimento das lesões condrais. Diversos estudos demonstraram a correlação da instabilidade patelar e lesão condral (12,19, 26–30), mostrando uma correlação positiva e muitas vezes determinando a localização desta lesão de acordo com a cronicidade do problema. Da mesma forma, alguns estudos sugerem um padrão de lesão condral para pacientes com dor anterior (1,17, 31–35) ou para fatores de risco isolados de mal alinhamento patelar (36–42). Mas nenhum estudo, no nosso conhecimento, descreveu a ocorrência e localização de lesão condral nos pacientes com instabilidade patelar em comparação a pacientes somente com dor patelofemoral. A partir dessa necessidade, desenhou-se um estudo para identificar o padrão de lesão em cada um desses grupos e analisar a correlação de fatores de risco em ambas situações clínicas.

## **2. OBJETIVOS**

Objetivo principal:

Identificar e caracterizar as lesões condrais da articulação patelofemoral em pacientes com instabilidade patelofemoral e comparar a pacientes com dor anterior do joelho e controles.

Objetivo secundário:

Avaliar a correlação dos fatores de risco clássicos para distúrbios patelofemorais (altura patelar, mal alinhamento do mecanismo extensor e displasia de tróclea) com a ocorrência de lesões condrais.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Lesões condrais e instabilidade patelofemoral**

O primeiro estudo a quem se dá o crédito de descrever uma lesão osteocondral decorrente de uma luxação patelar aguda foi Kroner (43) em 1905, que observa um grande fragmento osteocondral no plano coronal da patela. O caso descrito é de uma paciente do sexo feminino com trauma indireto do joelho e bloqueio articular, melhorando apenas após intervenção cirúrgica com reparo e sutura dos fragmentos.

Apenas 20 anos depois que foram publicadas novas séries de casos de lesões osteocondrais. Kleinberg (44), em 1923, descreve um caso similar de um menino de 18 anos com luxação patelar durante um jogo de futebol. Também observa um fragmento patelar grande na radiografia e trata de forma cirúrgica com fixação do fragmento. Da mesma forma, Stewart (45), em 1925, descreve o caso de uma mulher com luxação patelar e fragmento patelar osteocondral. Os autores relatam a dificuldade de observar esse fragmento na radiografia, apesar do exame clínico de dor na flexão e de crepitação patelofemoral.

Em 1937, Meekison (46) descreve 3 casos com luxação patelar lateral traumática com lesão da porção inferomedial da patela e sugere que o mecanismo causador da lesão era uma força de cisalhamento resultante do trauma direto da patela com o côndilo femoral lateral.

Milgram (47), em 1943, reporta 7 casos de instabilidade, 5 dos quais tratados de forma cirúrgica. Em 3 casos observa lesão condral tanto da patela quanto do côndilo femoral lateral e sugeriu um mecanismo de lesão não só na luxação ou subluxação, mas também no processo de redução da articulação.

Em 1945, Harmon (48) apresenta um caso adicional de luxação aguda da patela com um defeito cartilaginoso medial. Foi a primeira publicação a inferir que essas lesões podem estar presentes mesmo que não sejam visíveis nas

radiografias. Ele continuou descrevendo os achados operatórios do caso, observando que o defeito da patela foi substituído por fibrocartilagem.

Em 1952, Macnab (49) é o primeiro a revisar uma série de casos maior, com 64 casos de luxação recorrente da patela e sugere que o dano sofrido pela superfície articular se deve muito mais às excursões anormais que ocorrem com flexão e extensão habituais do joelho do que aos episódios ocasionais de luxação. Recomenda que em todos os procedimentos cirúrgicos para instabilidade deveria ser avaliada a superfície condral da articulação (o que não era feito até então), já que acreditava que ignorar o dano à cartilagem patelar, que ocorria com frequência, provocaria início precoce de osteoartrite no joelho.

Ahstrom (50), em 1965, é o primeiro a sugerir que pode haver uma razão subjacente para a luxação da patela que não seja o trauma agudo. Ele apresentou 18 casos de pacientes com hipermobilidade que sofreram luxação patelar aguda com fratura osteocondral. Suscitou a hipótese de que a hipermobilidade predispõe o deslocamento patelar e a subsequente fratura osteocondral.

Em 1976, Rorabeck e Bobenchko (51) estudam a ocorrência de lesão osteocondral em um grupo de 18 pacientes com luxação aguda da patela. Estimam a incidência de fraturas osteocondrais após luxações patelares em cerca de 8% dos casos, mas admitem ser uma estimativa limitada já que a maioria dos pacientes eram tratados ambulatorialmente e possuíam poucos registros médicos das lesões. Rorabeck e Bobenchko também apoiaram a noção de que o motivo da fratura osteocondral era secundário às forças de cisalhamento laterais que agiam na articulação patelofemoral durante a luxação da patela. Foram identificados 3 padrões de lesão osteocondral, causados pelo mecanismo descrito anteriormente: pólo inferomedial da patela (14 casos), seguido pelo côndilo femoral lateral (2 casos) e fratura combinada de ambos (2 casos). Apesar de somente 4 casos terem fraturas osteocondrais do côndilo femoral, todos os outros casos apresentaram algum grau de contusão ou fibrilação condral deste local.

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

Cofield et al. (52), em 1977, avaliam uma série de 50 pacientes com luxação da patela ao longo de 15 anos e encontraram 7 pacientes com evidência radiográfica de fratura osteocondral, sendo 6 na borda patelar medial e 1 no côndilo femoral lateral, dando uma incidência estimada de 14%. Todos os casos foram tratados inicialmente de forma conservadora e os autores não recomendaram procedimento cirúrgico na fratura osteocondral, especialmente nos casos de fratura da borda medial da patela por estarem presos ao retináculo e não soltos na articulação. E, apesar de não darem grande significância a isso, nos 13 casos cirúrgicos realizados, encontram mais 6 casos de fratura osteocondral, sendo que somente um deles havia sido identificado nas imagens pré-operatórias.

McManus et al. (53), em 1979, avaliam as consequências da luxação patelar em 33 crianças canadenses. Com o foco na recorrência das luxações e necessidade de procedimento cirúrgico, pouco descreveram as lesões condrais, mas encontram uma incidência geral de lesão condral de 24%, incluindo fragmentos avulsionados da parte medial da patela. O fragmento osteocondral precisou ser removido em 10% dos pacientes.

Em 1986, Hawkins et al. (54) estimam que, após a primeira luxação patelar, 30% a 50% dos pacientes poderiam sofrer de sintomas residuais de dor anterior no joelho ou instabilidade. Embora o objetivo do estudo fosse definir o papel do tratamento operatório da fratura osteocondral, eles não conseguiram fazer recomendações claras para as indicações cirúrgicas. Foi relatada uma incidência muito mais alta do que estudos prévios, de 52% de fraturas osteocondrais diagnosticadas por radiografias simples e artroscopia.

Também em 1986, Vainionpaa et al. (55) analisam os achados clínicos, radiográficos e cirúrgicos de 64 casos de luxação aguda da patela. Uma fratura da parte medial da patela foi observada radiograficamente em 22 casos, com 8 deles apresentando corpo livre intra-articular. Na abordagem cirúrgica, encontraram 7 outros casos de fraturas condrais. Do total de 29 lesões, 20 envolviam apenas a porção cartilaginosa.

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

Cash e Hughston (56), em 1988, comparam o tratamento operatório versus o não operatório em pacientes que sofreram um deslocamento patelar traumático. Dos 103 pacientes avaliados, 29 apresentavam fragmentos osteocondrais (28%). Somente 20 casos com fratura osteocondral foram tratados com excisão no momento do reparo cirúrgico. Desses pacientes, apenas 1 paciente relatou resultado ruim. Em comparação, os demais pacientes com fragmentos osteocondrais tratados não cirurgicamente, 56% relataram maus resultados. Esses achados sugerem que a presença de fraturas osteocondrais intra-articulares gera piores resultados a longo prazo dos pacientes e pode ser considerada uma indicação relativa para correção cirúrgica precoce quando identificada.

Com a propagação da ressonância magnética, Kirsch et al. (57), em 1993, avaliam retrospectivamente exames de imagem de 26 pacientes com luxação patelar. Foi encontrada novamente uma incidência maior de fratura osteocondral com 58% dos casos com lesão na patela e 31% com corpo livre osteocondral. Do total de casos, somente 6 foram submetidos à artroscopia. Desses, as lesões condrais foram confirmadas em 2 casos, um caso observou-se um corpo livre não identificado na ressonância e em outro caso foi identificado uma lesão condral patelar de alto grau também não identificada no exame de imagem.

Da mesma forma, Virolainen et al. (58) no mesmo ano (1993) relatam uma taxa de 76% de fratura osteocondral identificadas em exames de ressonância magnética, radiografia e artroscopia de 25 pacientes. Apesar do foco ser para os achados de ressonância magnética na luxação patelar e ter uma boa confiabilidade para contusões ósseas e danos nos tecidos moles, a resolução não foi boa para definir os fragmentos osteocondrais ou lesões condrais puras, sendo melhor identificadas na radiografia ou artroscopia.

Em 1994, Nietosvaara (59) avaliam prospectivamente 72 luxações agudas de patela em população pediátrica (menos de 16 anos) que foram submetidas a avaliação direta da articulação por artroscopia ou artrotomia. Foi reportada uma incidência de 39% de fraturas osteocondrais, com 15 casos de

---

corpo livre intra-articular, sendo 7 localizadas na região inferomedial da patela, 5 no côndilo femoral lateral e 3 fraturas combinadas. Analisando essas localizações, supõe-se que o mecanismo de lesão condral seja a própria luxação lateral da patela, tangenciando a superfície do côndilo femoral lateral enquanto o joelho está fletido. Achados e sugestões adicionais são que índices de Insall-Salvati para altura patelar maiores são um fator de proteção e que pacientes sem lesões osteocondrais podem se beneficiar de não serem submetidos a artroscopia em um primeiro momento.

Stanitski publicou duas séries em 1995 e 1998, relatando a incidência de lesões condrais em luxações agudas em adolescentes. No primeiro estudo (60), avalia 30 pacientes com luxação aguda da patela por via artroscópica e os dividiu em dois grupos, com e sem hiper mobilidade. Foi demonstrada uma incidência de fratura osteocondral geral de 57% e uma incidência de lesão 2,5 vezes maior nos pacientes sem hiper mobilidade. Além da diferença de incidência, é importante notar a localização das lesões: enquanto no grupo com hiper mobilidade a localização da lesão condral era mais difusa, o segundo grupo concentrava as lesões na faceta medial da patela e côndilo femoral lateral, sugerindo energia e mecanismos de trauma diferentes. No segundo estudo (61), 48 adolescentes com história de primoluxação patelar foram submetidos a artroscopia do joelho e tiveram a superfície articular avaliada. Foram registradas a presença ou não de lesão condral, além da localização e gravidade das lesões. Trinta e um pacientes (71%) apresentavam lesão condral ou osteocondral, sendo 88% com corpos livres intra-articulares. A localização mais frequente foi o côndilo femoral lateral e faceta medial da patela (73%). Somente 4 pacientes tiveram lesão na faceta lateral da patela. É importante notar que apenas 23% apresentaram evidências radiográficas de lesão articular, o que enfatiza que lesões articulares após luxação aguda da patela são comumente negligenciadas radiograficamente.

Sallay et al. (62), em 1996, avaliam 23 pacientes com luxação aguda da patela através de ressonância magnética e 19 por artroscopia. Nas radiografias

iniciais observa-se somente 5 casos de fratura osteocondral (22%) e 1 caso de corpo livre. Com a ressonância magnética e artroscopia essa incidência aumenta para 87%, com envolvimento da patela em 13 casos e côndilo femoral lateral em 13. As lesões patelares variaram de pequenas lesões ao envolvimento de praticamente toda a faceta medial. Os defeitos do côndilo femoral lateral estavam tipicamente localizados na periferia do côndilo, próximo ao nível do sulco terminal e também eram bastante variáveis em gravidade. Pelos padrões de lesão, os autores supuseram que o evento de deslocamento ou realocação deve ocorrer em torno de 70° a 80° de flexão.

Em 1997, Maenpaa e Lehto (24) acompanham, por 13 anos, 87 joelhos que sofreram luxação aguda da patela. Descobriram uma evolução para osteoartrite duas vezes maior nos joelhos que sofreram luxação em relação ao contralateral (22% e 11%). Ao separar o grupo de pacientes que luxaram apenas uma vez e os que tiveram luxação recorrente, tem-se uma progressão para osteoartrite de 29% e 14%, respectivamente. Os autores questionam com esses resultados se a incidência de osteoartrite ocorre por conta dos episódios de luxação ou se pela presença dos fatores de risco ou energia de trauma, mas não correlacionam as alterações da osteoartrite com nenhum fator de risco específico.

Elias et al. (63), em 2002, examinam 82 exames de ressonância magnética de pacientes com luxação patelar aguda e 100 controles, com objetivo de avaliar a porção medial da articulação patelofemoral em pacientes com instabilidade patelar. Observam uma incidência de lesão condral inferomedial na patela de 70% e de 5% na tróclea lateral. Também demonstram uma deformidade côncava por impacção na patela inferomedial em 44% em comparação com 0% nos indivíduos controle, sugerindo que esse padrão de deformidade é um sinal específico de luxação patelar.

No início do século 21, Nomura e Inoue realizam diversos estudos relacionando lesão condral e instabilidade patelar. O primeiro deles (12), em 2003, avaliou 39 joelhos com luxações agudas da patela que foram submetidos

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

a observação articular por artroscopia. Observou-se lesão condral em 95% dos joelhos, todos localizados na patela inferomedial e 31% com lesão concomitante no côndilo femoral lateral. A avaliação detalhada das lesões patelares mostrou que 7 (17%) apresentavam fratura condral ou osteocondral, 9 (23%) apresentavam fissuras e 21 (54%) apresentavam ambas lesões. Defeitos osteocondrais foram mais comumente vistos na faceta medial inferior da patela e fissuras foram observadas com mais frequência no vértice patelar. Os autores sugerem que deve-se tomar cuidado para evitar negligenciar essas lesões menores da cartilagem, pois acreditam que elas são preditoras de lesões condrais progressivas, podendo evoluir para lesões osteocondrais completas.

No ano seguinte, Nomura e Inoue avaliam novamente as lesões condrais em instabilidade patelofemoral, mas dessa vez em luxações recorrentes (64). Com um desenho de estudo longitudinal, avaliam 70 joelhos e observam novamente uma alta incidência de lesão condral, com 96% dos joelhos com alteração da cartilagem. O padrão de lesão patelar foi 76% com fissuras, mais comumente sobre o vértice patelar e 77% com fissuras ou erosões na faceta medial. A localização das erosões cartilagosas de aparência crônica estava correlacionada com a localização da lesão condral observada logo após a luxação aguda, sugerindo que essas poderiam decorrer da luxação inicial.

Para averiguar se as lesões condrais mais severas na instabilidade crônica poderiam ser decorrentes de uma luxação primária (como sugerido no estudo de 2004), em 2005, Nomura e Inoue (26) propuseram um novo estudo. Pacientes com luxações agudas e crônicas foram submetidos a uma segunda avaliação artroscópica, além da estabilização da articulação conforme os fatores de risco. Foram realizadas duas artroscopias, com intervalo de 16 a 25 meses entre elas, em 30 joelhos com luxação patelar aguda e 30 joelhos com luxação patelar recorrente. No primeiro grupo foi encontrada uma incidência inicial de lesão condral de 97%, sendo 60% lesão osteocondral e localizada na faceta medial da patela. Após 2 anos da lesão, observou-se uma modificação das fraturas osteocondrais para fibrilação em metade dos joelhos, 2 casos de

resolução da lesão condral e manutenção ou piora da lesão nos demais casos, apesar de não haverem novas luxações articulares. No grupo de instabilidade recorrente, também 97% apresentavam inicialmente lesões condrais, sendo fissura a morfologia mais prevalente (70%) e com localização no vértice e faceta medial da patela. Cinco joelhos apresentaram uma piora no padrão de lesão na segunda avaliação e apresentaram evoluções mais graves do que no grupo de luxação aguda. Os 4 casos em que não foi atingida a estabilidade articular foram os que apresentaram maior degeneração da cartilagem. Esse estudo sugere que os pacientes que tiveram luxações traumáticas iniciais da patela mostram uma progressão para danos mais graves na cartilagem do que os pacientes que sofreram luxações recorrentes da patela; implicando que os deslocamentos recorrentes atraumáticos (de baixa energia) podem realmente ser menos deletérios para a superfície da cartilagem articular.

Nikku et al. (65), em 2005, relatam 127 pacientes que receberam tratamento operatório versus não operatório de instabilidade patelofemoral e um seguimento de 7 anos. Apesar de não ser o foco do estudo e não apresentarem a incidência real de lesões osteocondrais, mostram que a presença de uma lesão osteocondral, mesmo que pequena, causa resultados subjetivos e funcionais ruins.

Em 2005, Mashoof et al. (28) publicam uma série de 7 casos demonstrando lesão condral na área de carga do côndilo femoral lateral após luxação traumática da patela e não somente na tróclea femoral como reportado anteriormente. Todos foram submetidos a procedimento cirúrgico e o tamanho médio da lesão foi de 2,7 cm<sup>2</sup> (1,5 a 6,75 cm<sup>2</sup>). Cinco pacientes tiveram lesão condral na faceta medial da patela concomitante. A partir dessa informação, sugeriram a hipótese de que o mesmo mecanismo de lesão é o mesmo de luxações agudas descrito previamente, diferenciando apenas o grau de flexão do joelho no momento do deslocamento. Apesar de apresentarem uma nova localização de lesão (área de carga do côndilo femoral lateral), o estudo somente descreve as lesões, sem estimar a incidência.

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

Sanders et al. (66), em 2006, publicam uma revisão sobre luxação patelar aguda e achados de ressonância magnética associados, focando principalmente na incidência das lesões do côndilo femoral lateral. Nesta revisão radiológica retrospectiva de 25 casos, identificam 10 casos com lesão no côndilo femoral lateral. Todas as lesões eram de espessura total e tamanho médio de 1,2 cm<sup>2</sup>. Quanto à localização, 5 (50%) eram na área de carga do côndilo femoral lateral, 3 (30%) na superfície articular da tróclea e 2 (20%) uma combinação dos dois. Evidenciam que essas lesões são talvez mais comuns do que relatadas anteriormente.

Luhmann et al. (19), em 2007, fazem um levantamento retrospectivo de 41 joelhos que apresentavam instabilidade patelar e foram submetidos a realinhamento do mecanismo extensor, sendo somente 7 luxações agudas. Trinta joelhos (73%) apresentavam lesões osteocondrais na patela, sendo 16 no vértice, 12 na faceta medial e 2 no pólo inferior. Onze joelhos também apresentavam lesões condrais no côndilo femoral lateral, adicionalmente às lesões patelares. O tamanho médio das lesões foi 112 mm<sup>2</sup>. Por conta da alta frequência das lesões patelares, os autores advogam favoravelmente à realização de artroscopia em todos os joelhos submetidos a realinhamento patelar.

Buscando avaliar resultados clínicos tardios, Sillanpaa et al. (67), em 2011, desenham um estudo de coorte de 10 anos de acompanhamento com 37 pacientes submetidos a reconstrução do ligamento patelofemoral medial após luxação patelar. O estudo relata uma incidência de 78% de osteoartrite no final do seguimento, mesmo que apenas 22% mantivessem instabilidade residual. Sugerem, portanto, que uma patela estável não previne o desenvolvimento ou progressão de osteoartrite. Interessante observar também que quando havia lesão tanto da patela quanto da tróclea femoral, as lesões eram mais frequentes na porção lateral, enquanto que lesões isoladas da patela eram mais frequentes na faceta medial. Esse último grupo curiosamente é o que apresentava maior insatisfação subjetiva (89%).

A luxação patelar recorrente (ou crônica) é estudada com bem menos frequência, mas foi o foco de estudo de Franzone et al. (68), em 2012. Os autores avaliam 38 joelhos submetidos a reconstrução do ligamento patelofemoral medial e história de instabilidade recorrente da patela (dois ou mais episódios). Foram identificadas lesões condrais em 63% dos casos, sendo a maior parte delas isoladas da patela (58%), seguidas de lesões trocleares (13%) e combinadas (10%). Das lesões patelares, a maioria foi identificada na faceta medial (72%) e depois frequências similares para o vértice patelar, faceta lateral e alterações difusas. Não foi identificada diferença de incidência ou gravidade das lesões condrais patelares em pacientes com mais tempo de instabilidade patelar, porém lesões trocleares parecem mais frequentes quanto mais tempo decorre da primeira luxação e a estabilização da articulação, corroborando com a idéia inicial de Nomura e Inoue (26) de que luxações recorrentes levam a uma piora do padrão de lesão condral.

Seeley et al. (69), também em 2012, conduziram um levantamento retrospectivo de 111 casos que tinha como proposta avaliar os padrões de lesão observados na ressonância magnética após o primeiro episódio de luxação patelar na criança ou adolescente. Apesar do foco não ser exclusivamente lesões condrais, definem uma incidência de 34% e a localização mais frequente foi a faceta medial da patela (66%). Além disso, buscam caracterizar a morfologia óssea e condral nessa faixa etária, na tentativa de definir fatores anatômicos que poderiam predispor à lesão e recorrência nessa população, mas sem correlacionar esses fatores com a presença ou não de lesão condral.

