

Prevalência de condropatia patelar na ressonância magnética de 3,0 T

Prevalence of patellar chondropathy on 3.0 T magnetic resonance imaging

Eduardo André Gomes Krieger^{1,a}, Francisco Consoli Karam^{1,b}, Ricardo Bernardi Soder^{1,c}, Jefferson Luis Braga da Silva^{1,d}

1. Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência: Dr. Eduardo André Gomes Krieger. Hospital São Lucas – PUCRS. Avenida Ipiranga, 6690, Jardim Botânico. Porto Alegre, RS, Brasil, 90610-000. E-mail: eagkrieger@gmail.com.

a. <https://orcid.org/0000-0001-5054-9569>; b. <https://orcid.org/0000-0001-9492-6311>; c. <https://orcid.org/0000-0003-3057-4358>;

d. <https://orcid.org/0000-0002-4827-9253>.

Recebido para publicação em 25/8/2019. Aceito, após revisão, em 13/12/2019.

Como citar este artigo:

Krieger EAG, Karam FC, Soder RB, Braga-Silva JL. Prevalência de condropatia patelar na ressonância magnética de 3,0 T. Radiol Bras. 2020.

Resumo Objetivo: Estabelecer a prevalência de condropatia patelar em exames de ressonância magnética (RM) em campo de 3,0 T e associar os achados com características como gênero, idade e índice de massa corporal.

Materiais e Métodos: Foram coletados exames de RM de joelho em campo magnético de 3.0 T no período de outubro de 2016 a setembro de 2017. Os exames foram analisados por radiologista com experiência em radiologia musculoesquelética, que verificou a presença de condropatia patelar e a classificou entre os quatro graus, de acordo com a classificação da International Cartilage Repair Society.

Resultados: Foram avaliados 291 pacientes, com a realização de 389 exames de RM. Destes exames, 308 (79,2%) apresentavam condropatia patelar e apenas 81 (20,8%) não a apresentavam. A doença foi vista mais frequentemente nas mulheres, em indivíduos acima de 40 anos e em obesos. Quando classificada por graus, os mais leves (graus 1 e 2) foram mais observados em homens e jovens (< 30 anos) e os mais severos (graus 3 e 4) no sexo feminino, nos acima de 40 anos e nos obesos.

Conclusão: A prevalência de condropatia patelar nos pacientes que realizaram RM foi elevada (79,2%), sendo maior no sexo feminino e nos indivíduos acima de 40 anos. Dentro da classificação da International Cartilage Repair Society, o grupo mais prevalente foi o grau 4.

Unitermos: Condromalácia da patela; Condropatias; Ressonância magnética.

Abstract Objective: To establish the prevalence of patellar chondropathy using 3T magnetic resonance imaging (MRI) and to correlate the findings with individual features such as gender, age, and body mass index.

Materials and Methods: Data consisted of collecting 3T MRIs of patients' knees obtained between October 2016 and September 2017, comprising a period of 12 months. These MRIs were assessed by an experienced musculoskeletal radiologist who confirmed the presence of patellar chondropathy and, when present, rated the finding into the four grades ascribed by the International Cartilage Repair Society.

Results: A total number of 291 patients were assessed during the period with 389 MRI scans. Of those patients, 308 (79.2%) were diagnosed with patellar chondropathy, while 81 (20.8%) were not. Chondropathy was more prevalent in the female gender, in subjects above 40 years of age, and in obese patients. When the results were weighed in International Cartilage Repair Society classification, the milder grades (1 and 2) were seen in younger men (< 30 years of age), while the more severe grades (3 and 4) were mostly present in females, those above 40 years of age, and in obese patients.

Conclusion: There was a high prevalence of patellar chondropathy in patients who had undergone high-field knee MRIs (79.2%), being highest in the female gender and in subjects above 40 years of age. The most prevalent group was graded as 4 by the International Cartilage Repair Society classification.

Keywords: Chondromalacia patellae; Chondropathy; Magnetic resonance imaging.