Ainda em 2012, Vollnberg et al. (29) observam a prevalência, gravidade e localização de danos na cartilagem e osteoartrite em pacientes com luxação patelar aguda (episódio único), recorrente (2 a 9 episódios) e crônica (10 ou mais episódios), correlacionando a ocorrência de defeitos da articulação patelofemoral com a frequência de episódios de luxação. Foram 129 joelhos divididos nos 3 grupos e a incidência geral de lesão condral foi de 79,8% dos casos, sendo 71% nas luxações agudas, 82% nas luxações recorrentes e 97%

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

nas luxações crônicas. O vértice patelar foi a região mais frequentemente acometida (75%), quase sempre com lesões combinadas da faceta medial ou lateral. Lesões isoladas das facetas medial e lateral foram baixas (10,6% e 4,9%, respectivamente). Lesão femorais também foram menos frequentes, aparecendo em menos de 30% dos casos e sempre na faceta lateral. Somente 5% das lesões femorais não tinham lesão patelar concomitante. Curiosamente, eles encontram a faceta medial envolvida com mais frequência em eventos agudos, mas uma taxa crescente de envolvimento da faceta lateral com luxações recorrentes, sugerindo o desenvolvimento de osteoartrite na articulação patelofemoral. Também foi encontrado mais danos condrais e outros sinais de osteoartrite com o número crescente de luxações. Sugerem que estudos futuros devem investigar a associação de fatores de risco isolados e lesão condral.

Kita et al. (70), em 2014, desenham um estudo para avaliar lesões condrais no momento da reconstrução do ligamento patelofemoral medial e em uma segunda avaliação um ano após a primeira cirurgia, questionando se após a estabilização do joelho a lesão condral continuava a evoluir. Todos os 32 joelhos operados foram diagnosticados com luxação patelar recorrente e realizaram exclusivamente a reconstrução do ligamento patelofemoral medial. A incidência de lesão condral inicial foi de 97% e não teve uma piora significativa na segunda avaliação. Somente uma lesão condral da faceta medial da patela e duas lesões do côndilo femoral lateral que apresentaram piora. Por outro lado, oito lesões apresentaram melhora, principalmente as provenientes do vértice da patela. Mesmo tendo um resultado estável das lesões condrais, sugerem que o tempo de seguimento é curto, podendo haver alterações degenerativas tardias na articulação que ainda devem ser mais estudadas.

Também em 2014, Chen et al. (27) propõe avaliar o estado da cartilagem de joelhos com instabilidade articular e um grupo controle através de ressonância magnética. Identificaram uma frequência de lesão condral de 28,3%, que foi confirmada por artroscopia dos 113 joelhos avaliados no grupo de instabilidade, mas não descreveram localização das lesões e não avaliaram a tróclea. Já a

avaliação de alteração de sinal na RM mostra uma significativa alteração de morfologia da cartilagem no grupo de instabilidade quando comparado com o controle, principalmente no vértice da patela (seguido pela faceta medial e lateral, respectivamente), sugerindo que o primeiro grupo está submetido a estresse de carga maior, mesmo que sem um defeito condral evidente. Também tentam identificar alterações morfológicas do joelho com instabilidade, medindo displasia troclear e inclinação patelar, mas não relacionam com a presença de lesão condral ou alteração de sinal.

Um estudo bastante semelhante ao de Chen et al. foi novamente realizado em 2016 por Kang et al. (71), avaliando ressonância magnética com mapeamento T2 em grupos com e sem instabilidade patelofemoral. Achem resultados semelhantes com alterações de sinal bem mais importante no grupo de instabilidade patelar, com 98,1% de alterações condrais no grupo de instabilidade e maior frequência na faceta medial.

Kim et al. (72), também em 2016, usam novamente o mapeamento T2 de ressonância magnética para comparar grupos com e sem instabilidade patelar. Mas, diferentemente dos demais estudos, avaliam se a presença de um fator de risco é significativa no aumento da frequência de lesão condral. Conclui-se que patela alta está associada com lesão central de grau mais elevado e a lesão do retináculo medial é o fator mais importante na determinação da gravidade do dano à cartilagem da patela com lesão da faceta medial e na face lateral do côndilo femoral.

Em busca de definir se a luxação patelar leva à osteoartrite patelofemoral, em 2016, Sanders et al. (73) levantam o registro médico de 609 pacientes com instabilidade patelar ao longo de 20 anos e comparam com grupo controle sem instabilidade. Os pacientes que sofreram uma luxação lateral da patela tiveram uma probabilidade significativamente maior de serem diagnosticados com osteoartrite em comparação com os indivíduos sem luxação. Apesar disso, a incidência de artrite após luxação patelar nesta coorte é menor do que as taxas relatadas em estudos prévios, provavelmente pelo critério de artrose

patelofemoral que nesse estudo foi definido apenas por alterações clínicas e por mais de 70% dos pacientes terem tido apenas um episódio de luxação. Foi definido como fatores preditivos de osteoartrite a lesão osteocondral, recorrência das luxações e a presença de tróclea displásica.

Com objetivo de quantificar a frequência, gravidade e localização das alterações da cartilagem na articulação patelofemoral em crianças com instabilidade patelar recorrente tratadas cirurgicamente, Luhmann et al. (74), em 2017, novamente analisam 148 joelhos. Identificam lesão patelar em 61% dos pacientes (maior frequência na faceta medial, seguida do vértice), lesão femoral em 30% (todas no côndilo femoral lateral) e presença de corpo livre em 16%. Média de gravidade grau II e tamanho médio de 166 mm<sup>2</sup>.

Tompkins et al. (75), em 2018, tem como objetivo principal descrever os padrões de lesão condral em uma população com luxação patelar primária. A localização das lesões condrais foram: patelar (43%), côndilo femoral lateral (7%), múltiplas localizações (34%) e nenhuma (17%). A maioria (61%) das lesões condrais patelares estava no seu aspecto inferomedial e dois terços delas eram lesões de espessura total da cartilagem. Os fatores de risco anatômicos de instabilidade patelar também foram avaliados na ressonância magnética e parecem não predizer padrões de lesão. A fise aberta foi o único fator protetor para lesão condral na luxação aguda.

Em nosso meio, Cavalheiro et al. (76), em 2018, reportam 1 caso de lesão condral na área de carga do côndilo femoral lateral, similar com o reportado por Mashoof et al. (28) anteriormente. Mostrando novamente um local não usual de lesão condral dependendo da flexão do joelho.

Recentemente, Kim et al. (77) publicam novamente casos de instabilidade patelofemoral. Avaliam a correlação de fatores de risco (incongruência, mal alinhamento e patela alta) com lesão condral em crianças com instabilidade patelofemoral. Ao contrário de Tompkins et al. (75), observam que o aumento da lateralização do tendão patelar (TAGT) e da patela alta correlaciona-se com

lesão no joelho contralateral sem luxação. Já a gravidade da incongruência patelofemoral (displasia troclear) não é associada ao mecanismo de lesão ou dano à cartilagem.

Também em 2019, Holliday et al. (78) publicam um estudo com 264 joelhos submetidos exclusivamente a reconstrução ligamentar do LPFM e avaliam a presença de lesão condral com a gravidade dos fatores de risco apresentados. Verificam uma frequência de 84% de lesões condrais e associaram somente displasia troclear como fator de risco para lesão de cartilagem. A localização mais frequente nesse grupo de luxação patelofemoral é na região inferomedial da patela.

### **3.2 Lesões condrais e dor anterior**

Apesar da primeira referência de alteração da superfície condral (condromalácia) do joelho ser atribuída a Budinger em 1906 (79), é um artigo curto e puramente descritivo de achados de fissuras condrais na patela. O primeiro artigo a realmente descrever a presença de lesão condral e discutir sua relevância em um grupo específico de pacientes com dor anterior é de Insall et al. (80) em 1976. O grande tempo decorrido para se avaliar as lesões condrais nesse grupo consiste principalmente nos sintomas insidiosos e não característicos do distúrbio patelofemoral, não sendo suficientemente significativos a ponto de se realizar uma artrotomia e justificar o risco de infecção e trombose em uma articulação potencialmente saudável. Até então descrevia-se um amolecimento ou alteração condral em 5% dos casos, como um achado em estudos com outros objetivos.

Em 1961, Outerbridge (81) publica uma revisão baseada nos poucos relatos de casos de condromalácia relatados até então, buscando entender a etiologia da doença. Averiguando uma frequência maior de lesão condral na face medial da patela, sugere a teoria de trauma repetitivos no local por causa de anatomia não ideal do fêmur. Mas o grande diferencial deste artigo é a

classificação de gravidade das lesões condrais que é utilizada ainda hoje. Resumidamente: grau I - amolecimento e edema da cartilagem; grau II - fragmentação ou fissura com menos de meia polegada de diâmetro; grau III - igual o grau II, mas com diâmetro maior do que meia polegada; grau IV - erosão da cartilagem que chega ao osso.

Em um estudo de 105 artrotomias para tratamento de condromalácia patelar, Insall et al. (80), em 1976, identificam uma localização central da lesão condral com extensão igual para os lados medial e lateral. Também identificam fatores de risco como patela alta e aumento do ângulo-Q na maioria dos casos, considerando o mal alinhamento como a principal causa de dor nesses pacientes, mais do que a alteração de cartilagem por si só.

No final da década de 70, com o advento da artroscopia, começa-se a investigar mais detalhadamente a patologia. Em 1978, Leslie e Bentley (82) são os primeiros a avaliar artroscopicamente 78 joelhos com sinais clínicos de dor anterior e submetidos ao procedimento do joelho. Somente em 51% dos casos foi encontrada a lesão condral patelar; no restante dos casos a causa da dor permaneceu indefinida. A frequência de gravidade das lesões foi: 28% grau I, 25% grau II e 47% grau III. A única correlação significativa encontrada foi que os sintomas de crepitação, edema e fraqueza de quadríceps eram mais acentuados conforme aumentava a gravidade da lesão patelar, mas estavam presentes na mesma frequência em todos os grupos.

Lindberg et al. (31), em 1986, correlaciona dor anterior com presença de lesão condral. Nesse estudo, foram avaliados 175 pacientes que tiveram um diagnóstico artroscópico de condromalácia ou subluxação patelar e buscou-se descritores de sinais de dor anterior (dor para agachar ou subir e descer escadas, dor ao permanecer sentado por períodos prolongados, rigidez ou falso bloqueio). Os casos operados foram divididos em 2 grupos: 122 pacientes com subluxação patelar independente de apresentarem lesão de cartilagem ou não; e 50 pacientes com lesão condral grau II na patela, mas sem subluxação. No primeiro grupo havia uma incidência de 72% de dor anterior e a lesão condral,

quando presente, foi localizada no vértice da patela e de gravidade leve (grau I e II). Enquanto que no segundo grupo apenas 30% apresentavam sintomas de dor anterior. Os autores concluem que a lesão condral causa menos sintomas do que um mal alinhamento patelar.

Em 1990, Ryu et al. (83) realizam um estudo em animais para avaliar o dano na cartilagem da articulação patelofemoral após induzir uma subluxação da articulação em coelhos. Foi realizada osteotomia da tuberosidade anterior da tíbia, com deslocamento lateral e liberação de estruturas mediais. Após 8 semanas com um mal alinhamento patelar, todos os espécimes apresentavam lesão condral na porção proximal e lateral da patela. E em alguns casos o vértice patelar também estava comprometido. Não foi observada nenhuma alteração na faceta medial da patela. As alterações foram progressivas e vagarosas, permanecendo similares após 120 semanas de subluxação. Demonstram, portanto, a localização da lesão condral em um mal alinhamento patelar.

Em outro estudo avaliando um grande grupo de pacientes submetidos a artroscopia de joelho, Royle et al. (2), em 1991, dividem seus 354 joelhos em 3 grupos: lesões meniscais; lesões ligamentares; e sintomas patelofemorais. Nos primeiros dois grupos as alterações condrais da patela são descritas um terço das vezes, com fibrilações generalizadas ou localizadas no vértice. Lesões mais graves com erosões ou fissuras foram encontradas em um sexto dos casos. No grupo de sintomas patelares a frequência se eleva para 63%. A conclusão dos autores é que aqueles com dor anterior no joelho têm uma incidência um pouco mais alta de lesões macroscópica do que aqueles sem sintomas patelofemorais e que as alterações condrais na patela ocorrem em uma proporção significativa de joelhos normais, provavelmente se aproximando de 40%, mesmo em pacientes jovens.

Em 2004, Harilainen et al. (84) avaliam a associação entre relações patelofemorais e lesões de cartilagem em 45 pacientes com dor anterior no joelho sem luxação patelar e em pacientes com ruptura meniscal isolada sem trauma de alta energia. Os indivíduos com lesão condral lateral, a patela se

encontra mais inclinada (inclinação patelar aumentada), enquanto que lesões no vértice a patela se localiza mais alta pelo índice de Insall-Salvati. Nas lesões trocleares, observa-se uma lateralização da patela. Os resultados sugerem que desalinhamentos específicos predispõem à lesão da cartilagem patelofemorais.

Também em 2004, Kettunen et al. (17) publicam um estudo com objetivo de investigar o papel da lesão na cartilagem como preditor de sintomas e funções em pacientes submetidos a artroscopia para tratar especificamente dor anterior. Avaliam dois grupos com as mesmas características, mas um retrospectivamente (31 pacientes) e o outro prospectivamente (28 pacientes). Diferindo da maior parte da literatura, ambos os estudos mostram que, entre os pacientes com dor anterior, os indivíduos com lesão condral grave da patela ou tróclea femoral relataram sintomas clínicos ou limitações funcionais no acompanhamento do que aqueles sem lesão ou com lesão condral pequena da patela ou tróclea femoral.

Draper et al. (85), em 2006, buscam determinar as diferenças de sobrecarga na espessura da cartilagem da articulação patelofemoral entre 16 indivíduos controles sem dor e 34 indivíduos com dor anterior. Apesar de encontrarem diferença de espessura condral entre sexos, não houve diferença significativa entre o grupo de dor anterior e controles para espessura de cartilagem femoral ou patelar. Negando a hipótese inicial do estudo, os autores concluem que o afilamento da cartilagem por sobrecarga não parece ser um fator dominante na origem de dor patelofemoral.

Em 2010, Pihlajamaki et al. (32) comparam os achados de lesão condral em pacientes com dor anterior na avaliação por ressonância magnética e artroscopia. Cinquenta e seis pacientes foram submetidos a ambos os procedimentos e foi encontrado uma incidência de lesão condral em 45% dos pacientes. Mas, como em estudos anteriores, não foi encontrada uma associação da gravidade da lesão condral com a gravidade dos sintomas. Importante destacar, também, que a sensibilidade da ressonância magnética

para a detecção de lesões grau I foi baixa, mas consideravelmente maior para a detecção de lesões mais graves (grau II ou III).

Em 2013, Elson et al. (1) propõe estabelecer a força de associação entre lesões patelofemorais incidentais e dor anterior. Foram realizadas 64 artroscopias de joelho em pacientes com diversas patologias não patelofemorais e avaliados quanto a presença de lesão condral e ao local da dor clinicamente. A lesão patelofemoral foi identificada em 42 pacientes, sendo 30 delas de alto grau e a maior parte encontrada na região central da tróclea ou da patela. A localização anterior da dor foi mais frequente nos pacientes com lesão condral, mas não com significância estatística.

Na maior série publicada até então, Tuna et al. (33), em 2014, investigam a relação de fatores morfológicos da articulação com lesões condrais em pacientes com dor anterior do joelho. Trezentos e um pacientes com dor anterior submetidos a ressonância magnética foram divididos em grupos com e sem lesão condral e analisados quanto a morfologia da articulação patelofemoral (sulco troclear, inclinação patelar, profundidade da tróclea e ângulo patelar). Lesão condral foi encontrada em 145 pacientes (48%) e esses foram subdivididos conforme a gravidade da lesão: leve (72 indivíduos) e grave (73 indivíduos). As mesmas medidas foram comparadas entre esses grupos e não foi encontrada diferença estatisticamente significativa. A inclinação patelar e as propriedades morfológicas da tróclea estão relacionadas à presença de lesão condral, mas não a sua gravidade.

Em 2015, um grande estudo chinês (86) avalia ressonância magnética de 1703 pacientes com diversas patologias do joelho e dividiu em grupos com lesão condral e sem lesão condral e avaliou a incidência de patela alta nos dois grupos. Foi encontrado lesões condrais patelares em 38% da população geral, com uma incidência ligeiramente maior no sexo feminino (46%). Não foi descrita a localização e nem a gravidade das lesões condrais nesse estudo. O grupo de lesão condral apresenta um índice de patela alta significativamente maior do que

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

o grupo sem lesão condral (46% vs. 27%) e é definido como fator de risco independente, diferindo de outros estudos prévios (42,87).

Com um foco exclusivamente na presença de lesões estruturais da articulação em pacientes com dor anterior do joelho, em 2016, van der Heijden et al. (88) avaliam, em um estudo transversal, ressonâncias magnéticas de 64 pacientes e 70 controles. Não foi observado nenhum defeito de cartilagem de espessura total e a frequência de lesões menores foi semelhante nos dois grupos (23% e 21% respectivamente). Não foi determinada a localização ou tamanho dos defeitos condrais, apesar de sugerirem que poderia ser um fator de relevância para a sintomatologia da dor anterior. Concluem, por fim, que a presença de dor anterior não está relacionada a presença de alterações estruturais do joelho.

Em um estudo para avaliar primordialmente fatores de risco associados à lesão condral patelar, Duran et al. (89), em 2017, tem como objetivo comparar a morfologia troclear observada na ressonância magnética. Os dois grupos eram compostos de mulheres: o primeiro com lesão condral patelar grau III e IV; e o segundo com dor anterior, mas sem lesão de cartilagem. A morfologia da tróclea foi avaliada usando a inclinação troclear lateral, inclinação troclear medial, ângulo do sulco e ângulo troclear nas imagens de ressonância magnética axial. Foi encontrado um risco aumentado de danos estruturais na cartilagem patelar quando se tem morfologia troclear anormal, especialmente em mulheres com tróclea lateral plana.

Em um estudo similar, Turkmen e Isik (34), em 2018, comparam 54 pacientes com dor anterior e 50 controles ao realizarem medidas de congruência da articulação patelofemoral e alterações de cartilagem. Reportam que o mal alinhamento patelofemoral está associado a danos precoces da cartilagem em pacientes jovens e de meia idade. Pacientes com dor anterior no joelho tem uma propensão maior a lesão condral, principalmente se acompanhados de aumento do índice de Insall-Salvati, baixo ângulo de inclinação da tróclea lateral e maior ângulo de inclinação da patela.

---

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

Em um estudo caso-controle recente de Bartholomew et al. (90), em 2019, selecionam um grupo com dor anterior do joelho e um grupo de pacientes com osteoartrite patelofemoral e comparam com controles. A variável analisada eram pontos dolorosos no joelho, identificando pontos e intensidade de dor para cada patologia. Não foi observada uma diferença significativa entre nenhum dos grupos, tanto por gravidade, quanto função do joelho. Sugere-se, portanto, que a origem da dor das duas patologias não deve ser por degeneração condral, já que não interfere na frequência de dor exacerbada no joelho.

Também em 2019, Ambra et al. (91) publicam uma série de 150 pacientes com lesões documentadas na articulação patelofemoral que não tivessem instabilidade, e comparam com um grupo controle. O objetivo foi comparar a presença de fatores de risco e se esses fatores interferem na localização e gravidade da lesão. Como no nosso trabalho, buscam definir fatores de importância para a lesão condral, mas não levam em consideração o diagnóstico primário dos pacientes.

## **4. CASUÍSTICA E MÉTODO**

### **4.1 Desenho do estudo**

Foi realizado um estudo observacional retrospectivo caso controle com análise de dados demográficos e imagens de ressonância magnética do arquivo médico da nossa instituição. As imagens foram analisadas e correlacionadas com dados clínicos e não foi prevista ou necessária a convocação de nenhum dos pacientes.

### **4.2 População**

Foram avaliados 490 registros e exames de ressonância magnética de pacientes provenientes do ambulatório do grupo de joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas (IOT HCFMUSP), sendo assim, usuários do Sistema Único de Saúde. Os pacientes foram selecionados a partir de um banco de dados elaborado entre os anos de 2014 e 2018, de forma prospectiva, com objetivo de avaliar a articulação patelofemoral. O diagnóstico médico e história consistente com o mesmo foram determinados no momento da avaliação ambulatorial do paciente, ocasião em que já foi realizada a inserção dos pacientes no banco de dados de acordo com os critérios de inclusão nos grupos predeterminados. Nessa oportunidade também foram registradas as informações demográficas como idade, sexo, lateralidade e mecanismo de trauma. A análise retrospectiva envolveu a consulta do banco de dados e o levantamento das imagens digitais desses pacientes, utilizando-se os critérios de inclusão e exclusão descritos abaixo para a seleção dos casos.

Todas as imagens foram adquiridas digitalmente e obtidas no nosso instituto. Todas estão disponíveis no prontuário eletrônico de acordo com o registro do paciente.

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (**Anexo 1**). Não foi necessário financiamento para o

projeto de pesquisa por se tratar de um estudo retrospectivo, utilizando dados e exames já realizados para o tratamento do paciente, portanto sem custo adicional ao hospital.

#### **4.2.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos todos os pacientes que realizaram exames de ressonância magnética do joelho no período de fevereiro de 2014 a novembro de 2018 que foram atendidos na instituição e constavam no banco de dados pelos seguintes motivos:

- queixa de dor anterior no joelho por mais de 3 meses; ou
- instabilidade da articulação patelofemoral com uma ou mais luxações completas definidas; ou
- entorse do joelho de baixa energia, com lesão ligamentar (ligamento cruzado anterior e/ou ligamento colateral medial) ou meniscal ou sem lesões articulares significativas. Estes pacientes não poderiam ter queixa prévia de dor anterior ou instabilidade patelar.