INTRODUÇÃO

A condropatia patelar é um dano anormal da cartilagem articular da patela que pode cursar com dor, principalmente na região anterior do joelho. Esse dano pode evoluir para quebra da integridade da cartilagem ou até mesmo perda de substância, causando exposição do osso subcondral, processo esse irreversível.

Epidemiologicamente, foi observada alguma alteração da cartilagem da patela em 40% a 60% dos pacientes em autópsias e em 20% a 50% dos pacientes no momento da artrotomia para outro diagnóstico⁽¹⁾.

O quadro clínico se apresenta com dor difusa na região anterior do joelho, principalmente ao se realizar os movimentos de agachamento, subir e descer escadas ou

quando o paciente permanece longos períodos com a articularização fletida, conhecido como “sinal do cinema”.

Para o diagnóstico da doença, o padrão ouro é a artroscopia, na qual se nota desde um “amolecimento” da cartilagem até exposição do osso subcondral. Entretanto, não é recomendada a indicação do procedimento para o diagnóstico, uma vez que, se não forem encontradas lesões condrais passíveis de tratamento, se torna um método de diagnóstico com altíssimo custo, causa limitação funcional em curto prazo, dor, estresse e submete o paciente aos riscos anestésicos e cirúrgicos⁽²⁾. A ressonância magnética (RM) pode estabelecer diagnóstico de condropatia patelar e é atualmente considerada o exame de imagem de escolha, uma vez que se trata de um método não invasivo e com índices de complicação menores do que os da artroscopia diagnóstica. A sensibilidade da RM para lesões condrais varia entre 57–86%, a especificidade situa-se entre 74–93% e a acurácia do diagnóstico varia de 73–90%^(3–5).

Os estudos atuais geralmente são conduzidos em aparelhos de 1,5 tesla (T), já que são os mais encontrados na prática clínica. Os aparelhos de 3,0 T têm se tornado cada vez mais difundidos pela sua maior resolução espacial e cortes mais finos do que os aparelhos mais antigos. Os aparelhos de 3,0 T têm mostrado maior acurácia para o diagnóstico de condropatia patelar⁽⁶⁾, entretanto, faltam trabalhos para estabelecer a prevalência.

Com o presente estudo, busca-se estabelecer a prevalência de condropatia patelar em pacientes submetidos a exame de RM de alto campo magnético (3,0 T), estabelecer relações entre as variáveis demográficas e antropométricas dos pacientes, como sexo, idade e índice de massa corporal (IMC), bem como classificar a gravidade da condropatia e relacioná-la com os dados descritos acima.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética da instituição em que foi conduzido o estudo. O cálculo da amostra foi realizado no programa WinPEPI versão 11.43. Considerando um nível de confiança de 95%, margem de erro de 5% e uma prevalência de condropatia patelar estimada entre 50–70%, obteve-se um total mínimo de 385 exames.

Foram coletados exames de RM de joelho realizados em aparelho de alto campo magnético (3,0 T), entre outubro de 2016 e setembro de 2017, e analisados por um radiologista com experiência na área musculoesquelética,

que verificou a presença ou não de condropatia patelar. Quando presente, esta foi classificada de acordo com a International Cartilage Repair Society (ICRS) (Tabela 1 e Figura 1). O radiologista não teve acesso prévio aos dados dos pacientes. Foram excluídos os exames em que não houve possibilidade de avaliação das imagens (por exemplo, artefatos ou outra alteração nas imagens) e pacientes com idade abaixo dos 18 anos.

Os dados como gênero, idade, peso e altura foram indicados pelos pacientes no momento da realização do exame. O IMC foi calculado com base na altura e peso do paciente e classificado de acordo com a Organização Mundial da Saúde em: 18,5, considerado abaixo do peso ideal; de 18,5 a 24,9, eutrófico; de 25 a 29,9, com sobrepeso; igual ou acima de 30, obeso⁽⁷⁾.