#### **4.2.2 Critérios de não inclusão**

- casos de lesão ligamentar (LCA e LCM) e instabilidade patelar concomitantes;
- lesão ligamento cruzado posterior e/ou canto póstero-lateral;
- displasias relacionadas a doenças genéticas e cromossomopatias e doenças neuromusculares;
- presença de doenças inflamatórias sistêmicas ou infecção articular prévia;
- presença de osteoartrite;
- presença cirurgia prévia no joelho;

#### **4.2.3 Critérios de exclusão**

- exames de má qualidade que não permitiam a análise dos fatores de interesse;
- presença de tendinopatia patelar e quadricipital, bursite patelar, fratura articular prévia ou outra causa evidente de dor anterior secundária.

#### **4.2.4 Divisão dos grupos**

Os grupos foram definidos a partir das informações contidas no banco de dados, coletadas através de anamnese, exame físico e avaliação dos exames de imagem no momento do atendimento ambulatorial em que o paciente foi incluído no banco. Foram distribuídos da seguinte maneira:

- Instabilidade patelofemoral - pacientes com pelo menos uma luxação patelofemoral completa documentada. A comprovação da luxação foi considerada quando as luxações foram reduzidas em ambiente hospitalar ou pacientes com história, exame físico e exame radiológico compatíveis, avaliados por um médico especialista em joelho experiente (médico assistente).

- Dor anterior - dor anterior no joelho por pelo menos 3 meses sem história de trauma e luxação patelar. Os sintomas clínicos aceitos como dor anterior foram dor localizada na face anterior do joelho que piora ao saltar, agachar ou subir/descer escadas; após permanecer com joelho fletido por longos períodos; com ou sem rigidez articular após longos períodos de flexão do joelho.

- Controle – pacientes com história de trauma/entorse bem definidos submetidos a ressonância magnética para avaliação e elucidação diagnóstica. Foram incluídos pacientes com lesão ligamento cruzado anterior, colateral medial e/ou lesões meniscais ou pacientes que não apresentaram lesões apesar da entorse. Os pacientes do grupo controle não apresentavam queixa de dor anterior antes da ocorrência da lesão que motivou a realização do exame de ressonância.

### **4.3 Análise de imagem**

#### **4.3.1 Protocolo da RM**

A obtenção das imagens de ressonância magnética seguiu o protocolo de rotina realizado na instituição. As medidas morfológicas da articulação patelofemoral por ressonância magnética já foram validadas em estudos prévios com o joelho na bobina dedicada habitual, como é comumente realizado o exame (92–96).

As ressonâncias magnéticas foram obtidas em um dispositivo do sistema Signa HDxt 1.5-T (GE Medical Systems®) equipado com uma bobina de joelho dedicada (HDTR Knee). Os pacientes estavam deitados em decúbito dorsal com o joelho na extensão máxima permitida pela bobina do joelho deduzida. Foram analisadas as imagens saturadas de gordura ponderadas em T2 na sequência de pulso FRFSE-XL para os cortes: sagital (tempo de repetição [TR], 3400 ms; tempo de eco [TE], 45 ms; fase de frequência, 320 256; número de excitações [NEX], 2; campo de visão [FOV], 17,0 cm; fatia, 3,5 mm; espaço, 0,5 mm ; ecotrain, 12; largura de banda, 31,25 kHz); coronal (TR, 3667 ms; TE, 45 ms; fase de frequência, 288 224; NEX, 2; FOV, 17,0 cm; fatia, 3,0 mm; espaço, 0,6 mm; ecotrain, 12; largura de banda, 31,25 kHz); e axial (TR, 4917 ms; TE, 45 ms; fase de frequência, 288 224; NEX, 2; FOV, 16 cm; fatia, 3,0 mm; espaço, 0,3 mm; ecotrain, 12; largura de banda, 31,25 kHz).

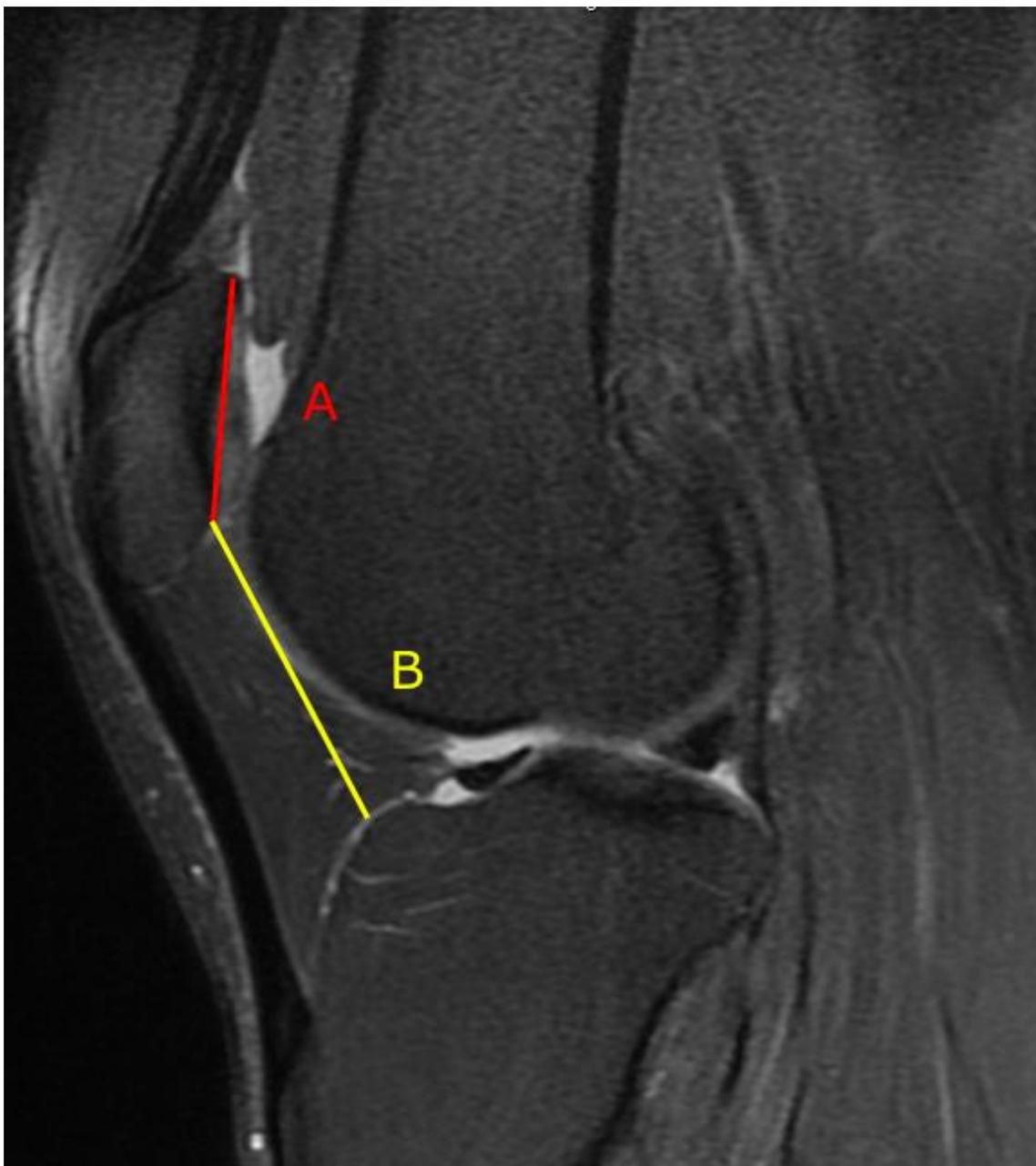
#### **4.3.2 Medidas realizadas**

Utilizou-se o software HOROS® (DICOM Medical Image Viewer) para visualização da imagem, identificação das lesões condrais, e realização das medidas de interesse.

Foram realizadas 4 medidas da morfologia da articulação patelofemoral na ressonância magnética com sequência T2 e supressão de gordura.

#### **4.3.2.1 Medida da altura patelar**

Foi calculada utilizando o índice de Caton-Deschamps (97) para altura patelar, com valores normais de 0,6 a 1,2. O índice é calculado utilizando-se a distância do ponto mais inferior da superfície articular da patela à margem anterossuperior da tíbia, dividido pelo tamanho da superfície articular da patela. As medidas da altura patelar foram feitas no corte sagital no qual a patela apresentava o maior comprimento de superfície articular (**Figura 1**). Em alguns casos, a patela estava muito lateralizada para permitir correlação com os marcos tibiais no mesmo corte sagital, portanto, utilizou-se 2 cortes para realizar a medição. A primeira medida, da superfície articular da patela, foi realizada no corte sagital com maior comprimento de superfície articular e a segunda no primeiro corte sagital de medial para lateral que houvesse inserção completa do tendão patelar na tuberosidade anterior da tíbia.

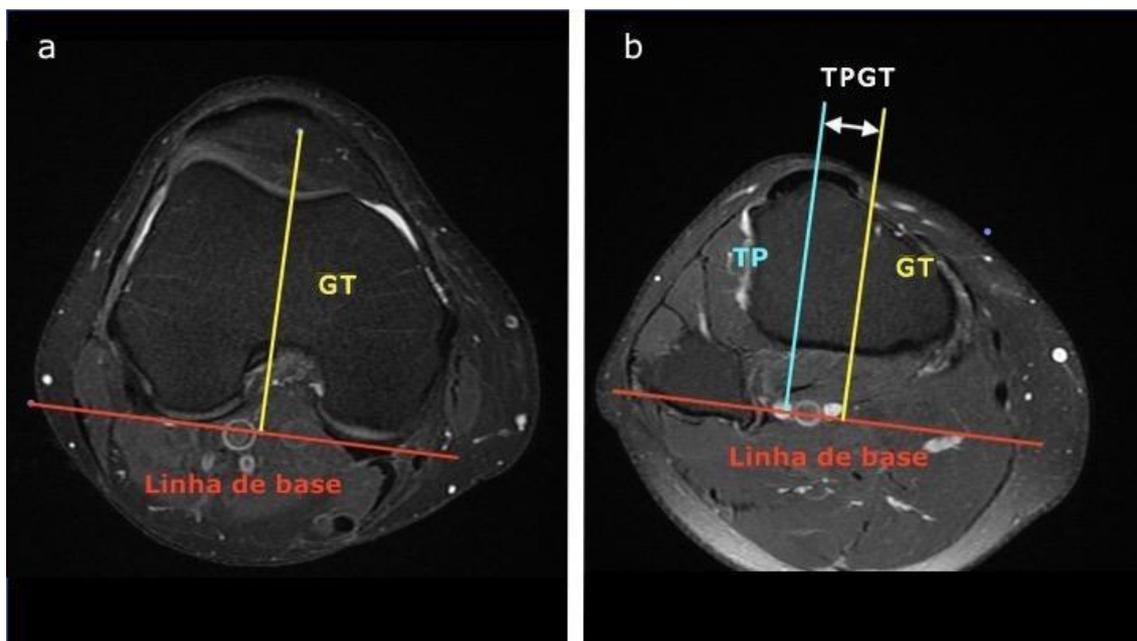


**Figura 1** – Índice Caton-Deschamps. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 para o cálculo da altura patelar pelo índice de Caton-Deschamps. Foi escolhido o corte sagital com maior comprimento da superfície articular da patela. Cálculo do índice: linha A, medição da superfície condral da patela; linha B, distância do ponto mais inferior da superfície articular da patela à margem anterossuperior da tibia. O valor do índice de Caton-Deschamps é a razão B/A.

#### **4.3.2.2 Medida da distância TPGT (distância do tendão patelar à garganta da tróclea)**

Medida realizada em dois cortes axiais da ressonância magnética, que representa a distância horizontal entre o centro do tendão patelar e a garganta troclear (94,98,99). Primeiramente, traça-se a linha de base tangente aos côndilos femorais posteriores e uma linha perpendicular à linha de base é traçada passando pelo ponto mais profundo do sulco troclear (porção cartilaginosa). Essa primeira linha (GT) é realizada no corte axial onde se nota o arco romano mais proeminente e que tenha a cartilagem posterior dos côndilos completa. A linha de base e a linha do sulco troclear são transferidas para o corte axial de inserção do tendão patelar (primeiro corte no qual não é identificada gordura entre o tendão patelar e a cortical da tibia). Uma linha perpendicular à linha de base é traçada através do centro do tendão patelar (linha TP). A menor distância entre essas linhas é a distância TPGT (**Figura 2**).

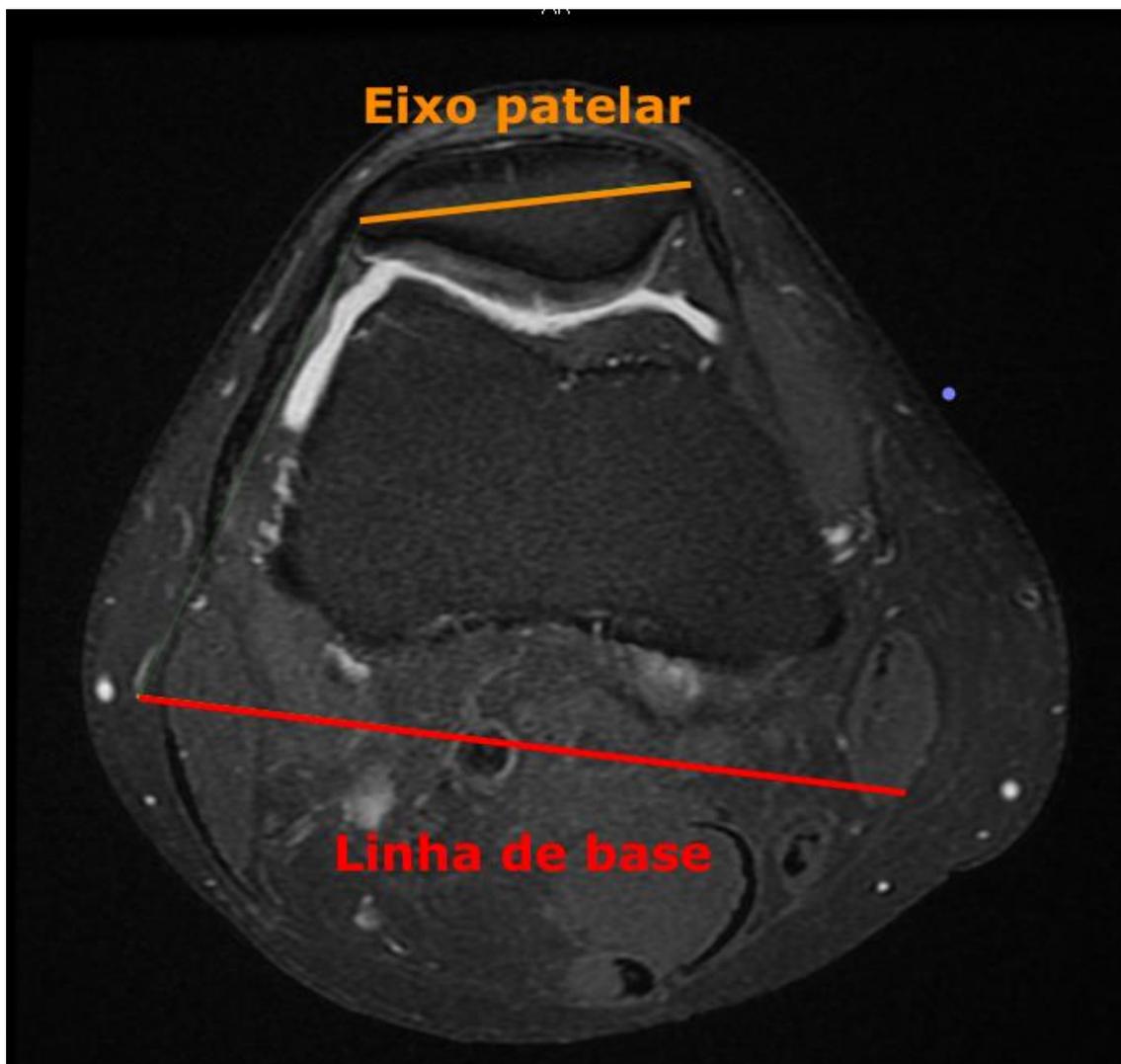
O valor de referência normal da distância TPGT é 14 a 17 mm (92), com valores acima de 15 mm considerados anormais (94,100). Essa medida é uma adaptação validada da medida clássica TAGT (tendão patelar à garganta troclear) para avaliação por ressonância magnética.



**Figura 2** – Distância TPGT. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para determinar a distância do tendão patelar à garganta troclear (TPGT). (a) corte axial com a linha GT (garganta troclear) traçada. Uma linha perpendicular à linha de base (tangente aos côndilos posteriores) e passa pelo ponto mais profundo da tróclea (b) corte axial com a linha TP (tendão patelar) traçada. Uma linha perpendicular à linha de base e passa pelo centro do tendão patelar. A distância entre essas linhas é a distância TPGT (linha de seta dupla branca).

#### 4.3.2.3 Medida da inclinação patelar

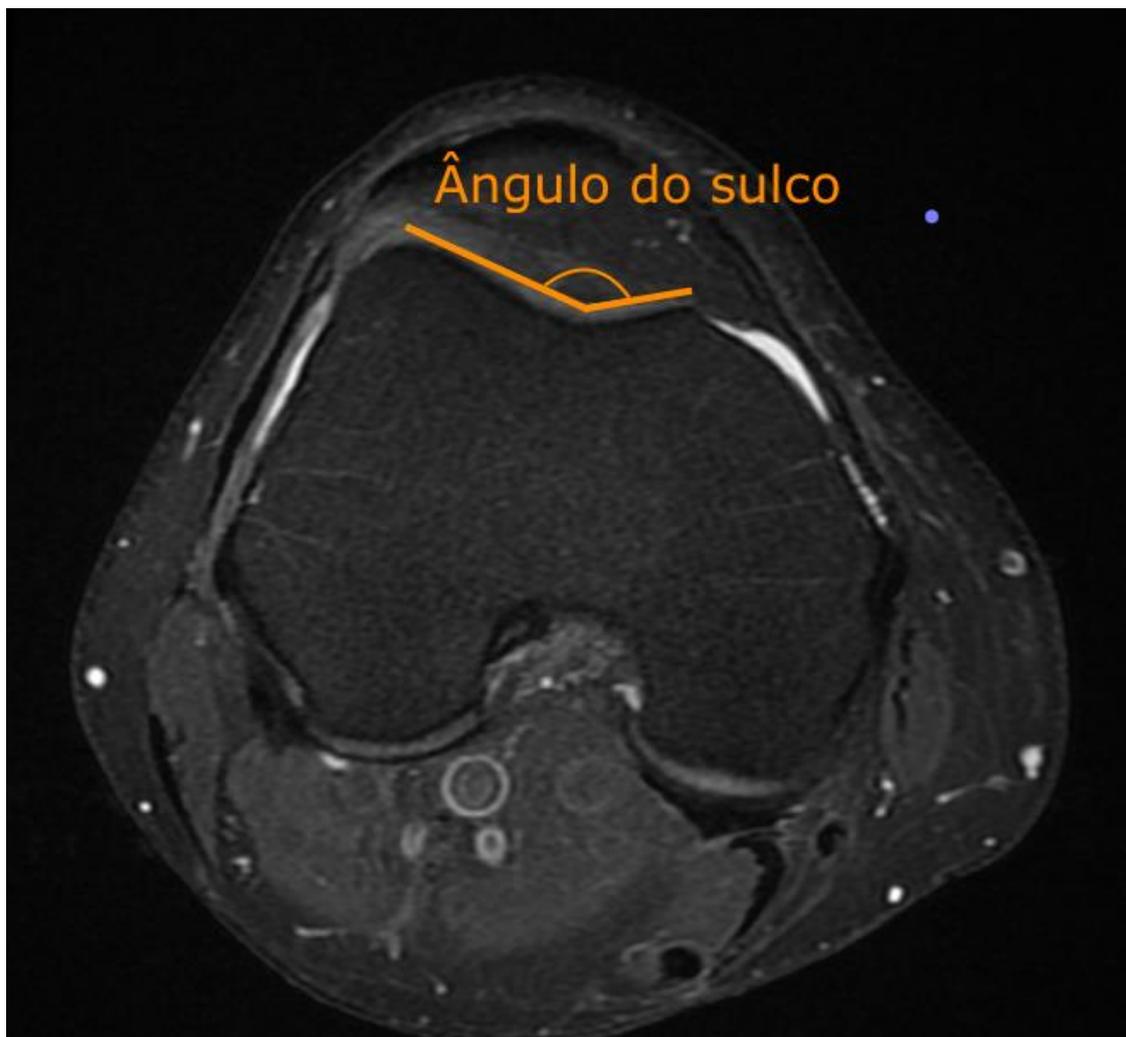
Uma linha é traçada através do eixo transversal da patela (eixo patelar) no corte axial que apresenta o maior eixo patelar. A linha de base (tangente aos côndilos posteriores) já obtida na medida do TPGT é transferida para o corte com o eixo patelar. O ângulo medido é entre a linha de base e o eixo patelar (**Figura 3**). Uma inclinação patelar de até  $10^\circ$  é considerada normal (92,101).



**Figura 3** – Inclinação patelar. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para medição da inclinação patelar: linha de base tangente dos côndilos posteriores; linha angular (eixo patelar) na maior largura da patela. O ângulo entre as duas linhas determina a inclinação patelar.