Os exames foram conduzidos usando um aparelho de RM de 3,0 T (Signa; GE Medical Systems, Waukesha, WI, EUA) e uma bobina dedicada a joelho com oito canais. O protocolo do exame foi realizado em quatro sequências: duas com supressão de gordura ponderada em T2 *fast spin-eco*, no plano sagital e plano coronal, uma com supressão de gordura densidade de prótons no plano axial e uma ponderada em T1 *spin-eco* no plano sagital. Os parâmetros para aquisição da imagem foram matriz 352 × 320, campo de visão de 16 cm e espessura dos cortes de 3,03 cm com 0,3 mm de *gap* entre os cortes.

O banco de dados foi digitado em planilha Microsoft Excel e analisado por meio do pacote estatístico SPSS versão 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A normalidade da distribuição dos dados foi testada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas foram descritas por meio de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio-padrão). As variáveis categóricas foram apresentadas por frequência absoluta e relativa. A associação entre as variáveis categóricas foi realizada com os testes qui-quadrado de Pearson em conjunto com a análise dos resíduos ajustados. Considerou-se significativo valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliados 291 pacientes e analisados os resultados de 389 exames de RM do joelho. Do total de exames, 216 (55,5%) foram realizados no sexo feminino e 173 (44,5%) no sexo masculino. A média de idade dos pacientes, em relação ao número de exames, foi $46,3 \pm 15,3$ anos (variação de 18 a 86 anos), sendo mais frequente em eutróficos ($n = 148$; 38%) ou com sobrepeso ($n = 148$; 38%).

Tabela 1—Classificação de acordo com a ICRS.

Grau	Artroscopia	RM
1	Amolecimento da cartilagem, pode ter lesões superficiais	Hipersinal focal com contornos normais
2	Franjamento da cartilagem. Lesões que abrange menos de 50% da superfície articular	Fissuras da cartilagem articular
3	Perda substancial da cartilagem articular, com mais de 50% da espessura da superfície articular	Perda parcial da espessura da cartilagem com úlcera focal
4	Perda completa da cartilagem articular, com exposição do osso subcondral	Perda total da espessura condral com reação óssea