#### 4.3.2.4 Medida do ângulo do sulco troclear

Ângulo formado entre o ponto mais profundo da tróclea cartilaginosa e os pontos mais anteriores nas facetas trocleares da cartilagem medial e lateral. A medida foi realizada no primeiro corte axial de proximal para distal que possuía cartilagem anterior completa de ambas as facetas trocleares (**Figura 4**). O valor considerado normal é  $145^\circ$  e são semelhantes os valores encontrados na avaliação tomográfica e por ressonância magnética (93).



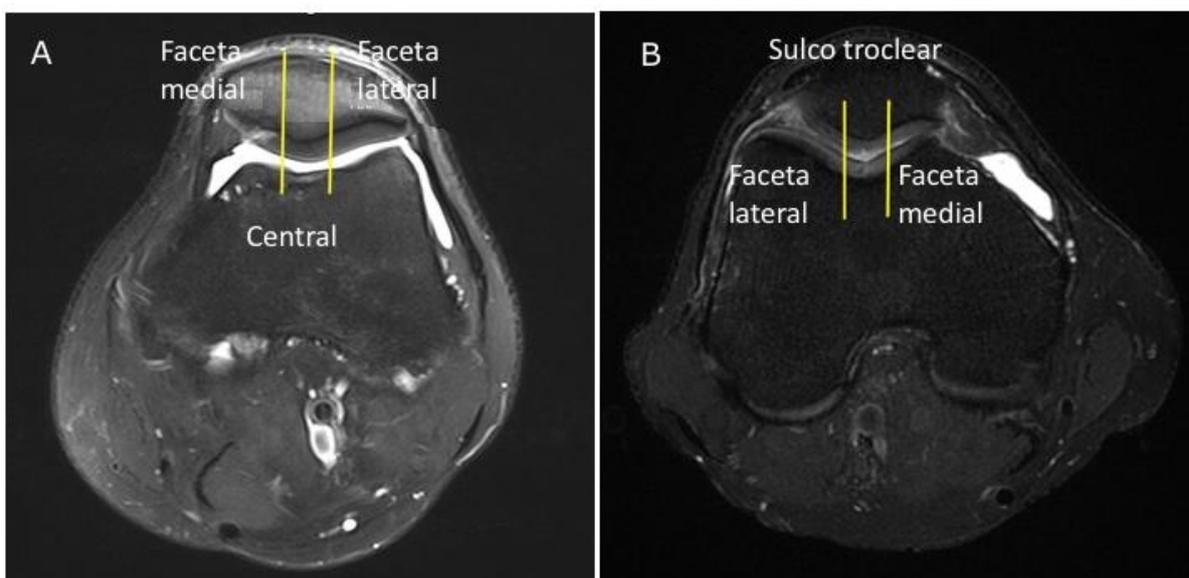
**Figura 4** – Ângulo do sulco troclear. Imagem de ressonância magnética ponderada em T2 no corte axial para medição do ângulo do sulco troclear. Medida obtida utilizando o ponto mais profundo da tróclea e os pontos mais anteriores das facetas medial e lateral.

#### 4.3.2.5 Estudo das lesões condrais

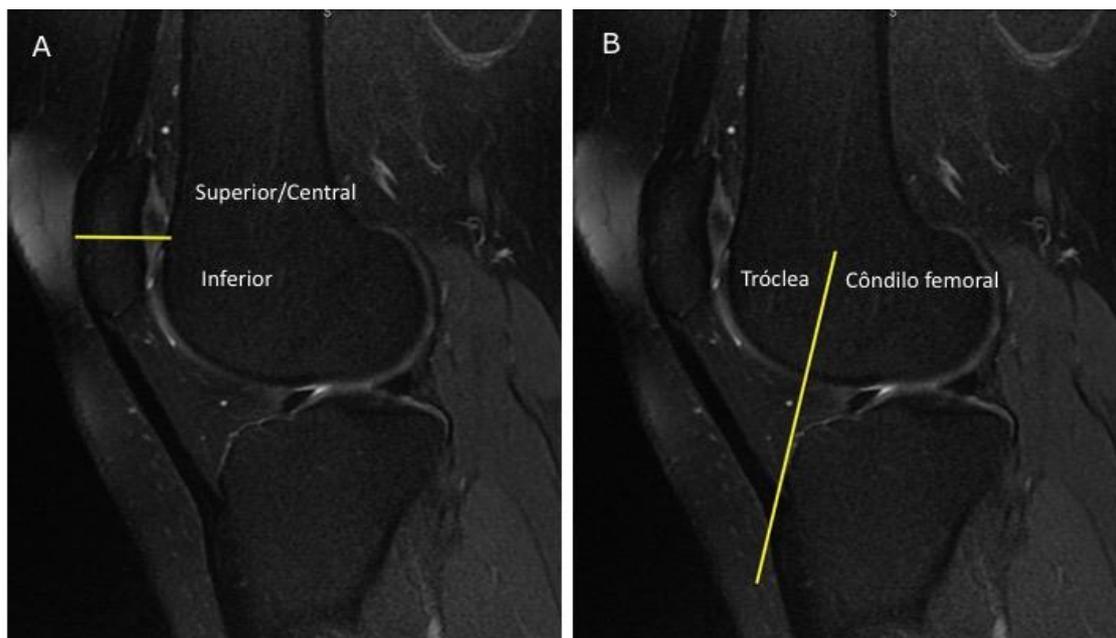
A identificação e caracterização das lesões condrais foi realizada avaliando corte axial e sagital para a articulação patelofemoral e corte sagital e coronal para avaliar os côndilos femorais. Foram registrados localização, profundidade e tamanho das lesões encontradas.

Os defeitos de cartilagem foram localizados seguindo seis sub-regiões anatômicas da articulação patelofemoral: porção central, faceta medial e faceta

lateral da patela; e os aspectos central, medial e lateral da tróclea. O centro da patela é definido pela localização da crista vertical e divide as facetas medial e lateral, que podem variar a depender do tipo de patela. Da mesma forma, as regiões da tróclea foram determinadas pelo sulco troclear que representa a porção central e divide as facetas medial e lateral (**Figura 5**). Também foi anotado se a lesão se encontrava na porção proximal ou distal da superfície patelar, determinado por divisão da metade do comprimento patelar no corte sagital. Ainda no corte sagital, a partir de uma linha do centro do fêmur e que tangencia a borda anterior da tíbia, determina-se a divisão de tróclea e côndilo femoral, anterior a linha pertence a tróclea e posterior a linha pertence côndilo femoral (**Figura 6**). A localização considerada foi a que continha a maior porção da lesão caso esta invadisse mais de uma região.



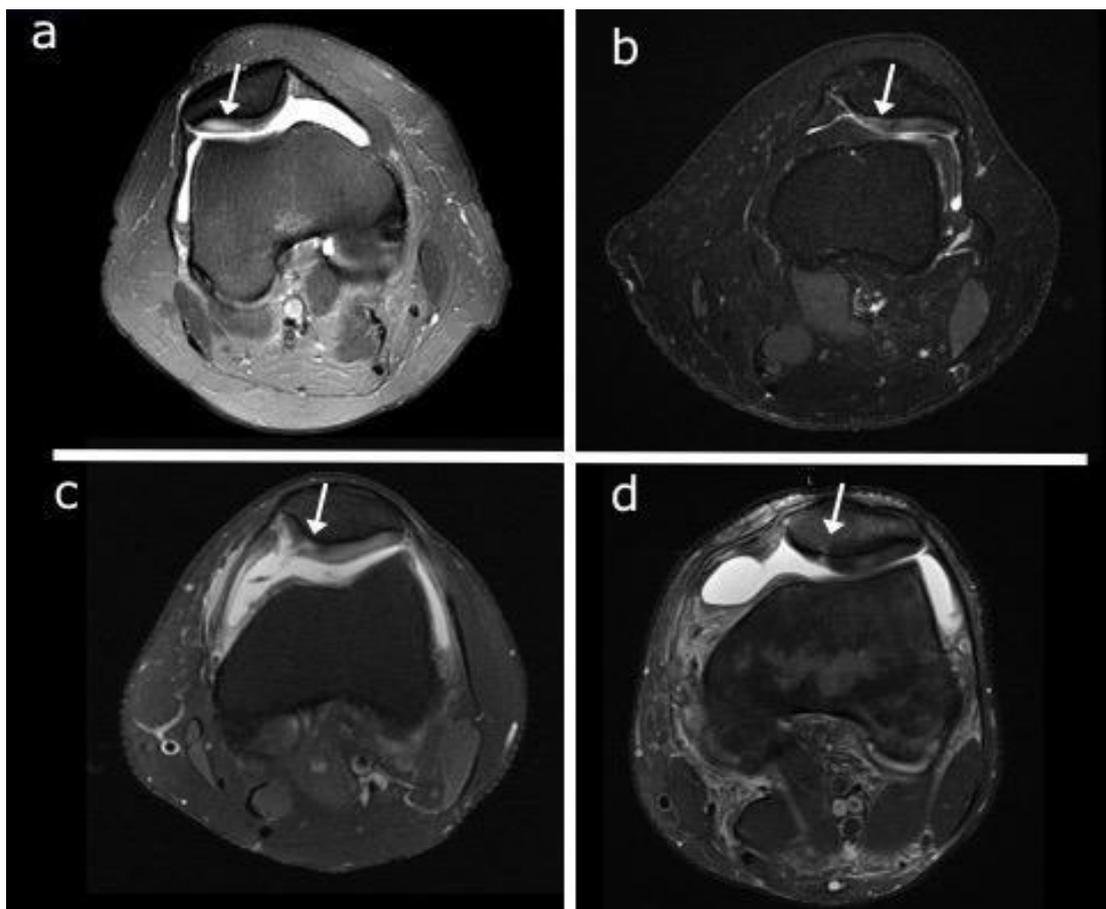
**Figura 5** – As seis sub-regiões anatômicas utilizadas para localização das lesões da cartilagem. Imagens de ressonância magnética com cortes axiais, ponderados em T2. A) Divisão da superfície patelar em faceta medial, porção central e faceta lateral. Presença de um defeito condral na faceta medial. B) Divisão da superfície troclear em faceta lateral, sulco troclear e faceta medial. Presença de um defeito condral no sulco troclear.



**Figura 6** – Localização das lesões condrais no plano sagital. Imagens de ressonância magnética com cortes sagitais, ponderados em T2. A) Divisão da superfície patelar em porção superior/central e porção inferior. Linha traçada no meio da patela. Localização de um defeito condral na região superior/central. B) Divisão do fêmur em superfície troclear e côndilo femoral. Linha traçada do centro do fêmur e tangenciando a borda anterior da tíbia.

Como em outros estudos (1,29), a classificação de ICRS (102) foi usada para avaliar a profundidade dos defeitos da cartilagem: grau 0 - cartilagem normal; grau I - superfície lisa da cartilagem, mas heterogeneidade do sinal focal; grau II – erosão de espessura parcial menor que 50%; grau III - defeito > 50% da espessura da cartilagem; grau IV - defeito de espessura total com alteração osteocondral (**Figura 7**). Em todas as sub-regiões, a lesão com o grau mais alto foi a considerada.

A extensão do defeito da cartilagem foi medida em duas incidências distintas, medindo o maior comprimento encontrado em cada uma delas, para cálculo da área utilizando-se a fórmula para superfícies elípticas ( $\text{área} = 3,14 \times \text{comprimento} \times \text{largura}/4$ ), como uma estimativa mais conservadora do tamanho real da lesão (103).



**Figura 7** - Classificação das lesões da cartilagem. Imagens de ressonância magnética nos cortes axiais, ponderadas em T2. a) Grau I: superfície intacta da cartilagem, intensidade do sinal alterada. b) Grau II: lesão da cartilagem acometendo <50% da espessura. c) Grau III: erosão da superfície da cartilagem acometendo >50% da espessura. d) Grau IV: defeito de espessura total com edema subcondral.

As análises de imagem foram realizadas sem identificação dos pacientes ou seus diagnósticos. Todas as medidas de imagem foram realizadas pelo investigador principal, usando o aplicativo Horos® (DICOM Medical Image Viewer).

#### 4.4 Tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi determinado baseado em estudos prévios. Ambra et al. (91) fizeram análise de poder para as variáveis estudadas, e

encontraram que para o desvio padrão da população normal, deve haver pelo menos 64 pacientes por grupo para detectar diferenças entre eles, com 95% de confiabilidade. Além de haver outros trabalhos (29,68,74) com diferença significativa entre os grupos com números menores do que 100 joelhos em cada grupo. Determinamos, portanto, número mínimo de 100 casos em cada grupo. A diferença de participantes em cada um deles foi determinada pela disponibilidade de casos da nossa instituição, considerando que incluímos todos os pacientes que preenchessem os critérios que passaram no período estipulado.

#### **4.5 Métodos estatísticos**

As variáveis contínuas foram submetidas ao teste de Shapiro-Wilk para determinar a distribuição normal das amostras. Variáveis contínuas de distribuição paramétrica foram descritas pela frequência, média e desvio padrão e a análise realizada utilizando o teste t ou análise de variância (ANOVA). Variáveis contínuas com distribuição não paramétrica foram descritas pela frequência, mediana e intervalo interquartil e a análise utilizando o teste de Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis.

As variáveis categóricas foram descritas de acordo com a frequência e realizado os testes de chi-quadrado de Pearson ou exato de Fisher, conforme adequado, para determinar as diferenças entre grupos.

Para análise de subgrupo e comparação dos fatores de risco foram realizadas análises univariadas (teste chi-quadrado e teste t), com valor de significância ajustado de acordo com Bonferroni na análise Post Hoc. Também realizada análise multivariada com regressão logística incluindo todos os possíveis fatores de risco relevantes.

A análise estatística foi realizada com o software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) da IBM Corporation®, lançado em 2012 para Windows, versão 21.0. O valor de significância foi considerado quando  $p < 0,05$ .

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 Dados populacionais**

Foram avaliados 490 exames de imagem do banco de dados do grupo de joelho do Hospital das Clínicas, dos quais 39 foram excluídos por terem cirurgia prévia no joelho sem exame pré-operatório disponível ou por terem qualidade de exame não ideal. O total de imagens selecionadas para estudo foi de 451 joelhos, de 375 pacientes.

Baseado nas informações dos registros, os pacientes foram confirmados nos grupos conforme os critérios de inclusão. Definiram-se então o grupo de instabilidade patelar com 134 joelhos (108 pacientes, 26 bilaterais); grupo de dor anterior com 138 joelhos (100 pacientes, 38 bilaterais); e grupo controle com 179 joelhos (167 pacientes, 12 bilaterais); respectivamente 30%, 31% e 39% do total de casos selecionados.

A **tabela 1** mostra os dados demográficos da população estudada. Podemos observar uma diferença estatisticamente significativa ( $<0,001$ ) na distribuição de gênero entre os grupos. Há uma maior frequência de mulheres nos grupos de distúrbios patelofemorais (68% e 67%) do que no grupo controle (43%). A média de idade no grupo de instabilidade patelar também foi consideravelmente inferior comparada com os outros ( $p<0,001$ ), com média de idade de aproximadamente 24 anos no primeiro e de aproximadamente 30 anos nos demais. A média de idade geral foi de 28,9 anos, com idade mínima de 9 anos e máxima de 55 anos. Não houve diferença quanto à lateralidade dos grupos.

**RESULTADOS****Tabela 1** – Dados demográficos dos grupos analisados

		Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total
<b>Número de Joelhos</b>		134 (30%)	138 (31%)	179 (39%)	451 (100%)
<b>Gênero</b>	<i>Feminino</i>	91 (68%)	92 (67%)	76 (43%)	259 (57%)
	<i>Masculino</i>	43 (32%)	46 (33%)	103 (57%)	192 (43%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	0,897 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>1</sup>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	0,897 <sup>1</sup>	1	<0,001 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>1</sup>
	<i>Controle</i>	<0,001 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>1</sup>	1	
<b>Lateralidade</b>	<i>Direito</i>	61 (45%)	66 (48%)	87 (49%)	214 (48%)
	<i>Esquerdo</i>	73 (55%)	72 (52%)	92 (51%)	237 (52%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	0,717 <sup>1</sup>	0,647 <sup>1</sup>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	0,717 <sup>1</sup>	1	0,891 <sup>1</sup>	0,859 <sup>1</sup>
	<i>Controle</i>	0,647 <sup>1</sup>	0,891 <sup>1</sup>	1	
<b>Idade (anos)</b>	<i>Média (Mínimo - Máximo)</i>	23,98 (10 – 49)	30,17 (12 – 53)	31,5 (9 – 55)	28,88 (9 – 55)
	<i>Desvio Padrão</i>	8,68	8,5	8,8	9,3
	<i>Mediana</i>	25	31	32	29
	<i>Intervalo Interquartil</i>	9	12	10	12
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<0,001 <sup>2</sup>	<0,001 <sup>2</sup>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	<0,001 <sup>2</sup>	1	0,483 <sup>2</sup>	<0,001 <sup>3</sup>
	<i>Controle</i>	<0,001 <sup>2</sup>	0,483 <sup>2</sup>	1	

<sup>1</sup>teste Chi-quadrado de Pearson; <sup>2</sup>teste t; <sup>3</sup>teste de ANOVA

No grupo de instabilidade patelofemoral foram coletadas ainda informações da característica da luxação patelofemoral. Os pacientes foram divididos em traumáticos, quando havia uma história de trauma bem definida, ou atraumáticos, caso não houvesse trauma ou trauma de baixa energia. A **tabela 2** demonstra a frequência dos mecanismos de luxação na nossa população, composta mais de casos atraumáticos (72%) do que traumáticos (28%).

**Tabela 2** – Frequência de mecanismo de luxação do grupo de instabilidade patelar

<b>Mecanismo</b>	<b>Frequência</b>
Atraumáticos	96 (72%)
Traumáticos	38 (28%)

O grupo controle foi composto por pacientes com quatro diagnósticos principais. Sua proporção e prevalência estão demonstradas na **tabela 3**. A maior parte dos pacientes são indivíduos com lesão de LCA (37%), seguidos por indivíduos sem lesões anatômicas (28%), lesões meniscais (20%) e lesão do LCM (15%). Ressaltamos que alguns indivíduos apresentavam lesões simultâneas ligamentares e meniscais, mas esses casos foram incluídos como lesões ligamentares por ser considerado um mecanismo de energia mais alta. Os indivíduos de lesão meniscal são aqueles que apresentam exclusivamente lesão do menisco, sem lesão ligamentar associada. Aproximadamente um terço dos pacientes não apresentavam lesões anatômicas identificáveis ao exame. Essa categoria é composta por voluntários sem nenhuma queixa articular ou pacientes que realizaram o exame de ressonância magnética do joelho por entorse leve do joelho, porém sem lesões ligamentares ou meniscais.

**Tabela 3** – Prevalência de diagnósticos do grupo controle

<b>Diagnóstico</b>	<b>Frequência</b>
Lesão LCA <sup>1</sup>	67 (37%)
Sem lesões	49 (28%)
Lesão menisco	36 (20%)
Lesão LCM <sup>2</sup>	27 (15%)

<sup>1</sup>Ligamento cruzado anterior; <sup>2</sup>Ligamento colateral medial

### **5.2 Análise dos fatores de risco**

Os resultados das medidas anatômicas geral e divididos por grupo estão descritos nas **tabelas 4, 5, 6 e 7**. Observa-se uma diferença muito importante quando se comparam os três grupos conjuntamente, com uma significância estatística ( $p < 0,001$ ) para todos os fatores de risco. Para maior detalhamento das diferenças, foi realizada análise estatística entre os grupos, comparando os fatores de risco dois a dois, com o valor de  $p$  já corrigido pela análise de Post Hoc. Ao comparar o grupo de dor anterior e controle, percebe-se uma similaridade maior, com diferença estatística somente na altura patelar ( $p = 0,015$ ) e no ângulo do sulco troclear ( $p = 0,005$ ). A diferença estatística em relação ao grupo de instabilidade patelar se mantém significativa em todas as comparações ( $p < 0,001$ ).

As medidas da altura patelar estão detalhadas na **tabela 4** e a média geral foi de  $1,22 (\pm 0,19)$  pelo índice de Caton-Deschamps. Ao analisar a coluna do grupo de instabilidade patelar observa-se uma mediana ( $1,3 \pm 0,3$ ) maior que os demais, indicando uma frequência maior de patela alta. Adicionalmente ao descrito na tabela, reportamos que 85% dos pacientes desse grupo apresentavam índice de altura patelar maior ou igual a 1,2. Além de uma média aumentada de  $1,35 (\pm 0,2)$ , que é significativamente maior do que os outros grupos ( $p < 0,001$  em ambas análises univariadas). Apesar de mais próximas, o grupo de dor anterior teve uma média do índice patelar ( $1,19 \pm 0,14$ ) maior do que o grupo controle (média  $1,14 \pm 0,15$ ), com uma diferença significativa ( $p = 0,015$ ) entre eles.

**RESULTADOS****Tabela 4** – Resultado das medidas de ressonância magnética para altura patelar (índice de Caton-Deschamps)

		<b>Instabilidade Patelar</b>	<b>Dor Anterior</b>	<b>Controle</b>	<b>Total</b>
<b>Índice Caton Deschamps</b>	<i>Média (Mínimo – Máximo)</i>	1,35 (0,9 – 1,9)	1,19 (0,9 – 1,6)	1,14 (0,7 – 1,5)	1,22 (0,7 – 1,9)
	<i>Desvio Padrão</i>	0,2	0,14	0,15	0,19
	<i>Mediana</i>	1,3	1,2	1,1	1,2
	<i>Intervalo Interquartil</i>	0,3	0,2	0,2	0,2
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	1	<b>0,015<sup>1</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	<b>0,015<sup>1</sup></b>	1	

<sup>1</sup>teste de Mann-Whitney; <sup>2</sup>teste de Kruskal-Wallis

As medidas do TPGT estão apresentadas na **tabela 5** e podemos observar que a maior medida encontrada está no grupo de instabilidade patelar (33,6 mm) e que também é o grupo com maior valor de média (13,3 mm  $\pm$ 5,32 mm). Novamente essa diferença é estatisticamente significativa quando comparada individualmente ( $p < 0,001$ ) e na análise multivariada ( $p < 0,001$ ). O grupo de dor anterior tem média da distância TPGT de 9,6 mm ( $\pm$ 3,79) enquanto que no grupo controle é de 8,5 mm ( $\pm$ 3,45), diferença que não foi significativa na análise estatística ( $p = 0,069$ ).