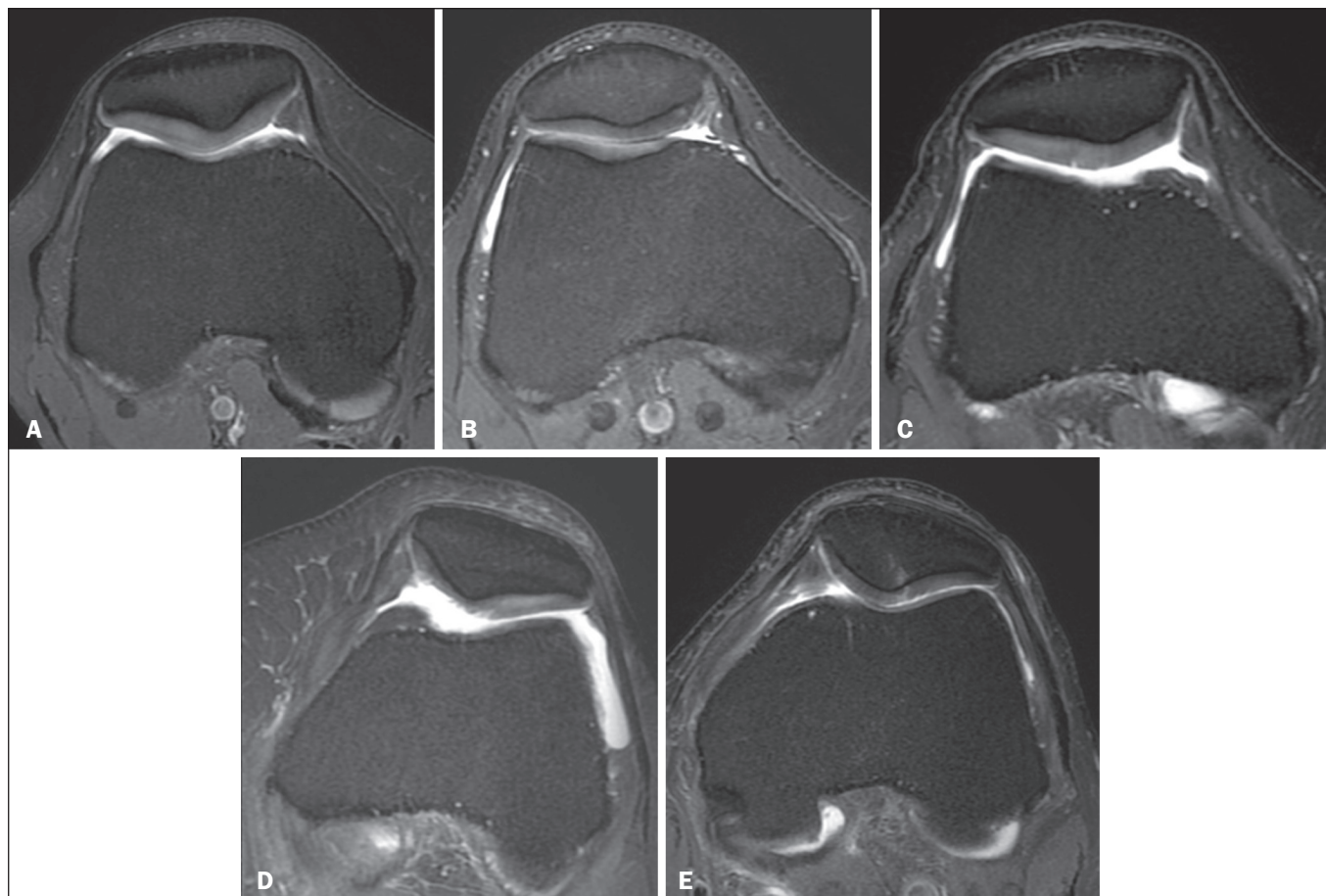


Figura 1. Imagens de RM de acordo com os graus da ICRS: exame normal (A), grau 1 (B), grau 2 (C), grau 3 (D) e grau 4 (E).

Os obesos compuseram 93 exames (23,9%) da amostra. Foi encontrada prevalência de 79,2% (n = 308) de condropatia patelar nos exames analisados, ao passo que em 20,8% (n = 81) dos exames não foi achado nenhum indicativo da doença.

A análise dos resultados por sexo mostrou predominância dos achados de condropatia patelar no sexo feminino, com 88% das mulheres acometidas, enquanto nos homens foi 68,2% (p < 0,001). Em relação à faixa etária, os achados da doença tiveram maior prevalência nos pacientes acima de 50 anos, incidindo em 95,1% dos exames dos pacientes de 50 a 59 anos e em 94,1% dos pacientes com mais de 60 anos, contrastando com 56,1% encontrados nos pacientes com menos de 30 anos.

Os resultados referentes ao estado nutricional dos pacientes, independentemente da idade, mostram que apenas os abaixo do peso ideal (com IMC < 18,5) tiveram menor prevalência. As demais classes – eutróficos, sobrepeso e obesos – apresentaram alta prevalência de alterações da cartilagem patelar na RM, encontradas em 77,7% dos eutróficos, 77,2% dos com sobrepeso e 86% dos obesos, conforme descrito na Tabela 2.

Nossos achados, quando classificados de acordo com a ICRS, mostram prevalência de condropatia grau 4 em 29,3% (n = 114) dos exames, grau 3 em 20,8% (n = 81),

grau 2 em 14,9% (n = 58), grau 1 em 14,1% (n = 55), e sem identificação de condropatia patelar em 20,8% (n = 81).

Na Tabela 3 pode-se verificar que dos 173 exames realizados em pacientes do sexo masculino, a maioria mostrou

Tabela 2—Presença ou ausência de condropatia patelar por gênero, faixa etária e estado nutricional.

Variáveis	N	Condropatia patelar		P
		Sem	Com	
Gênero				< 0,001
Masculino	173	55 (31,8%)	118 (68,2%)	
Feminino	216	26 (12,0%)	190 (88,0%)	
Faixa etária (anos)				< 0,001
< 30	66	37 (56,1%)*	29 (43,9%)	
30 a 39	76	24 (31,6%)*	52 (68,4%)	
40 a 49	81	11 (13,6%)	70 (86,4%)	
50 a 59	81	4 (4,9%)	77 (95,1%)*	
≥ 60	85	5 (5,9%)	80 (94,1%)*	
Estado nutricional				0,07
Abaixo do peso	3	2 (66,7%)	1 (33,3%)	
Eutrófico	148	33 (22,3%)	115 (77,7%)	
Com sobrepeso	145	33 (22,8%)	112 (77,2%)	
Obeso	93	13 (14,0%)	80 (86,0%)	

* Associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância.

Tabela 3—Distribuição do grau da condropatia patelar por gênero, faixa etária e estado nutricional.

Variáveis	N	Sem	Grau da condropatia patelar				P
			Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	
Gênero							< 0,001
Masculino	173	55 (31,8%)*	20 (11,6%)	34 (19,7%)*	26 (15,0%)	38 (22,0%)	
Feminino	216	26 (12,0%)	35 (16,2%)	24 (11,1%)	55 (25,5%)*	76 (35,2%)*	
Faixa etária (anos)							< 0,001
< 30	66	37 (56,1%)*	9 (13,6%)	8 (12,1%)	8 (12,1%)	4 (6,1%)	
30 a 39	76	24 (31,6%)*	16 (21,1%)	8 (10,5%)	18 (23,7%)	10 (13,2%)	
40 a 49	81	11 (13,6%)	10 (12,3%)	14 (17,3%)	16 (19,8%)	30 (37,0%)	
50 a 59	81	4 (4,9%)	9 (11,1%)	14 (17,3%)	20 (24,7%)	34 (42,0%)*	
≥ 60	85	5 (5,9%)	11 (12,9%)	14 (16,5%)	19 (22,4%)	36 (31,6%)*	
Estado nutricional							< 0,001
Abaixo do peso	3	2 (66,7%)*	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (33,3%)	
Eutrófico	148	33 (22,3%)	28 (18,9%)*	17 (11,5%)	34 (23,0%)	36 (24,3%)	
Com sobrepeso	145	33 (22,8%)	18 (12,4%)	35 (24,1%)*	22 (15,2%)	37 (25,5%)	
Obeso	93	13 (14,0%)	9 (9,7%)	6 (6,5%)	25 (26,9%)	40 (43,0%)*	

* Associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância.

achados de condropatia patelar grau 4 (n = 38; 22%). Nas mulheres, dos 216 exames realizados, 76 (35,2%) foram também classificados como grau 4.

De acordo com a faixa etária, nos pacientes com menos de 30 anos, 56,1% dos exames (n = 37) foram classificados como não portadores de condropatia patelar, constituindo o maior grupo, e o grau 4 foi o menor grupo, com 6,1% dos exames (n = 4). Nos pacientes de 30 a 39 anos, os não portadores de condropatia patelar também foram o maior grupo, com 31,6% dos exames (n = 24), e o grau 2 foi o menor grupo, com 10,5% dos exames (n = 8). A partir dos 40 anos, há uma mudança no padrão. Nos pacientes de 40 a 49 anos, foi mais frequente o grau 4 da doença, com 37% dos exames (n = 30), e menos frequente o grau 1, visto em 12,3% dos exames (n = 10). Nos pacientes de 50 a 59 anos, o grau 4 foi encontrado em 42% dos exames (n = 34) e a ausência dos achados, em apenas 4,9% (n = 4). O mesmo padrão se repete nos pacientes acima de 60 anos, com 31,6% dos exames (n = 36) demonstrando lesão condral grau 4 e 5,9% (n = 5) sem lesão condral.