**RESULTADOS****Tabela 5** – Resultado das medidas de ressonância magnética para distância do TPGT

		<b>Instabilidade Patelar</b>	<b>Dor Anterior</b>	<b>Controle</b>	<b>Total</b>
	<i>Média</i>	13,3	9,6	8,5	10,3
	<i>(Mínimo – Máximo)</i>	(2,2 – 33,6)	(0 – 20,8)	(0 – 18,8)	(0 – 33,6)
<b>Distância TPGT<sup>1</sup></b>	<i>Desvio Padrão</i>	5,32	3,79	3,45	4,63
	<i>Mediana</i>	12,6	9,5	7,5	9,7
	<i>Intervalo Interquartil</i>	4,8	4,1	3,9	5,5
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>	
	<i>ρ</i>				
	<i>Dor Anterior</i>	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>	1	0,069 <sup>2</sup>	<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>	0,069 <sup>2</sup>	1	

<sup>1</sup>Distância do tendão patelar a garganta troclear em milímetros; <sup>2</sup>teste t; <sup>3</sup>teste de ANOVA

A inclinação patelar, descrita na **tabela 6**, apresentou uma média geral de angulação de 14,6° (±10°). O grupo de instabilidade patelar apresentou a maior média com 22,5° (±12,7°). Os demais grupos apresentam médias mais próximas entre si, levemente mais alto no grupo de dor anterior (média 11,6°, ±6,4°) do que no controle (média 10,2°, ±5,5°), mas não estatisticamente significante (p=0,428).

**RESULTADOS****Tabela 6** – Resultado das medidas de ressonância magnética para o ângulo de inclinação patelar

		<b>Instabilidade Patelar</b>	<b>Dor Anterior</b>	<b>Controle</b>	<b>Total</b>
	<i>Média</i> ( <i>Mínimo – Máximo</i> )	22,5° (1,3° – 69,4°)	11,6° (0,1° – 33,5°)	10,2° (0,2° – 26,4°)	14,6° (0,1° – 69,4°)
<b>Inclinação Patelar</b>	<i>Desvio Padrão</i>	12,7°	6,44°	5,53°	10,01°
	<i>Mediana</i>	20,4°	10,5°	8,6°	11,9°
	<i>Intervalo Interquartil</i>	12,2°	7,1°	5,4°	10,5°
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<0,001 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>1</sup>	
$\rho$	<i>Dor Anterior</i>	<0,001 <sup>1</sup>	1	0,428 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>2</sup>
	<i>Controle</i>	<0,001 <sup>1</sup>	0,428 <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>teste t; <sup>2</sup>teste de ANOVA.

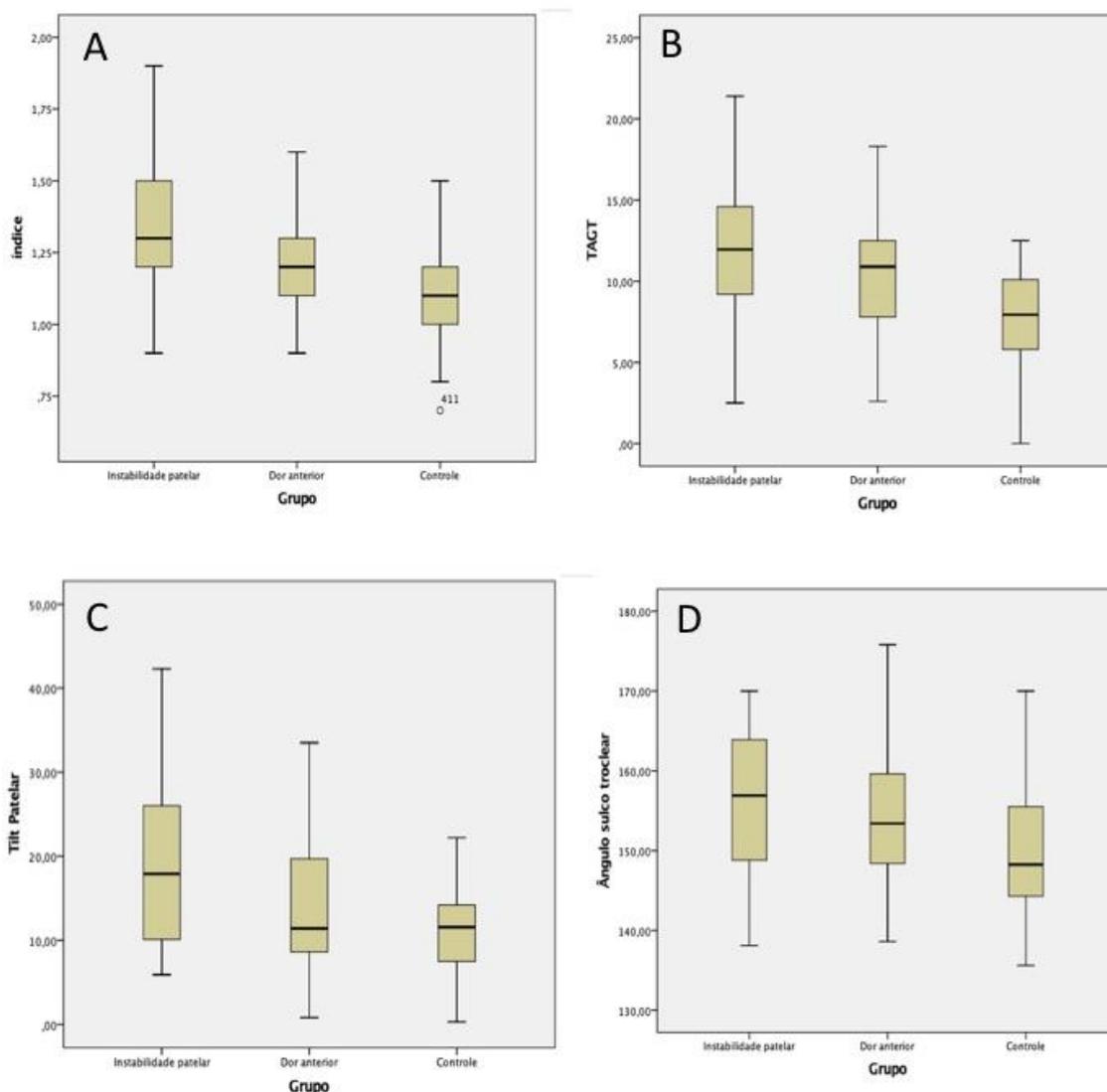
As medidas do ângulo do sulco troclear estão representadas na **tabela 7**, com uma média decrescente nos grupos. O grupo de instabilidade patelar tem uma média de 159,5° ( $\pm 11,6^\circ$ ), seguido pelo grupo de dor anterior com 151,6° ( $\pm 7,9^\circ$ ) e, por fim, o grupo controle com 148,4° ( $\pm 7,5^\circ$ ) de média. As diferenças entre os grupos foram estatisticamente significantes em todas as análises, tanto univariadas ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$  e  $p = 0,005$ ) quanto multivariadas ( $p < 0,001$ ).

**RESULTADOS****Tabela 7** – Resultado das medidas de ressonância magnética para o ângulo do sulco troclear

	Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total
<i>Média</i>	159,5°	151,6°	148,4°	152,7
<i>(Mínimo – Máximo)</i>	(134,8° – 202,8°)	(136,7° – 175,8°)	(133,9° – 173°)	(133,9° – 202,8°)
<i>Desvio Padrão</i>	11,6°	7,9°	7,5°	10,2°
<b>Ângulo do Sulco Troclear</b>				
<i>Mediana</i>	157,6°	150,8°	145,8°	151,5°
<i>Intervalo Interquartil</i>	12,8°	8,1°	7,9°	12,5°
<i>Instab. Patelar</i>	1	<0,001 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>1</sup>	
$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	<0,001 <sup>1</sup>	1	0,005 <sup>1</sup>	<0,001 <sup>2</sup>
<i>Controle</i>	<0,001 <sup>1</sup>	0,005 <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>teste t; <sup>2</sup>teste de ANOVA.

Apesar de diferença não significativa do grupo de dor anterior e controle em algumas medidas anatômicas, vemos constantemente valores de média maiores, mostrando um aumento de fatores de risco nesse grupo. A distribuição gráfica dos valores encontrados está representada na **figura 8** e mostra a diferença entre grupos com maior clareza.



**Figura 8** – Diagrama de caixa da distribuição de valores das medidas anatômicas entre os grupos do índice de Caton-Deschamps (A), TPGT (B), Inclinação patelar (C) e ângulo do sulco troclear (C). Observa-se média de valores maiores no grupo de instabilidade patelar, dor anterior e controle, respectivamente.

### 5.3 Frequência e caracterização das lesões condrais

A **tabela 8** apresenta a frequência das lesões condrais encontradas. Há uma frequência geral de lesão condral de 43% (194 lesões), sendo que 85 dessas estão no grupo de instabilidade patelar, representando 43,8% de todos os defeitos de cartilagem. A prevalência de lesão foi de 62,5% no grupo de

**RESULTADOS**

instabilidade, 39% no grupo de dor anterior e 30,7% no grupo controle. Essa é uma diferença entre grupos estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ), mas quando se realiza a análise univariada de subgrupos, observa-se diferença relevante somente entre instabilidade patelar e os demais.

**Tabela 8** – Frequência de lesão condral em cada grupo

	Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total Geral
<i>Sim</i>	85 (62,5%)	54 (39%)	55 (30,7%)	194 (43%)
<b>Lesão Condral</b>				
<i>Não</i>	49 (37,5%)	84 (61%)	124 (69,3%)	257 (57%)
<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	
$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	1	0,123 <sup>1</sup>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>
<i>Controle</i>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	0,123 <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>teste Chi-quadrado de Pearson

A distribuição de localização de lesão condral, pormenorizada na **tabela 9**, foi de 14,9 % no fêmur e 85,1 % na patela. Do total das lesões (194), 28 delas eram concomitantes, com 14 joelhos que apresentaram lesões patelares e femorais, representando 7,7% da população de pacientes com lesão condral. Quanto a distribuição de lesões na patela e fêmur, não houve diferença estatística entre os grupos ( $p=0,311$ ). Porém, o grupo de dor anterior apresentou uma incidência absoluta de lesão patelar maior que as demais (90,7%) e o grupo de instabilidade patelar foi o que mais teve lesões femorais com 13 casos (15,3%).

**RESULTADOS****Tabela 9** – Localização geral das lesões condrais em cada grupo

		Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total Geral
<b>Localização Geral</b>	<i>Fêmur</i>	13 (15,3%)	5 (9,7%)	11 (20%)	29 (14,9%)
	<i>Patela</i>	72 (84,7%)	49 (90,7%)	44 (80%)	165 (85,1%)
	<i>Ambos<sup>1</sup></i>	7 (8,9%)	2 (3,8%)	5 (10%)	14 (7,7%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	0,282 <sup>2</sup>	0,671 <sup>2</sup>	
	<i>ρ Dor Anterior</i>	0,282 <sup>2</sup>	1	0,339 <sup>2</sup>	0,311 <sup>2</sup>
	<i>Controle</i>	0,671 <sup>2</sup>	0,339 <sup>2</sup>	1	

<sup>1</sup>porcentagem relativa ao número de joelhos com lesão condral; <sup>2</sup>teste exato de Fisher

Na **tabela 10**, observamos que no grupo de instabilidade patelar a principal localização da lesão femoral foi no côndilo femoral lateral (61,5%), seguido da faceta lateral da tróclea (38,5%). No grupo de dor anterior, o sulco troclear foi a localização mais frequente de lesão femoral (60%), enquanto que no grupo controle houve uma frequência similar entre o sulco troclear (45,5%) e os côndilos femorais (45,5%). A diferença de localização femoral só foi significativa entre o grupo de instabilidade patelar e o grupo de dor anterior (p=0,036)

**RESULTADOS**

**Tabela 10** – Localização femoral das lesões condrais em cada grupo  
(porcentagem descrita em relação ao total de lesões condrais no fêmur)

		Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total Geral
<b>Localização Tróclea</b>	<b>Geral</b>	<b>5 (38,5%)</b>	<b>5 (100%)</b>	<b>6 (54,5%)</b>	<b>16 (55,2%)</b>
	<i>Faceta medial</i>	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	1 (3,5%)
	<i>Sulco troclear</i>	0 (0%)	3 (60%)	5 (45,5%)	8 (27,5%)
	<i>Faceta lateral</i>	5 (38,5%)	2 (40%)	0 (0%)	7 (24,2%)
<b>Localização Côndilos</b>	<b>Geral</b>	<b>8 (61,5%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>5 (45,5%)</b>	<b>13 (44,8%)</b>
	<i>Côndilo lateral</i>	8 (61,5%)	0 (0%)	4 (36,4%)	11 (37,9%)
	<i>Côndilo medial</i>	0 (0%)	0 (0%)	1 (9,1%)	2 (6,9%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>0,036<sup>1</sup></b>	0,682 <sup>1</sup>	
	<i>ρ Dor Anterior</i>	<b>0,036<sup>1</sup></b>	1	0,118 <sup>1</sup>	<b>0,018<sup>1</sup></b>
	<i>Controle</i>	0,682 <sup>1</sup>	0,118 <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>teste exato de Fisher realizado apenas entre os valores gerais de frequência (tróclea e côndilo)

Em relação a localização da patela (**tabela 11**), os defeitos da porção central e da faceta lateral foram os mais frequentes nos grupos de instabilidade patelofemoral (40,3% para ambas localizações) e dor anterior (34,7% e 49% respectivamente), diferença não significativa ( $p=0,601$ ), enquanto que no grupo controle houve uma distribuição semelhante em ambas facetas patelares, levemente mais frequente na faceta medial (43,2% e 36,3%). Uma particularidade das lesões condrais patelares foi o acometimento da porção distal da patela em 31,8% dos casos de instabilidade patelar, enquanto que no grupo de dor anterior foi de 12,3% e no grupo controle de 2,3%, diferença estatisticamente significativa ( $p<0,001$ ). A análise estatística das localizações patelares foram realizadas separadamente para diminuir a quantidade de testes necessários entre eles, prevenindo associações de significância errôneas.

**RESULTADOS**

**Tabela 11** – Localização patelar das lesões condrais em cada grupo  
(porcentagem descrita em relação ao total de lesões condrais na patela)

		Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total Geral
<b>Localização axial</b>	<i>Faceta medial</i>	14 (19,4%)	8 (16,3%)	19 (43,2%)	41 (24,9%)
	<i>Central</i>	29 (40,3%)	17 (34,7%)	9 (20,5%)	55 (33,3%)
	<i>Faceta lateral</i>	29 (40,3%)	24 (49%)	16 (36,3%)	69 (41,8%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	0,601 <sup>1</sup>	<b>0,012<sup>1</sup></b>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	0,601 <sup>1</sup>	1	<b>0,018<sup>1</sup></b>	<b>0,018<sup>1</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>0,012<sup>1</sup></b>	<b>0,018<sup>1</sup></b>	1	
<b>Localização sagital</b>	<i>Superior/central</i>	50 (68,1%)	43 (87,7%)	43 (97,7%)	136 (82,4%)
	<i>Inferior</i>	22 (31,9%)	6 (12,3%)	1 (2,3%)	29 (17,6%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>0,019<sup>1</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	
	$\rho$ <i>Dor Anterior</i>	<b>0,019<sup>1</sup></b>	1	0,068 <sup>1</sup>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>	0,068 <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>teste exato de Fisher

A gravidade de lesão de acordo com a ICRS e a área calculada também apresentaram diferenças entre os grupos e estão descritas na **tabela 12**. As lesões mais graves pertencem ao grupo de instabilidade patelar, sendo 43,5% das lesões desse grupo de espessura total, enquanto que nos grupos de dor anterior e controle, lesões de espessura total representam apenas 22,2% e 20% respectivamente. A maior parte das lesões condrais dos dois últimos grupos (53,7% e 61,8%) são classificadas como grau I e II na classificação da ICRS. Quanto ao tamanho dos defeitos condrais, a média da área da lesão condral no grupo de instabilidade patelar foi 92,7 mm<sup>2</sup>, comparado com 68,9 mm<sup>2</sup> e 60,5 mm<sup>2</sup> do grupo de dor anterior e controle, com tamanho de lesões estatisticamente significante (p=0,016) menores do que na presença de luxação patelar.

**RESULTADOS****Tabela 12** – Características das lesões condrais em cada grupo

		Instabilidade Patelar	Dor Anterior	Controle	Total Geral
<b>Profundidade</b>	<i>Alteração de sinal (ICRS<sup>1</sup> grau I)</i>	12 (14,1%)	12 (22,2%)	11 (20%)	35 (18%)
	<i>Parcial &lt; de 50% (ICRS<sup>1</sup> grau II)</i>	17 (20%)	17 (31,5%)	23 (41,8%)	57 (29,4%)
	<i>Parcial &gt; de 50% (ICRS<sup>1</sup> grau III)</i>	19 (22,4%)	13 (24,1%)	10 (18,2%)	42 (21,7%)
	<i>Espessura Total (ICRS<sup>1</sup> grau IV)</i>	37 (43,5%)	12 (22,2%)	11 (20%)	60 (30,9%)
	<i>Instab. Patelar</i>	1	0,056 <sup>2</sup>	<b>0,006<sup>2</sup></b>	
$\rho$	<i>Dor Anterior</i>	0,056 <sup>2</sup>	1	0,742 <sup>2</sup>	<b>0,019<sup>2</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>0,006<sup>2</sup></b>	0,742 <sup>2</sup>	1	
<b>Área (mm<sup>2</sup>)</b>	<i>Média (Mínimo - Máximo)</i>	92,7 (1 – 666)	68,9 (2 – 429)	60,5 (3 – 383)	77,4 (1 – 666)
	<i>Desvio Padrão</i>	105	82	76	137
	<i>Mediana</i>	61	49	38	53
	<i>Intervalo Interquartil</i>	85	66	59	72
	<i>Instab. Patelar</i>	1	<b>0,046<sup>3</sup></b>	<b>0,007<sup>3</sup></b>	
$\rho$	<i>Dor Anterior</i>	<b>0,046<sup>3</sup></b>	1	0,714 <sup>3</sup>	<b>0,016<sup>4</sup></b>
	<i>Controle</i>	<b>0,007<sup>3</sup></b>	0,714 <sup>3</sup>	1	

<sup>1</sup>Classificação da ICRS (International Cartilage Regeneration Society); <sup>2</sup>teste exato de Fisher;

<sup>3</sup>teste de Mann-Whitney; <sup>4</sup>teste de Kruskal-Wallis

Em resumo, o grupo instabilidade patelar apresentou maior frequência geral de lesões condrais, enquanto que dor anterior e controle tiveram frequências correspondentes entre si. A distribuição da localização patelar e femoral foi similar entre os grupos, com predomínio de lesões patelares. Observando apenas as lesões femorais, o grupo instabilidade apresentou maior ocorrência no côndilo femoral lateral e parede lateral da tróclea, enquanto que o grupo dor anterior teve maior frequência de lesão do sulco troclear. Em relação às lesões patelares, os grupos instabilidade e dor anterior apresentam maior acometimento das faceta lateral e porção central, enquanto que o grupo controle apresentou uma distribuição difusa das lesões. A localização inferior/distal foi

característica diferencial do grupo de instabilidade. Finalmente, a área e profundidade das lesões condrais também foram maiores e mais graves no grupo instabilidade patelar.

#### **5.4 Correlação dos fatores de risco com lesão condral patelofemoral**

Adicionalmente foi realizada a análise dos fatores de risco comparando os pacientes que apresentavam ou não lesão condral patelofemoral, independente do grupo alocado inicialmente. Para essa análise foram excluídas todas as lesões dos côndilos femorais não associadas à luxação traumática da patela. Esses dados estão descritos nas **tabelas 13 e 14**. A média de idade nos pacientes com lesão condral foi de 31,1 ( $\pm 9,1$ ), comparado com 27,2 ( $\pm 9,1$ ), demonstrando perfil mais jovem dos pacientes sem defeitos de cartilagem ( $p < 0,001$ ). Não há diferença em relação a gênero ou lateralidade.

**RESULTADOS****Tabela 13** – Dados populacionais de pacientes com e sem lesão condral patelofemoral

		Sim	Não	$\rho$
<b>Número de Joelhos</b>		189 (42,4%)	257 (57,6%)	
<b>Gênero</b>	<i>Feminino</i>	116 (61,4%)	140 (54,4%)	0,145 <sup>1</sup>
	<i>Masculino</i>	73 (38,6%)	117 (45,6%)	
<b>Lateralidade</b>	<i>Direito</i>	86 (45,5%)	123 (47,9%)	0,622 <sup>1</sup>
	<i>Esquerdo</i>	103 (54,5%)	134 (52,1%)	
<b>Idade (anos)</b>	<i>Média (Mínimo - Máximo)</i>	31,1 (11 – 53)	27,2 (9 – 55)	<0,001 <sup>2</sup>
	<i>Desvio Padrão</i>	9,1	9,1	
	<i>Mediana</i>	32	27	
	<i>Intervalo Interquartil</i>	11	13	

<sup>1</sup>teste Chi-quadrado de Pearson; <sup>2</sup>teste de Mann-Whitney

Na **tabela 14**, observa-se uma frequência maior de fatores de risco nos pacientes com lesão condral patelofemoral, exceto em relação a altura patelar. A média do índice de Caton-Deschamps foi 1,21 ( $\pm 0,17$ ) e 1,22 ( $\pm 0,19$ ), respectivamente ao grupo com e sem lesão condral, uma diferença não significativa ( $p=0,875$ ). As demais medidas anatômicas (TPGT, inclinação patelar e ângulo do sulco troclear) apresentaram diferença significativa em pacientes com e sem lesão condral. Um TPGT aumentado (média 11,0 mm,  $\pm 4,76$  mm), maior inclinação patelar (média 16,9°,  $\pm 11,4^\circ$ ) e sulco troclear mais rasos (média 156,0°  $\pm 11,1^\circ$ ) foram relacionados a presença de lesão condral.

**RESULTADOS****Tabela 14** – Resultados das medidas de ressonância magnética dos fatores de risco de pacientes com e sem lesão condral patelofemoral

		<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b><math>\rho</math></b>
<b>Índice Caton Deschamps</b>	<i>Média</i>	1,21	1,22	0,875 <sup>2</sup>
	<i>(Mínimo - Máximo)</i>	(0,9 – 1,9)	(0,7 – 1,9)	
	<i>Desvio Padrão</i>	0,17	0,19	
	<i>Mediana</i>	1,2	1,2	
	<i>Intervalo Interquartil</i>	0,2	0,2	
<b>Distância TPGT<sup>1</sup></b>	<i>Média</i>	11,0	9,7	<b>0,002<sup>2</sup></b>
	<i>(Mínimo - Máximo)</i>	(0 – 33,6)	(0 – 33,5)	
	<i>Desvio Padrão</i>	4,76	4,5	
	<i>Mediana</i>	10,8	9,2	
	<i>Intervalo Interquartil</i>	5,4	5,6	
<b>Inclinação Patelar</b>	<i>Média</i>	16,9°	12,4°	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>
	<i>(Mínimo - Máximo)</i>	(0,3° – 69,4°)	(0,1° – 58,1°)	
	<i>Desvio Padrão</i>	11,4°	8,6°	
	<i>Mediana</i>	13,9°	10,8°	
	<i>Intervalo Interquartil</i>	12,8°	9,4°	
<b>Ângulo do Sulco Troclear</b>	<i>Média</i>	156°	150,3°	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>
	<i>(Mínimo - Máximo)</i>	(135,6° – 202,8°)	(133,9° – 182,9°)	
	<i>Desvio Padrão</i>	11,1°	8,7°	
	<i>Mediana</i>	153,8°	149,3°	
	<i>Intervalo Interquartil</i>	13,6°	11,0°	

<sup>1</sup>Distância do tendão patelar a garganta troclear em milímetros; <sup>2</sup>teste de Mann-Whitney

A regressão logística (**tabela 15**) foi realizada para verificar a correlação das análises multivariadas (idade, gênero, índice da altura patelar, pertencer ao grupo de instabilidade ou grupo de dor anterior, TPGT, inclinação da patela e ângulo do sulco troclear) para a probabilidade de os pacientes apresentarem ou não lesão condral. O modelo apresentou uma variância de 23% (Cox & Snel R<sup>2</sup>) e previu corretamente 71,7% dos casos. Pertencer ao grupo de instabilidade

**RESULTADOS**

patelar apresenta uma chance 7,7 (OR 7,77 IC 3,7 – 16,2) vezes maior de ocorrência de lesão condral do que os demais grupos ( $p < 0,001$ ). O aumento da idade ( $p < 0,001$ ), maior altura patelar ( $p = 0,023$ ), maior inclinação patelar ( $p = 0,038$ ) e tróclea mais rasa ( $p = 0,001$ ) foram associados a maior probabilidade de apresentar lesão condral. Gênero e a distância TPGT não foram fatores independentes para prever a presença de lesão condral. Para todas as variáveis foi calculado a razão de risco e o intervalo de confiança. Pertencer ao grupo de instabilidade apresentou um OR 7,77 (IC 3,7 – 16,2); idade mais avançada um OR 1,10 IC 1,07 – 1,13); maior altura patelar um OR 1,30 (IC 1,02 – 1,8); maior inclinação patelar um OR 1,037 (IC 1,0 – 1,07); e maior ângulo do sulco um OR 1,05 (IC 1,02 – 1,08).

**Tabela 15** – Resultados da regressão logística multivariada

	<i>B</i> <sup>1</sup>	Odds Ratio <sup>2</sup> (OR)	IC <sup>3</sup> 95%		<i>p</i>
			Mínimo	Máximo	
<b>Idade</b>	0,096	1,100	1,07	1,13	<b>&lt;0,001</b>
<b>Gênero</b>	0,101	1,106	0,69	1,77	0,675
<b>Grupo instabilidade</b>	2,051	7,774	3,72	16,12	<b>&lt;0,001</b>
<b>Grupo dor anterior</b>	0,636	1,888	0,96	3,25	0,052
<b>Altura patelar</b>	0,032	1,30	1,02	1,82	<b>0,023</b>
<b>Distância TPGT</b>	-0,054	0,947	0,88	1,02	0,119
<b>Inclinação patelar</b>	0,036	1,037	1,00	1,07	<b>0,038</b>
<b>Ângulo do sulco troclear</b>	0,049	1,050	1,02	1,08	<b>0,001</b>

<sup>1</sup>Beta não padronizado (inclinação da linha entre a variável independente e a variável dependente); <sup>2</sup>Razão de chance; <sup>3</sup>Intervalo de confiança

### 5.5 Análise por subgrupo de luxação traumática e atraumática

Adicionalmente, é importante ressaltarmos a diferença de presença de lesão condral em relação ao tipo de luxação no grupo de instabilidade patelar. Na análise estatística individual do grupo instabilidade patelar, os pacientes de luxação traumática apresentam lesão condral em 84,2% dos casos, enquanto que nas luxações atraumáticas somente 55,2% têm defeito de cartilagem associado (**tabela 16**). Essa diferença entre tipos de luxações é estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 16** – Frequência de lesão condral em luxações atraumáticas e traumáticas

		Atraumático	Traumático	Total
<b>Lesão Condral</b>	<i>Sim</i>	53 (55,2%)	32 (84,2%)	85 (63,5%)
	<i>Não</i>	43 (44,8%)	6 (15,8%)	49 (36,5%)
<i>p</i>		<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>		

<sup>1</sup>teste Chi-quadrado de Pearson

Quanto a localização das lesões nos pacientes com luxações traumática e atraumáticas, descritas na **tabela 17**, a frequência de lesão patelar e femoral foram semelhantes ( $p=0,189$ ), assim como a localização da lesão femoral ( $p=0,073$ ), mas há uma diferença estatisticamente significativa em relação a localização do defeito patelar, tanto na localização axial ( $p < 0,001$ ), quanto na localização sagital ( $p=0,019$ ). Os casos traumáticos apresentam maior frequência da faceta medial (52%), enquanto que os casos atraumáticos ocorrem com maior frequência na porção central e faceta lateral (97,8%). A porção inferior da patela foi mais acometida nos casos de luxação traumática (48%) do que atraumática (21,2%).

**RESULTADOS****Tabela 17** – Localização das lesões condrais em luxações atraumáticas e traumáticas

		Atraumático	Traumático	Total
<b>Localização geral</b>	<i>Fêmur</i>	6 (12,8%)	7 (21,9%)	13 (15,3%)
	<i>Patela</i>	47 (87,2%)	25 (78,1%)	72 (84,7%)
	<i>Ambos<sup>1</sup></i>	3 (5,4%)	4 (14,3%)	7 (8,9%)
	$\rho$	0,189 <sup>2</sup>		
<b>Localização fêmur</b>	<i>Faceta lateral</i>	4 (66,7%)	1 (14,3%)	5 (38,5%)
	<i>Côndilo femoral lateral</i>	2 (33,3%)	6 (85,7%)	8 (61,5%)
	$\rho$	0,073 <sup>2</sup>		
<b>Localização patela axial</b>	<i>Faceta medial</i>	1 (2,2%)	13 (52%)	14 (19,4%)
	<i>Central</i>	23 (48,9%)	6 (24%)	29 (40,3%)
	<i>Faceta lateral</i>	23 (48,9%)	6 (24%)	29 (40,3%)
	$\rho$	<0,001 <sup>2</sup>		
<b>Localização patela sagital</b>	<i>Superior/central</i>	37 (78,8%)	13 (52%)	50 (68,1%)
	<i>Inferior</i>	10 (21,2%)	12 (48%)	22 (31,9%)
	$\rho$	<0,019 <sup>2</sup>		

<sup>1</sup>porcentagem relativa ao número de joelhos com lesão condral; <sup>2</sup>teste exato de Fisher

Ao contrário da clara diferença entre os grupos quanto a localização, a **tabela 18** demonstra que a gravidade e tamanho da lesão condral são similares. Ambos grupos possuem uma proporção semelhante de profundidade de lesão condral ( $p=0,336$ ), com maior frequência de defeitos de espessura total. E a média de tamanho das lesões é essencialmente igual (92,74 mm<sup>2</sup> versus 92,66 mm<sup>2</sup>).

**RESULTADOS****Tabela 18** – Característica das lesões condrais em luxações atraumáticas e traumáticas

	Atraumático	Traumático	Total	
<b>Profundidade</b>	<i>Alteração de sinal (ICRS<sup>1</sup> grau I)</i>	9 (17%)	3 (9,4%)	12 (14,1%)
	<i>Parcial &lt; de 50% (ICRS<sup>1</sup> grau II)</i>	14 (26,4%)	3 (9,4%)	17 (20%)
	<i>Parcial &gt; de 50% (ICRS<sup>1</sup> grau III)</i>	11 (20,8%)	8 (25%)	19 (22,4%)
	<i>Espessura Total (ICRS<sup>1</sup> grau IV)</i>	19 (35,8%)	18 (56,2%)	37 (43,5%)
	$\rho$	0,336 <sup>2</sup>		
<b>Área (mm<sup>2</sup>)</b>	<i>Média (Mínimo - Máximo)</i>	92,74 (1 – 666)	92,66 (9 – 264)	92,7 (1 – 666)
	<i>Desvio Padrão (<math>\sigma</math>)</i>	105	82	105
	<i>Mediana</i>	53,4	66	61
	<i>Intervalo Interquartil</i>	85	66	85
	$\rho$	0,862 <sup>3</sup>		

<sup>1</sup>Classificação da ICRS (International Cartilage Regeneration Society); <sup>2</sup>teste exato de Fisher;

<sup>3</sup>teste de Mann-Whitney.

## **6. DISCUSSÃO**

Nosso objetivo foi identificar e caracterizar as lesões condrais nos distúrbios patelofemorais e estudar a relação dos fatores de risco com as mesmas. Foi incluído um grupo controle para distinguir as alterações anatômica entre as síndromes estudadas e evidenciar se o grupo de dor anterior possui características mais semelhantes a instabilidade ou a uma população sem sintomas patelofemorais.

O grupo de instabilidade patelar apresentou uma população mais jovem e com predomínio do sexo feminino. Foi uma população que apresenta fatores de risco mais exuberantes, com diferença estatística, quando comparado com os demais. Apresentou altura patelar maior, maior distância do TPGT, maior inclinação patelar e ângulo do sulco troclear mais raso. Também no grupo de instabilidade patelofemoral foi encontrada uma maior frequência de lesão condral, com 62,5% dos casos. A predominância da localização da lesão de cartilagem foi patelar e com maior frequência na faceta lateral e porção central da patela. Interessante observar que 32% de todas as lesões patelares desse grupo ocorreram na porção inferior da patela, frequência pelo menos 2,5 vezes maior do que os demais. Quando presente, a lesão femoral se concentrou na faceta lateral da tróclea e no côndilo femoral lateral, padrão resultante do trauma patelofemoral na luxação. O tamanho e gravidade dos defeitos condrais encontrados foram significativamente maiores neste grupo.

Ainda dentro do grupo de instabilidade patelar, houve diferença entre os pacientes com instabilidade traumática e atraumática. Pacientes com luxação traumáticas (de alta energia) apresentaram maior frequência de alterações de cartilagem e a localização da lesão condral patelar foi predominante na faceta medial, decorrente do mecanismo de luxação patelofemoral. Enquanto que as luxações atraumáticas (de baixa energia) se distribuíram na faceta lateral e porção central, com uma característica de lesão mais degenerativa. O tamanho e profundidade da lesão foram estatisticamente semelhantes nos dois grupos.

O grupo de dor anterior foi semelhante ao grupo controle em muitos aspectos, com média de idade mais próximas entre si e médias das

mensurações anatômicas da distância TPTG e inclinação patelar não mostrando diferença significativa. Apesar de somente a altura patelar e ângulo do sulco troclear apresentarem relevância estatística, o grupo de dor anterior apresentou mais fatores de risco, validando a hipótese de que a sintomatologia desse grupo é multifatorial e não de uma alteração única. A frequência, profundidade e tamanho das lesões condrais nos dois grupos (dor anterior e controle) também foram equivalentes estatisticamente, indicando que a presença dos defeitos condrais podem não ter relação com as manifestações clínicas. Porém, a localização das alterações de cartilagem foi diferente. Pacientes com dor anterior têm lesão predominante na patela com localização central ou na faceta lateral e quando houve lesão femoral, ocorreu no sulco da tróclea. Já o grupo controle, teve também predomínio de lesão patelar, mas com distribuição difusa, frequentemente poupando a região central da patela.

Por fim, na avaliação específica univariada dos fatores de risco para a presença ou não de lesão condral patelofemoral vimos diferença estatística em quase todas as medidas anatômicas, com exceção da altura patelar. Já na regressão logística houve significância da altura patelar, inclinação patelar e ângulo do sulco troclear, juntamente com idade mais avançada e pertencer ao grupo de instabilidade patelar.

Detalhando a observação dos grupos, é importante primariamente destacar a diferença populacional e diferença dos fatores de risco entre eles. Houve um desequilíbrio significativo entre populações masculinas e femininas nos grupos de síndromes patelares (instabilidade e dor anterior) e controle. A diferença reflete a distribuição normal epidemiológica das patologias estudadas, mais prevalentes em mulheres (104–107), mas não foi significativa para presença ou não de lesão condral. O volume de pacientes estudado e a análise multivariada permitem retirar esse potencial viés dos achados, portanto não consideramos equalizar os grupos ou pareá-los em função do sexo.

Já a idade foi significativamente menor no grupo de instabilidade patelar, com uma média de idade 7 anos mais jovem que os demais, o que também é esperado uma vez que a incidência de luxação patelar diminui para menos de 2

casos a cada 100.000 habitantes depois da 3<sup>a</sup> década de vida (3,108). Ainda assim, a idade de todos os grupos foi relativamente jovem, com uma média de idade de 28,8 anos.

Os mesmos fatores de risco clínicos e morfológicos têm sido associados à instabilidade patelar e dor anterior no joelho (22,42,91,109). No nosso estudo houve uma concordância parcial com os dados da literatura. Observamos que não houve diferença estatística entre o grupo de dor anterior e o grupo controle, quanto ao TPGT e a inclinação patelar ( $p=0,069$  e  $p=0,428$  respectivamente). Somente a altura patelar e o ângulo do sulco troclear se mostraram significativos, com um índice de Caton-Deschamps mais elevado ( $p=0,015$ ) e sulco troclear mais raso no grupo de dor anterior ( $p=0,005$ ). Apesar de não ser significativa nas demais medidas anatômicas, o grupo de dor anterior apresentou valores de média maiores do que o grupo controle em todas as situações, demonstrando uma frequência maior de fatores de risco neste grupo.

Já nos pacientes com instabilidade patelar, a diferença de fatores de risco foi significativa em todas as medidas, conforme já reportado anteriormente (110–113). A displasia da tróclea e patela alta são fatores de risco mais comuns nos pacientes com instabilidade patelar, presentes em até 68% e 60% dos pacientes, respectivamente (91). Na nossa análise esse padrão se mantém, com uma mediana de altura patelar pelo índice de Caton-Deschamps de 1,3, demonstrando que mais da metade dessa população apresenta índices considerados altos. O mesmo acontece com a displasia troclear com mediana de 157,6°.

A prevalência de lesão condral entre todas as ressonâncias avaliadas foi de 43%, que é compatível com o observado na população geral, próxima a 40% (2,86). Entre os grupos analisados, a maior frequência de lesão condral foi no grupo de instabilidade patelar, representando 62,5% dos casos desse grupo. Essa prevalência difere de alguns trabalhos como de Nomura e Inoue (12), Kita et al. (70) e Sallay et al. (62) que reportam uma taxa de prevalência de lesão condral em mais 90% dos casos. Porém, essa estatística é decorrente de análise a pacientes com luxações patelares agudas e submetidos a procedimentos

cirúrgicos (cirurgias artroscópicas ou reconstrução do LPFM), o que permite observação direta da articulação e pode aumentar a identificação das lesões. Virolainen et al. (58) e Vollnberg et al. (29) realizaram estudos com lesões traumáticas ou mistas, mas que utilizaram somente a análise por RM para avaliação das lesões condrais e demonstram uma prevalência já ligeiramente menor nas luxações patelofemorais, com 76% e 79,8% dos casos respectivamente. Outros trabalhos, com Franzone et al. (68) e Luhmann et al. (74), têm como população principal pacientes com luxações patelares atraumáticas ou recorrentes e apresentam uma prevalência semelhante aos dados encontrados no estudo atual, com uma frequência de lesão condral de 63% e 61% dos casos, respectivamente. Em concordância com a literatura apresentada, o grupo de instabilidade patelar teve uma distribuição de tipos de instabilidade com mais de dois terços de lesões de luxação atraumáticas e somente um terço de luxação traumáticas, com frequência de lesão condral de 55,2% e 84,2%, respectivamente, e justifica a menor quantidade de defeitos de cartilagem nesse grupo quando comparado com os demais estudos.

A ocorrência de lesão condral na dor anterior é controversa, mas está presente em cerca de 50% dos casos reportados na literatura (32,33,82). A presença de lesões patelofemorais no grupo de dor anterior encontrada na nossa análise é 39% dos casos e é um pouco menor do que as prevalências descritas anteriormente. Os estudos de Leslie e Bentley (82) e Pihlajamaki et al. (32) exibiram frequências de lesões condrais de 51% e 45%, respectivamente, mas ambos estudos foram realizados a partir de avaliações artroscópicas do joelho, o que pode justificar a diferença de resultados com o nosso trabalho. Tuna et al. (33) realizaram uma avaliação exclusivamente radiológica, semelhante ao nosso estudo, e apresentaram uma prevalência de lesão condral discretamente superior, em 48% dos casos. Porém a média de idade no estudo de Tuna et al. foi consideravelmente maior (46 anos, comparado com 30 anos do nosso grupo), podendo interferir na prevalência de alterações da superfície articular.

Em relação ao grupo controle, a frequência de lesão condral na nossa avaliação foi bem semelhante à encontrada na literatura para indivíduos sem

sintomas patelofemorais (1,16), que é de cerca de 30%. A ligeira diferença da frequência de lesão condral na dor anterior não foi significativa e demonstra que a origem da dor patelofemoral pode não ser relacionada à presença de lesão de cartilagem, como já é considerado praticamente um consenso na literatura. Diversos estudos como Elson et al. (1) e van der Heijden et al. (88) também não encontraram diferença estatística quando analisaram a presença ou não de lesão condral em pacientes com dor anterior quando comparados com controle. E também outros estudos (31,32) que observaram uma população somente de dor anterior, não encontraram associação entre gravidade de sintoma e presença ou não de lesão condral, assim como lesões condrais mais graves não implicavam em sintomas piores. Nosso achado, portanto, reforça ainda mais a suposição de que a manifestação clínica da dor anterior não tem relação com a presença de lesão condral e sim uma origem multifatorial.

Quanto à localização das lesões condrais observadas, também houve uma diferença significativa entre grupos. Lesões femorais foram bem menos comuns do que as lesões patelares, com uma incidência de 14,9% das lesões, sendo metade delas concomitante com lesão patelar. O grupo com mais lesões femorais foi o grupo de instabilidade patelar, provavelmente devido ao mecanismo de trauma da luxação da patela, e é semelhante a outros estudos (12,29,66,74), que apresentaram uma frequência de lesão condral no fêmur em 25% dos casos de luxação patelar. A localização mais frequente encontrada nesse grupo foi o côndilo femoral lateral, seguido da faceta lateral da tróclea. A menor prevalência de lesão condral femoral encontrada no nosso estudo quando comparado com a literatura, pode ser explicada pela análise da cartilagem exclusivamente por ressonância magnética. Apesar da boa sensibilidade do exame, percebe-se uma redução de identificação de lesões trocleares (114), o que justifica a baixa frequência de lesões observadas nesta região. Outros autores (27,58) também encontraram dificuldades na identificação de lesões na tróclea pela presença de sinóvia nessa região que prejudica a avaliação da cartilagem. A pequena quantidade de lesões femorais apesar do grande número

de joelhos estudados limita a análise estatística, especificamente se subdivididas, porém reflete a menor prevalência das mesmas.