No que se refere ao estado nutricional, nos pacientes abaixo do peso (IMC < 18,5 kg/m²) foi menor a prevalência de condropatia patelar na RM (33,3%; n = 1) quando comparados com os pacientes que não a apresentavam (66,7%; n = 2). Nos pacientes eutróficos, que representam 148 avaliações, a maior prevalência da doença foi no grau 3, com 23% (n = 34), seguido de perto pelo grupo sem alterações na cartilagem patelar (22,3%; n = 33). Na faixa de sobrepeso, que compreende IMC de 25–29,9 kg/m², achados dos exames foram mais classificados em grau 2 (24,1%; n = 35) e ausência de sinais (22,8%; n = 33). Quando se avaliaram os pacientes com sobrepeso (IMC ≥ 30 kg/m²), a maior parte das imagens de RM foi classificada como grau 4, abrangendo 43% (n = 40) dessa população, e a menor parte foi classificada como graus 1 e 2, com

9,7 (n = 9) e 6,5% (n = 6), respectivamente. Estes dados são mostrados na Tabela 3.

DISCUSSÃO

A patela é o local de maior incidência de dor na região anterior do joelho. É o local onde se inicia o processo de degeneração dessa articulação, principalmente após os 40 anos de idade⁽⁸⁾. Em trabalho de Widuchowski et al. também foi observado que a patela é o local onde se tem maior prevalência de lesões condrais, em comparação com os côndilos femorais e os platôs tibiais⁽⁹⁾.

Os achados do presente estudo mostraram prevalência alta de condropatia patelar nos exames de RM realizados em equipamento de alto campo magnético (3.0 T), que chega a 79,2%. Este achado elevado é maior do que em outros métodos diagnósticos, como a macroscopia, em que é relatada prevalência entre 40–60%⁽¹⁾, e em exames de RM de menor campo magnético, como o de 1,5 T^(10,11). Isto nos leva a crer que, com o desenvolvimento da tecnologia, exames com maior campo magnético ou o uso de *softwares* específicos para mapear a cartilagem articular, como o mapeamento em T2⁽¹²⁾, podem aumentar a sensibilidade e especificidade do exame, principalmente nos estágios iniciais da doença. Mesmo assim, não podemos afirmar que um método seja superior ao outro, já que não comparamos com o padrão ouro, que é a artroscopia.

Em relação à distribuição dos achados divididos por gênero, observamos acometimento maior em pacientes do sexo feminino (88%) e menor no sexo masculino (68,2%). Os achados corroboram resultados já publicados, que referem terem as mulheres risco maior para o desenvolvimento de danos na cartilagem articular da patela⁽¹³⁾.

Na distribuição por faixa etária, é conhecida a predileção de lesões condrais não só da patela, mas também dos côndilos femorais e dos platôs tibiais, nos pacientes com

idade mais avançada, já que esses são sinais de osteoartrose do joelho^(13,14). No presente trabalho, também obtivemos as mesmas informações. Foi significativo o percentual de pacientes acima de 50 anos com condropatia patelar (95,1% na faixa de 50 a 59 anos e 94,1% nos acima de 60 anos). Cabe ressaltar que a prevalência foi alta até mesmo na faixa etária abaixo dos 30 anos – cerca de 45% – e surpreendentemente alta na faixa dos 30 aos 40 anos – quase 70%. Esses dados nos fazem crer que, possivelmente, a articulação do joelho comece a envelhecer muito precocemente e que temos que buscar as causas desse problema.

Outro fator de risco importante para o desenvolvimento de lesões condrais patelares é o peso, que neste trabalho foi considerado o IMC. Na nossa amostragem, o maior percentual das lesões se deu nos indivíduos com IMC ≥ 30 kg/m², em acordo com a literatura^(13–15).