O grupo de dor anterior apresentou frequência relativa de lesão patelar de 90,7%, sem diferença estatística com o grupo controle ( $p=0,132$ ). A frequência de lesões femorais foi muito baixa (menos de 10%), mas quando presentes, a localização mais comum foi o sulco troclear. Igualmente, poucos estudos caracterizam a localização da lesão condral femoral, mas quando a descrevem (1,17,31,85), se encontra no centro da tróclea e de gravidade leve (grau I e II). Ainda nesse grupo, a localização da lesão condral patelar foi mais frequente na faceta lateral (49%), seguida da porção central da patela (34,7%), em conformidade com outros estudos (1,83). A localização específica da lesão condral na patela foi a única característica dos defeitos de cartilagem estatisticamente significativa entre o grupo de dor anterior e o grupo controle. O grupo controle teve uma distribuição difusa das lesões condrais, levemente mais prevalente na faceta medial. Já os pacientes com dor anterior apresentaram uma característica de lesão condral mais similar ao grupo de instabilidade patelofemoral, podendo sugerir que essa localização é favorecida pela maior predominância de fatores de risco neste grupo.

De uma maneira geral, na instabilidade patelar, a localização e gravidade foram distintas em casos traumáticos e atraumáticos. Ao avaliar as instabilidades agudas se observou lesões normalmente osteocondrais ou de espessura total por conta da força de cisalhamento para a primeira luxação patelar (28,75,115). Observaram-se principalmente lesões na faceta medial da patela (26,29,46,51,59,61,63,68) e no côndilo femoral lateral (51,59,61). Já as instabilidades recorrentes, a maior incidência de lesão condral foi na faceta lateral da patela com agravo proporcional ao número de luxações ocorridas (29,68). Também foi reportada uma alta frequência de lesão condral na região central e porção inferior da patela no grupo de instabilidade patelar (63,64,74).

Em conformidade com estudos prévios, a localização patelar mais frequente dentro do subgrupo de instabilidades traumáticas foi 52% na faceta medial, enquanto que nas atraumáticas essa localização se distribuiu na região

central (48,9%) e faceta lateral (também 48,9%). A frequência de lesões femorais e sua localização foram semelhantes entre os subgrupos ( $p=0,189$  e  $p=0,073$  respectivamente)

A base de dados utilizada para seleção dos grupos retrata uma população atendida em instituição de serviço terciário e conseqüentemente com uma característica de lesões mais crônicas. Os casos agudos de instabilidade patelar são raros na nossa instituição, formando um grupo de pacientes mais atraumáticos do que traumáticos, diferente da maior parte dos estudos prévios (12,29,62,70). Dessa forma, a distribuição da localização de lesão condral patelar no grupo de instabilidade patelar como um todo apresentou uma característica de lesão das luxações patelares recorrentes, com maior frequência no centro e faceta lateral (40,3% em ambas localizações).

Importante destacar que a porção inferior da patela foi bem mais acometida nesse grupo do que nos demais (dor anterior e controle), demonstrando que o trauma da luxação patelar é importante para definir a localização da lesão patelar. Elias et al. (63) demonstraram que a lesão na porção inferomedial ocorre em 44% dos casos de luxação patelar enquanto não ocorreu em nenhum caso do grupo controle. Também Stanitski (60) corrobora com essa observação demonstrando que casos com menor energia (hipermobilidade) possuem localização da lesão condral mais difusa na patela, enquanto o grupo de maior energia (sem hipermobilidade) se concentravam na faceta inferomedial da patela. Outros estudos (77,84) que analisaram a localização da lesão condral patelar com fatores de risco, demonstraram que a presença de alterações anatômicas favorece apenas lesões na porção central da patela, sendo mais um indício de que a luxação é o provável mecanismo para lesão de cartilagem da porção distal da patela.

Profundidade e tamanho são características pouco descritas em relação às lesões condrais patelofemorais em estudos prévios. No estudo de Vollnberg et al. (29), são identificadas lesões de gravidade leve a moderada em paciente com lesões traumáticas e lesões graves em casos recorrentes. O tamanho das lesões também foi mensurado, mas descrito somente em forma gráfica, com

aumento gradual do tamanho conforme o número de episódios de luxação ocorridos. Já Luhmann et al. (74) determinaram uma média de tamanho de 166 mm<sup>2</sup> para casos de instabilidade patelar e gravidade entre grau II e III. Diferentemente dos trabalhos anteriores, a média de tamanho encontrada no grupo de instabilidade patelar foi de 92 mm<sup>2</sup>. Acreditamos que essa diferença decorre de o fato da nossa estimativa ser realizada através de ressonância magnética. Segundo Gomoll et al. (16), essa estimativa pode ser até 60% menor utilizando o método de imagem em relação ao tamanho real. Apesar dessa possibilidade de subestimar o tamanho da lesão, pudemos perceber um aumento significativo no grupo de instabilidade em relação aos demais grupos, assim como a gravidade da lesão, que teve maior frequência de lesão de espessura total no grupo de instabilidade patelar (43,5% dos casos). No grupo de dor anterior, a maior frequência de gravidade foi de lesões parciais com menos de 50% de acometimento e uma média de área de 60 mm<sup>2</sup>, muito semelhante ao grupo controle. Corroborando com nossa frequência, Draper et al. (85) também não encontraram diferença de profundidade das lesões entre dor anterior e pacientes controle.

A diferença de tamanho e profundidade maior no grupo de instabilidade patelar mostrou que o mecanismo de luxação é um fator de gravidade para lesões condrais e não só para presença dos defeitos de cartilagem. O fato de haver um trauma da articulação favorece a gravidade da lesão, independente da sintomatologia de dor ou não na região anterior do joelho. A energia do mecanismo de trauma para a gravidade da lesão também fica clara na avaliação dos subgrupos na instabilidade. Observamos que, mesmo sem diferença estatística em relação às profundidades, o grupo de luxação traumática apresenta 81,2% de casos graves, enquanto que na atraumática é de 56,6%.

Ainda que as análises estatísticas já apresentassem diferença entre os grupos para as variáveis estudadas, consideramos essencial avaliar quais das diferenças populacionais e radiológicas poderiam ser fatores individuais para a ocorrência da lesão condral, independente de qual grupo estivessem alocados. Realizamos a análise univariada dos fatores de risco e em seguida uma análise

multivariada por regressão logística. Essa última é a análise mais relevante por conseguir separar o efeito individual de cada um dos fatores, controlando os fatores de confusão.

Ao compararmos, na análise univariada, todos os dados entre presença ou não de lesão condral patelofemoral vemos que o gênero não foi um fator de importância, apesar de alguns poucos estudos mostrarem uma frequência maior de lesão no sexo masculino (91,115). A idade mais jovem frequentemente é descrita como um fator determinante de proteção para presença de lesão condral (59,69,75) e também foi significativo na nossa análise, com pacientes mais velhos apresentando uma ocorrência de lesão condral mais alta do que pacientes jovens.

Na mesma comparação univariada somente de pacientes com ou sem lesão condral patelofemoral, percebemos uma diferença estatística relevante entre os fatores de risco, sendo que um TPGT aumentado, maior inclinação patelar e um ângulo de sulco troclear mais raso são mais frequentes em pacientes com lesão condral. Somente o índice de altura patelar que não foi significativo nessa análise.

Apesar de condizente com outros dados da literatura (33,72,84,89), a presença de maiores fatores de risco nos pacientes com lesão condral pode ocorrer somente por conta da maior frequência de defeito de cartilagem no grupo de pacientes com instabilidade patelar, que é também o grupo que apresenta maiores alterações das medidas anatômicas. Portanto, foi realizada regressão logística multivariada, para confirmar a correlação dos fatores de risco com a lesão condral, sendo significantes de forma independente a altura patelar, inclinação patelar e ângulo do sulco, além de idade e a qual grupo pertence (instabilidade, dor anterior e controle). Outros estudos (34,84,89,91) também identificaram a presença de pelo menos um dos fatores de risco em pacientes com lesão condral patelofemoral de indivíduos mesmo sem instabilidade.

A relevância da altura patelar, em especial, para predizer defeitos de cartilagem é controversa, não sendo significativa em diversos estudos anteriores (33,34,84,89) e na nossa análise univariada. Porém, recentemente, Ambra et al.

(91) relataram uma prevalência aumentada de patela alta em pacientes com lesão condral em um grupo com síndrome patelofemoral sem instabilidade. A mesma correlação foi encontrada na nossa análise de regressão logística. Ao se realizar a regressão multivariada, observou-se a probabilidade da variável independente (altura patelar) ser relacionada à variável dependente (lesão condral) quando todos os outros parâmetros são iguais. Interessante observar que a altura patelar só foi significativa na análise multivariada, sugerindo que há um ou vários fatores de confusão, que quando isolados pela regressão, faz com que a significância da altura patelar apareça.

Outro fator a se observar no estudo de Ambra et al. (91) foi a realização da medida da altura patelar por dois índices distintos, Insall-Salvati e Caton-Deschamps, e só foi encontrado diferença estatística na análise do índice de Insall-Salvati. Optamos pelo índice de Caton-Deschamps por apresentar uma boa confiabilidade para determinar altura patelar em crianças e adolescentes (97,116), que representa grande parte da nossa população estudada, e por ser o mais utilizado na literatura.

A distância TPGT apesar de ser significativa na análise univariada, quando realizada a regressão logística multivariada não foi um fator de importância para a presença de lesão condral. Essa discrepância nas análises indica que a distância TPGT não é um fator individual para ocorrência de lesão de cartilagem e que a significância estatística na análise univariada é decorrente de um fator de confusão. O provável fator de confusão é que a distância TPGT é maior no grupo de instabilidade patelofemoral.

Já a inclinação patelar foi significativa na análise multivariada, apesar de frequentemente ser descrita como dependente de outras variáveis (33,34,75,117), especialmente a displasia troclear (representada nesse estudo pelo ângulo do sulco troclear). O ângulo do sulco troclear mais raso também já foi descrito em outros estudos como fator predisponente para alteração de cartilagem (33,91) e nosso estudo foi significativo tanto na análise univariada quanto pela regressão logística. A inclinação patelar e sulco troclear mais raso

afetam a excursão patelar favorecendo ocorrer lesão patelofemoral mesmo nos grupos que não apresentam luxação patelar.

A regressão logística, como discutido previamente, permite identificar a interação das múltiplas variáveis e separar seus efeitos, sendo uma análise de grande relevância para identificar a correlação dos fatores de risco com a lesão condral. Mas devemos observar, além da significância de correlação, a chance de risco (*odds ratio*) que também é calculada pelo mesmo processo estatístico. Observamos que pertencer ao grupo de instabilidade aumenta em 777% (OR 7,77) a probabilidade de apresentar lesão condral e foi a única variável categórica relevante estatisticamente.

Nas variáveis não categóricas, a chance de risco (OR) indica o aumento da probabilidade de ocorrer a lesão condral para cada unidade aumentada. Dessa forma um OR de 1,037 a para a inclinação patelar indica que há um aumento de 18,5% na chance de ter lesão condral para cada 5° de aumento na inclinação patelar (ou 3,7% para cada unidade). O mesmo ocorre no ângulo do sulco troclear, em que um aumento de 5° no ângulo aumenta a chance de lesão condral em 25% (ou 5% para cada unidade [OR 1,05]). A idade também é bastante relevante já que aumenta o risco de lesão condral em 10% para cada ano de vida (OR 1,1). A altura patelar, apesar de estatisticamente significativo, é a variável com menor relevância clínica, pois precisa aumentar 1,0 no índice de Caton-Deschamps (mudança extrema do índice) para aumentar o risco de lesão condral em 30% (OR 1,3).

Essa análise de chance de risco é de grande importância, pois mostra que embora existam fatores de risco comuns nos distúrbios da articulação patelofemoral, a influência dos mesmos para a presença de lesão condral é variável e mensurável. Podemos observar com clareza que a luxação patelar é o fator mais importante para presença de alterações condrais, com aumento de risco de 777%. O impacto mecânico que ocorre na luxação patelar parece ser de maior importância do que qualquer um dos fatores de risco e anatômicos estudados, algo a se levar em consideração ao decidir o tratamento da lesão condral a ser realizado. Apesar dos fatores de risco anatômicos não serem tão

relevantes para gerar lesão condral individualmente, podem favorecer a instabilidade articular e são frequentemente associados somando-se os riscos nessa população, e isso também deve ser apreciado na decisão terapêutica.

Ademais, como já discutido em outros estudos (1,10,17), podemos inferir que a dor anterior é uma patologia multifatorial, em que a causa da dor deve ser vista como uma associação de fatores e não relacionada à presença ou não de lesão condral ou um fator de risco isoladamente. A frequência aumentada de alterações anatômicas nos pacientes com lesão de cartilagem concomitante à dor anterior do joelho demonstra que a combinação de elementos deve ser a provável causa dos sintomas.

Nosso estudo tem algumas limitações. Foi realizada uma análise somente de achados de ressonância magnética sem correlação com artroscopia ou procedimento cirúrgico do joelho, principalmente porque nem todos os pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico e também porque, devido ao cenário retrospectivo do estudo, não houve documentação consistente quanto às lesões condrais mesmo nos casos submetidos a intervenção. No entanto, estudos publicados demonstraram boa concordância na classificação por ressonância magnética do dano da cartilagem com a artroscopia (114,118). Foi evidenciado uma sensibilidade de 87% para lesões patelares e 72% para lesões trocleares e especificidade próxima de 90% para ambos (114).

Estudos anteriores relataram que o coeficiente de correlação interobservador dessas medidas é maior que 0,7 (91). Para avaliação de fatores de risco por ressonância magnética tanto Charles et al. (93) quanto Askenberger et al. (100) relataram um coeficiente interobservador maior que 0,8 (IC 95%) em todas as medidas anatômicas realizadas, o que mostra uma boa confiabilidade do método e validação dos valores para ressonância magnética. Quanto à procura de lesões condrais, o teste de correlação varia de 0,8 a 0,98, também sendo confiável ter apenas um observador (119).

Como todo estudo transversal, a causalidade não pode ser definida devida à falta da temporalidade, entretanto, os fatores de risco podem ser identificados por associação e plausibilidade. Também por ser retrospectivo, há a limitação de

termos acesso limitado a informações coletadas. Por conta da característica de prontuários da instituição, em que grande parte foi preenchido manualmente e muitas vezes por residentes, a coleta de informações adicionais é mais desafiadora. Dessa forma, podemos realizar somente análise de fatores já previstos na inclusão do banco de dados quando realizado de forma prospectiva. Essa característica gera a limitação de não realizarmos correlação clínica com as alterações encontradas. Não foi possível coletar informações, por exemplo, de intensidades dos sintomas de dor e nem escores funcionais que poderiam ser relevantes quanto à presença das alterações anatômicas.

Os pontos fortes deste estudo são o tamanho da amostra e a comparação de dois grupos de distúrbios similares que, pelo que foi apurado no levantamento de literatura, ainda não havia sido realizado. Não foi identificado nenhum estudo comparasse pacientes com instabilidade patelar e pacientes com dor anterior, sendo um trabalho inédito ao revelar como esses grupos se comportam comparados entre si e a um grupo controle, sendo possível correlacionar a presença de lesão condral e os diversos fatores anatômicos entre os grupos.

Este é um primeiro passo necessário para identificar as potenciais diferenças entre o mecanismo de trauma e fatores de risco inerentes aos distúrbios patelofemorais. Espera-se que isso crie as bases para uma melhor clareza nas decisões de tratamento e estratégias de prevenção dessas doenças, com um potencial de aplicação clínica dos achados. Especificamente no tratamento da lesão condral, é mais relevante e deve ser mais valorizado o tratamento da instabilidade patelofemoral do que os fatores de risco. Essa recomendação, por outro lado, independe da decisão de corrigir ou não os fatores de risco para resolver a instabilidade. Apesar de esclarecer alguns questionamentos da ocorrência de lesão condral da articulação patelofemoral, ainda são necessários outros estudos clínicos futuros para aplicação prática dos achados.

## **7. CONCLUSÃO**

A lesão condral da articulação patelofemoral foi mais frequente em pacientes com instabilidade patelar e foram maiores e mais profundas em comparação a pacientes com dor anterior e controles.

A lesão condral na patela foi predominante em todos os grupos, mas diferiram quanto à localização. O grupo de instabilidade e dor anterior apresentaram localização patelar semelhante com maior frequência na faceta lateral e porção central da patela. As lesões femorais foram bem menos frequentes e localizadas na faceta lateral da tróclea e no côndilo femoral lateral no grupo de instabilidade patelar, diferindo do grupo de dor anterior, cuja localização se concentrou no sulco troclear. O grupo controle teve uma localização mais difusa das lesões tanto patelares quanto femorais.

Os fatores de risco relacionados a uma maior ocorrência de lesão condral foram idade mais avançada e, principalmente, apresentar luxação da patela. Uma maior altura patelar, maior inclinação patelar e ângulo do sulco troclear aumentado também foram fatores independentes de presença de lesão condral. Não houve correlação com gênero e distância TPGT.

## 8. ANEXOS

IOT 1305



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Determinantes e caracterização de lesões condrais patelofemorais em pacientes com instabilidade patelofemoral, dor anterior no joelho e controles.

**Pesquisador:** Riccardo Gomes Gobbi

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 81111417.5.0000.0068

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

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.477.693

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de Estudo observacional transversal para avaliar determinantes e caracterização de lesões condrais patelofemorais em pacientes com instabilidade patelofemoral, dor anterior no joelho e controles. Neste estudo, tamanho da amostra proposto foi de pelo menos 100 joelhos em cada grupo, baseado na literatura prévia, segundo os pesquisadores.

#### Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa apresenta como objetivos:

**Objetivo principal:** Identificar e caracterizar lesões condrais patelofemorais do joelho em pacientes com instabilidade patelofemoral e comparar a pacientes com dor anterior do joelho e controles através de estudo de ressonância magnética.

**Objetivo secundário:** Definir fatores de risco clínicos e radiológicos das lesões condrais.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequado. Trata-se de projeto de pesquisa observacional de levantamento de prontuários e não há riscos para os pacientes envolvidos ou para os pesquisadores. Da mesma forma não há material para ser descartado ou medidas preventivas a serem adotadas.

Também procedimentos ou testes farmacológicos não foram realizados, não havendo critério para interrupção ou encerramento da 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: 2.477.693

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Adequados.

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

Adequados. Dispensa de TCLE adequada.

**Recomendações:**

Aprovação.

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

Aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em conformidade com a Resolução CNS nº 468/12 – 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.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1038342.pdf	12/12/2017 11:24:17		Aceito
Folha de Rosto	FRprojetcamila.pdf	12/12/2017 11:22:12	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Outros	Checklist.PNG	21/11/2017 22:57:18	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Orçamento	Custo_1.pdf	21/11/2017 22:56:32	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Orçamento	custo.PNG	21/11/2017 22:54:36	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Outros	protocolo_de_pesquisa.pdf	21/11/2017 22:53:07	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Outros	declaracao_chefe_de_grupo.PNG	21/11/2017 22:49:49	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Outros	declaracao_disciplina.PNG	21/11/2017 22:48:59	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
Declaração de	Declaracao_instituicao.PNG	21/11/2017	Riccardo Gomes	Aceito

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: 2.477.693

Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao.PNG	22:47:41	Gobbi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.docx	21/11/2017 22:45:59	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	21/11/2017 22:45:00	Riccardo Gomes Gobbi	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 30 de Janeiro de 2018

Assinado por:  
ALFREDO JOSE MANSUR  
(Coordenador)

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

Página 03 de 03

## 9. REFERÊNCIAS

1. Elson DW, Jones S, Caplan N, St Clair Gibson A, Stewart S, Kader DF. Clinically insignificant association between anterior knee pain and patellofemoral lesions which are found incidentally. *Knee*. 2013 Dec;20(6):471–5.
2. Royle SG, Noble J, Davies DR, Kay PR. The significance of chondromalacic changes on the patella. *Arthroscopy*. 1991;7(2):158–60.
3. White BJ, Sherman OH. Patellofemoral instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2009;67(1):22–9.
4. Koh JL, Stewart C. Patellar instability. *Clin Sports Med*. 2014 Jul;33(3):461–76.
5. Arendt EA, Dejour D. Patella instability: building bridges across the ocean a historic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Feb;21(2):279–93.
6. Duncan ST, Noehren BS, Lattermann C. The role of trochleoplasty in patellofemoral instability. *Sports Med Arthrosc*. 2012 Sep;20(3):171–80.
7. Burnham JM, Howard JS, Hayes CB, Lattermann C. Medial patellofemoral ligament reconstruction with concomitant tibial tubercle transfer: A systematic review of outcomes and complications. *Arthroscopy*. 2016 Jun;32(6):1185–95.
8. Golant A, Quach T, Rose J. Patellofemoral instability: diagnosis and management. *Current Issues in Sports and Exercise Medicine*. InTech; 2013.
9. Rhee S-J, Pavlou G, Oakley J, Barlow D, Haddad F. Modern management of patellar instability. *Int Orthop*. 2012 Dec;36(12):2447–56.
10. Sheehan FT, Derasari A, Brindle TJ, Alter KE. Understanding patellofemoral pain with maltracking in the presence of joint laxity: Complete 3D in vivo patellofemoral and tibiofemoral kinematics. *J Orthop Res*. 2009 May;27(5):561–70.

---

**REFERÊNCIAS**

---

11. Özdemir M, Kavak RP. Chondromalacia patella among military recruits with anterior knee pain: prevalence and association with patellofemoral malalignment. *Indian J Orthop*. 2019 Nov;53(6):682–8.
12. Nomura E, Inoue M, Kurimura M. Chondral and osteochondral injuries associated with acute patellar dislocation. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2003;19(7):717–21.
13. Lording T, Lustig S, Servien E, Neyret P. Chondral injury in patellofemoral instability. *Cartilage*. 2014 Jul;5(3):136–44.
14. Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Feb;455:93–101.
15. Laidlaw MS, Diduch DR. Current Concepts in the management of patellar instability. *Indian J Orthop*. 2017 Sep;51(5):493–504.
16. Gomoll AH, Minas T, Farr J, Cole BJ. Treatment of chondral defects in the patellofemoral joint. *J Knee Surg*. 2006 Oct;19(4):285–95.
17. Kettunen JA, Visuri T, Harilainen A, Sandelin J, Kujala UM. Primary cartilage lesions and outcome among subjects with patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005 Mar 1;13(2):131–4.
18. Everhart JS, Campbell AB, Abouljoud MM, Kirven JC, Flanigan DC. Cost-efficacy of knee cartilage defect treatments in the United States. *Am J Sports Med*. 2019 Apr 30.
19. Luhmann SJ, Schoenecker PL, Dobbs MB, Gordon JE. Arthroscopic findings at the time of patellar realignment surgery in adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2007 Jul;27(5):493–8.
20. Dandy DJ. Chronic patellofemoral instability. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1995;
21. Jason M. Scopp ABRM. Osteochondral injury of the knee. *Orthopaedic Sports Medicine*. 2005;2(3).
22. Conchie H, Clark D, Metcalfe A, Eldridge J, Whitehouse M. Adolescent knee pain and patellar dislocations are associated with patellofemoral osteoarthritis in adulthood: A case control study. *Knee*. 2016 Aug;23(4):708–11.

---

**REFERÊNCIAS**

---

23. Arendt EA, Berruto M, Filardo G, Ronga M, Zaffagnini S, Farr J. Early osteoarthritis of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Jun;24(6):1836–44.
24. Mäenpää H, Lehto MU. Patellofemoral osteoarthritis after patellar dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 1997 Jun;(339):156–62.
25. Marcacci M, Zaffagnini S, Iacono F, Visani A, Petitto A, Neri NP. Results in the treatment of recurrent dislocation of the patella after 30 years follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1995;3(3):163–6.
26. Nomura E, Inoue M. Second-look arthroscopy of cartilage changes of the patellofemoral joint, especially the patella, following acute and recurrent patellar dislocation. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005 Nov;13(11):1029–36.
27. Chen X, Li D, Wang W, Xin H, Wang Y, Wang J. Cartilage status in knees with recurrent patellar instability using magnetic resonance imaging T2 relaxation time value. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Aug;23(8):2292–6.
28. Mashoof AA, Scholl MD, Lahav A, Greis PE, Burks RT. Osteochondral injury to the mid-lateral weight-bearing portion of the lateral femoral condyle associated with patella dislocation. *Arthroscopy.* 2005 Feb;21(2):228–32.
29. Vollnberg B, Koehlitz T, Jung T, Scheffler S, Hoberg A, Khandker D. Prevalence of cartilage lesions and early osteoarthritis in patients with patellar dislocation. *Eur Radiol.* 2012 Nov;22(11):2347–56.
30. Farr J, Covell D, Lattermann C. Cartilage lesions in patellofemoral dislocations: incidents/locations/when to treat. *Sports Med Arthrosc.* 2012 Sep;20(3):181–6.
31. Lindberg U, Lysholm J, Gillquist J. The correlation between arthroscopic findings and the patellofemoral pain syndrome. *Arthroscopy.* 1986;2(2):103–7.
32. Pihlajamäki HK, Kuikka P-I, Leppänen V-V, Kiuru MJ, Mattila VM. Reliability of clinical findings and magnetic resonance imaging for the diagnosis of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Apr;92(4):927–34.

---

**REFERÊNCIAS**

---

33. Tuna BK, Semiz-Oysu A, Pekar B, Bukte Y, Hayirlioglu A. The association of patellofemoral joint morphology with chondromalacia patella: a quantitative MRI analysis. *Clin Imaging*. 2014 Jul;38(4):495–8.
34. İsmail Türkmen YI. Association between patellofemoral congruence and patellofemoral chondropathy in patients with anterior knee pain: A T2 mapping knee MRI study. *Eklem Hastalik Cerrahisi*. 2018;29(2):93–9.
35. Draper CE, Besier TF, Santos JM, Jennings F, Fredericson M, Gold GE. Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion. *J Orthop Res*. 2009 May;27(5):571–7.
36. Crema MD, Guermazi A, Sayre EC, Roemer FW, Wong H, Thorne A. The association of magnetic resonance imaging (MRI)-detected structural pathology of the knee with crepitus in a population-based cohort with knee pain: the MoDEKO study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011 Dec;19(12):1429–32.
37. Kalichman L, Zhang Y, Niu J, Goggins J, Gale D, Felson DT. The association between patellar alignment and patellofemoral joint osteoarthritis features--an MRI study. *Rheumatology*. 2007 Aug;46(8):1303–8.
38. Mehl J, Feucht MJ, Bode G, Dovi-Akue D, Südkamp NP, Niemeyer P. Association between patellar cartilage defects and patellofemoral geometry: a matched-pair MRI comparison of patients with and without isolated patellar cartilage defects. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Mar 1;24(3):838–46.
39. Noehren B, Duncan S, Lattermann C. Radiographic parameters associated with lateral patella degeneration in young patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Dec;20(12):2385–90.
40. Stefanik JJ, Roemer FW, Zumwalt AC, Zhu Y, Gross KD, Lynch JA. Association between measures of trochlear morphology and structural features of patellofemoral joint osteoarthritis on MRI: the MOST study. *J Orthop Res*. 2012 Jan;30(1):1–8.
41. Stefanik JJ, Zumwalt AC, Segal NA, Lynch JA, Powers CM. Association between measures of patella height, morphologic features of the

---

**REFERÊNCIAS**

---

trochlea, and patellofemoral joint alignment: the MOST study. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Aug;471(8):2641–8.

42. Tsavalas N, Katonis P, Karantanas AH. Knee joint anterior malalignment and patellofemoral osteoarthritis: an MRI study. *Eur Radiol.* 2012 Feb;22(2):418–28.

43. Kroner M. Ein fall von flachenfraktur und luxation der patella. *Deutsche Med Wochenschr.* 1905;31:996–7.

44. Kleinberg S. Vertical fracture of the articular surface of the patella. *JAMA.* 1923 Oct 6;81(14):1205–6.

45. Stewart SF. Frontal fractures of the patella. *Ann Surg.* 1925 Feb;81(2):536–9.

46. Meekison DM. A hitherto undescribed fracture of the patella. *Br J Surg.* 1937 Jul;25(97):64–5.

47. Milgram JE. Tangential osteochondral fracture of the patella. *JBJS.* 1943 Apr;25(2):271–80.

48. Harmon P. Intra-articular osteochondral fracture as a cause of internal derangement of the knee in adolescents. *J Bone and Joint Surg.* 1945;27:703–5.

49. Macnab I. Recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Am.* 1952 Oct;34 A(4):957–67.

50. Ahstrom JP Jr. Osteochondral fracture in the knee joint associated with hypermobility and dislocation of the patella. Report of eighteen cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1965 Dec;47(8):1491–502.

51. Rorabeck CH, Bobechko WP. Acute dislocation of the patella with osteochondral fracture: a review of eighteen cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1976 May;58(2):237–40.

52. Cofield RH BRS. Acute dislocation of the patella: results of conservative treatment. *J Trauma.* 1977;17(7):526–31.

53. McManus F, Rang M, Heslin DJ. Acute dislocation of the patella in children. The natural history. *Clin Orthop Relat Res.* 1979 Mar;(139):88–91.

---

**REFERÊNCIAS**

---

54. Hawkins RJ, Bell RH, Anisette G. Acute patellar dislocations. The natural history. *Am J Sports Med.* 1986 Mar;14(2):117–20.
55. Vainionpää S, Laasonen E, Pätäälä H, Rusanen M, Rokkannen P. Acute dislocation of the patella. Clinical, radiographic and operative findings in 64 consecutive cases. *Acta Orthop Scand.* 1986 Aug;57(4):331–3.
56. Cash JD, Hughston JC. Treatment of acute patellar dislocation. *American Journal of Sports Medicine.* 1988;16(3):244–9.
57. Kirsch MD, Fitzgerald SW, Friedman H, Rogers LF. Transient lateral patellar dislocation: diagnosis with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 1993 Jul;161(1):109–13.
58. Hellevi Virolainen TV. Acute Dislocation of the Patella: MR Findings. *Radiology.* 1993;189:243–6.
59. Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures. *J Pediatr Orthop.* 1994 Jul;14(4):513–5.
60. Stanitski CL. Articular hypermobility and chondral injury in patients with acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 1995 Mar;23(2):146–50.
61. Stanitski CL, Paletta GA. Articular cartilage injury with acute patellar dislocation in adolescents. *The American Journal of Sports Medicine.* 1998. p. 52–5.
62. Sallay PI, Poggi MDJ, Speer MDKP, And MD. Acute dislocation of the patella. *American Journal of Sports Medicine.* 1996;24(1):52–60.
63. Elias DA, White LM, Fithian DC. Acute lateral patellar dislocation at MR imaging: injury patterns of medial patellar soft-tissue restraints and osteochondral injuries of the inferomedial patella. *Radiology.* 2002 Dec;225(3):736–43.
64. Nomura E, Inoue M. Cartilage lesions of the patella in recurrent patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004 Mar;32(2):498–502.
65. Nikku R, Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Operative treatment of primary patellar dislocation does not improve medium-term outcome: A 7-year

---

**REFERÊNCIAS**

---

follow-up report and risk analysis of 127 randomized patients. *Acta Orthop*. 2005 Oct;76(5):699–704.

66. Sanders TG, Paruchuri NB, Zlatkin MB. MRI of osteochondral defects of the lateral femoral condyle: incidence and pattern of injury after transient lateral dislocation of the patella. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Nov;187(5):1332–7.

67. Sillanpaa PJ, Mattila VM, Visuri T, Maenpaa H, Pihlajamaki H. Patellofemoral osteoarthritis in patients with operative treatment for patellar dislocation: a magnetic resonance-based analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:230–5.

68. Franzone JM, Vitale MA, Shubin Stein BE, Ahmad CS. Is There an Association between Chronicity of Patellar Instability and Patellofemoral Cartilage Lesions? An Arthroscopic Assessment of Chondral Injury. *J Knee Surg*. 2012 May 15;25(05):411–6.

69. Seeley M, Bowman KF, Walsh C, Sabb BJ, Vanderhave KL. Magnetic resonance imaging of acute patellar dislocation in children: patterns of injury and risk factors for recurrence. *J Pediatr Orthop*. 2012 Mar;32(2):145–55.

70. Kita K, Tanaka Y, Toritsuka Y, Yonetani Y, Kanamoto T, Amano H. Patellofemoral chondral status after medial patellofemoral ligament reconstruction using second-look arthroscopy in patients with recurrent patellar dislocation. *J Orthop Sci*. 2014 Nov;19(6):925–32.

71. Kang CH, Kim HK, Shiraj S, Anton C, Kim DH, Horn PS. Patellofemoral instability in children: T2 relaxation times of the patellar cartilage in patients with and without patellofemoral instability and correlation with morphological grading of cartilage damage. *Pediatr Radiol*. 2016 Jul;46(8):1134–41.

72. Kim HK, Shiraj S, Kang CH, Anton C, Kim DH, Horn PS. Patellofemoral Instability in Children: Correlation Between Risk Factors, Injury Patterns, and Severity of Cartilage Damage. *AJR Am J Roentgenol*. 2016 Jun;206(6):1321–8.

---

**REFERÊNCIAS**

---

73. Sanders TL, Pareek A, Johnson NR, Stuart MJ, Dahm DL, Krych AJ. Patellofemoral arthritis after lateral patellar dislocation: a matched population-based analysis. *Am J Sports Med.* 2017 Apr;45(5):1012–7.
74. Luhmann SJ, Smith JC, Schootman M, Prasad N. Recurrent patellar instability: implications of preoperative patellar crepitation on the status of the patellofemoral articular cartilage. *J Pediatr Orthop.* 2019 Jan;39(1):33–7.
75. Tompkins MA, Rohr SR, Agel J, Arendt EA. Anatomic patellar instability risk factors in primary lateral patellar dislocations do not predict injury patterns: an MRI-based study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Mar;26(3):677–84.
76. Cavalheiro CM, Gobbi RG, Hinckel BB, Demange MK, Pécora JR, Camanho GL. Femoral condyle osteochondral fracture treated with bone suture after acute patellar dislocation: a case report. *Rev Bras Ortop.* 2018 Sep;53(5):636–42.
77. Kim HK, Greenstein R, Plemmons A, Rajdev N, Parikh S, Kim DH. Patellofemoral instability in children: correlation between patellofemoral incongruence, mechanism of injury, and cartilage damage. *AJR Am J Roentgenol.* 2019 Apr 1;1–9.
78. Holliday CL, Hiemstra LA, Kerslake S, Grant JA. Relationship between anatomical risk factors, articular cartilage lesions, and patient outcomes following medial patellofemoral ligament reconstruction. *Cartilage.* 2019 Dec 26.
79. Budinger K. Uber ablosurg von gelenktulen und verwardte prozesse. *Dtsch Z Chir.* 1906;84:311.
80. Insall J, Falvo KA, Wise DW. Chondromalacia Patellae. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Jan;58(1):1–8.
81. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br.* 1961 Nov;43-B:752–7.
82. Leslie IJ, Bentley G. Arthroscopy in the diagnosis of chondromalacia. *Ann Rheum Dis.* 1978;37:540–7.

---

**REFERÊNCIAS**

---

83. Ryu J, Saito S, Yamamoto K. Changes in articular cartilage in experimentally induced patellar subluxation. *Ann Rheum Dis.* 1997 Nov;56(11):677–81.
84. Harilainen A, Lindroos M, Sandelin J, Tallroth K, Kujala UM. Patellofemoral relationships and cartilage breakdown. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005 Mar;13(2):142–4.
85. Draper CE, Besier TF, Gold GE, Fredericson M, Fiene A, Beaupre GS. Is cartilage thickness different in young subjects with and without patellofemoral pain? *Osteoarthritis Cartilage.* 2006 Sep;14(9):931–7.
86. Lu W, Yang J, Chen S, Zhu Y, Zhu C. Abnormal patella height based on Insall-Salvati ratio and its correlation with patellar cartilage lesions: an extremity-dedicated low-field magnetic resonance imaging analysis of 1703 chinese cases. *Scandinavian Journal of Surgery.* 2015;
87. Ali SA, Helmer R, Terk MR. Analysis of the patellofemoral region on MRI: association of abnormal trochlear morphology with severe cartilage defects. *AJR Am J Roentgenol.* 2010 Mar;194(3):721–7.
88. van der Heijden RA, de Kanter JLM, Bierma-Zeinstra SMA, Verhaar JAN, van Veldhoven PLJ, Krestin GP. Structural abnormalities on magnetic resonance imaging in patients with patellofemoral pain: a cross-sectional case-control study. *Am J Sports Med.* 2016 Sep;44(9):2339–46.
89. Duran S, Cavusoglu M, Kocadal O, Sakman B. Association between trochlear morphology and chondromalacia patella: an MRI study. *Clin Imaging.* 2017 Jan 1;41:7–10.
90. Bartholomew C, Edwards L, Lack S. Pressure pain thresholds in adults with patellofemoral pain and patellofemoral joint osteoarthritis: a case-control study. *Scand J Pain.* 2019 Jun 12;
91. Ambra LF, Hinckel BB, Arendt EA, Farr J, Gomoll AH. Anatomic risk factors for focal cartilage lesions in the patella and trochlea: a case-control study. *Am J Sports Med.* 2019 Aug;47(10):2444–53.
92. Hinckel BB, Gobbi RG, Kihara Filho EN, Demange MK, Pécora JR, Camanho GL. Patellar tendon-trochlear groove angle measurement: a new

---

**REFERÊNCIAS**

---

method for patellofemoral rotational analyses. *Orthop J Sports Med.* 2015 Sep;3(9).

93. 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.

94. Schoettle PB, Zanetti M, Seifert B, Pfirrmann CWA, Fucentese SF, Romero J. The tibial tuberosity-trochlear groove distance; a comparative study between CT and MRI scanning. *Knee.* 2006 Jan;13(1):26–31.

95. Skelley N, Friedman M, McGinnis M, Smith C, Hillen T, Matava M. Inter- and intraobserver reliability in the MRI measurement of the tibial tubercle-trochlear groove distance and trochlea dysplasia. *Am J Sports Med.* 2015 Apr;43(4):873–8.

96. Köhlitz T, Scheffler S, Jung T, Hoburg A, Vollnberg B, Wiener E, et al. Prevalence and patterns of anatomical risk factors in patients after patellar dislocation: a case control study using MRI. *Eur Radiol.* 2013 Apr;23(4):1067–74.

97. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1982;68(5):317–25.

98. Sahin N, Atici T, Ozkaya G. Tibial Tuberosity-Trochlear Groove Distance Shows no Change in Patients with or Without Knee Osteoarthritis. *Eurasian J Med.* 2018 Feb;50(1):38–41.

99. Hinckel BB, Gobbi RG, Kihara Filho EN, Demange MK, Pécora JR, Rodrigues MB, et al. Why are bone and soft tissue measurements of the TT-TG distance on MRI different in patients with patellar instability? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017 Oct;25(10):3053–60.

100. Askenberger M, Janarv P-M, Finnbogason T, Arendt EA. Morphology and Anatomic Patellar Instability Risk Factors in First-Time Traumatic Lateral Patellar Dislocations: A Prospective Magnetic Resonance Imaging Study in Skeletally Immature Children. *Am J Sports Med.* 2017 Jan;45(1):50–8.

---

**REFERÊNCIAS**

---

101. Grelsamer RP, Weinstein CH, Gould J, Dubey A. Patellar tilt: the physical examination correlates with MR imaging. *Knee*. 2008 Jan;15(1):3–8.
102. Brittberg M, Winalski CS. Evaluation of cartilage injuries and repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A Suppl 2:58–69.
103. Stone KR, Pelsis JR, Na K, Walgenbach AW, Turek TJ. Articular cartilage paste graft for severe osteochondral lesions of the knee: a 10- to 23-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Dec;25(12):3824–33.
104. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Patellofemoral Pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2016 Feb;27(1):31–52.
105. Drew BT, Redmond AC, Smith TO, Penny F, Conaghan PG. Which patellofemoral joint imaging features are associated with patellofemoral pain? Systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016 Feb;24(2):224–36.
106. Leal-Blanquet J, Alentorn-Geli E, Torres-Claramunt R, Monllau JC. Partial quadriceps tendon transfer for revision medial patellofemoral ligament reconstruction: A new surgical technique. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2017 May;51(3):258–61.
107. Petri M, Ettinger M, Stuebig T, Brand S, Krettek C, Jagodzinski M, et al. Current Concepts for Patellar Dislocation. *Arch Trauma Res*. 2015 Sep;4(3).
108. Mackay ND, Smith NA, Parsons N, Spalding T, Thompson P, Sprowson AP. Medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar dislocation: A systematic review. *Orthop J Sports Med*. 2014 Aug;2(8).
109. Ambra F, Arendt EA, Gomoll AH, Agel J, Freking W, Farr J. Morphology of patellofemoral (pf) cartilage wear location in cartilage restoration patients without known pf instability. *Arthroscopy*. 2017 Oct 1;33(10):e96.
110. Jungmann PM, Tham S-C, Liebl H, Nevitt MC, McCulloch CE, Lynch J, et al. Association of trochlear dysplasia with degenerative abnormalities in the knee: data from the Osteoarthritis Initiative. *Skeletal Radiol*. 2013 Oct;42(10):1383–92.

---

**REFERÊNCIAS**

---

111. Dietrich TJ, Fucentese SF, Pfirrmann CWA. Imaging of individual anatomical risk factors for patellar instability. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2016 Feb;20(1):65–73.
112. Schutzer SF, Ramsby GR, Fulkerson JP. The evaluation of patellofemoral pain using computerized tomography. A preliminary study. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 Mar;(204):286–93.
113. 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.
114. Harris JD, Brophy RH, Jia G, Price B, Knopp M, Siston RA. Sensitivity of magnetic resonance imaging for detection of patellofemoral articular cartilage defects. *Arthroscopy*. 2012 Nov;28(11):1728–37.
115. Beran MC, Samora WP, Klingele KE. Weight-bearing osteochondral lesions of the lateral femoral condyle following patellar dislocation in adolescent athletes. *Orthopedics*. 2012 Jul 1;35(7):e1033–7.
116. Thévenin-Lemoine C, Ferrand M, Courvoisier A, Damsin J-P, Ducou le Pointe H, Vialle R. Is the Caton-Deschamps index a valuable ratio to investigate patellar height in children? *J Bone Joint Surg Am*. 2011 Apr 20;93(8):e35.
117. Erkocak OF, Altan E, Altintas M, Turkmen F, Aydin BK, Bayar A. Lower extremity rotational deformities and patellofemoral alignment parameters in patients with anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Sep;24(9):3011–20.
118. von Engelhardt LV, Raddatz M, Bouillon B, Spahn G, Dàvid A, Haage P, et al. How reliable is MRI in diagnosing cartilaginous lesions in patients with first and recurrent lateral patellar dislocations? *BMC Musculoskelet Disord*. 2010 Jul 5;11:149.
119. Gomoll AH, Yoshioka H, Watanabe A, Dunn JC, Minas T. Preoperative Measurement of Cartilage Defects by MRI Underestimates Lesion Size. *Cartilage*. 2011 Oct;2(4):389–93.