No nosso estudo, a maior parte dos exames foi classificada como grau 4, discordante do trabalho de Widuchowski et al.⁽⁹⁾, que relatam a lesão condral grau 2 como sendo a mais comum, e do estudo de Curl et al., que referem o grau 3 como o mais frequente⁽⁸⁾. Porém, nesses trabalhos, a classificação foi realizada com base nos achados artroscópicos e não na RM. As pesquisas que tentam estabelecer essa classificação por meio da RM acabam dividindo os quatro graus de condropatia patelar em duas novas categorias: a de condropatia inicial, que abrange os graus 1 e 2, e a condropatia severa, que inclui os graus 3 e 4. Geralmente, essa divisão é realizada por ter diferenças tênues no momento da classificação radiológica^(16,17). Causou-nos surpresa observarmos a condropatia grau 4 a de maior prevalência já a partir dos 40 anos. Apesar de abaixo dos 40 anos o maior grupo ser o de pacientes sem condropatia, existe mudança abrupta para condropatia avançada nos mais velhos, nos levando a crer que a partir de uma condropatia estabelecida, ela evolui rapidamente. Não encontramos na literatura esse tipo de discussão.

Cabe salientar que classificar a condropatia gera muita controvérsia. Os termos condromalácia e condropatia, por si só, já provocam confusão. Quando Outerbridge descreveu e classificou, utilizou o termo condromalácia, que, na teoria, significa o primeiro estágio de condropatia patelar. É interessante que mesmo publicações dos últimos anos continuam a utilizar o termo condromalácia para se referir a todos os graus^(16,18). Em 2005, Grelsamer já interrogava o que iria substituir o termo condromalácia, pois o amolecimento da cartilagem não poderia ser usado para nomear os diversos estágios da doença⁽¹⁹⁾. Nós concordamos com esse autor e sugerimos o uso do termo “condropatia patelar”, pois se trata de uma doença da cartilagem da patela e que abrange vários graus de comprometimento.

As limitações do estudo são: a classificação de um radiologista apenas, o que pode causar um viés quando classificamos de acordo com a ICRS. Entretanto, o objetivo principal deste estudo não é avaliar a concordância interobservador e intraobservador dos leitores, mas sim a

categorização dessas variáveis com a presença ou ausência de condropatia patelar, que tem critérios bem claros para a identificação nos exames de imagem. Outra limitação é o fato de ser um estudo retrospectivo, utilizando RMs solicitadas para pacientes que tinham alguma indicação. Portanto, não podemos transportar esses achados de prevalência para a população. Para tanto, teríamos que realizar RM em joelhos de pacientes baseados em um estudo populacional. Além dessas limitações, quando se estuda a cartilagem patelar por RM, é possível utilizar bobina específica, protocolo de sequências específicas e *softwares* que melhoram a acurácia diagnóstica, como o mapeamento em T2⁽¹²⁾. No presente estudo, o protocolo utilizado não foi específico para esse fim. Por fim, o ideal seria o comparativo com o padrão ouro para o diagnóstico, a artroscopia, mas por questões econômicas e por ser um estudo retrospectivo com coleta em banco de dados, não foi possível realizar essa comparação.

CONCLUSÃO

A prevalência de condropatia patelar nos pacientes que realizaram RM de joelho em aparelho de 3,0 T foi alta (79,2%). A prevalência de condropatia patelar foi maior no sexo feminino e nas faixas etárias mais elevadas (acima de 40 anos). Não encontramos diferença na prevalência de condropatia patelar quando comparamos pacientes eutróficos, com sobrepeso e obesos. Nos pacientes que apresentavam condropatia patelar, o maior grupo foi o de grau 4.

REFERÊNCIAS

1. Vuorinen OP, Paakkala T, Tunturi T, et al. Chondromalacia patellae. Results of operative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1985;104:175–81.
2. Mattila VM, Weckström M, Leppänen V, et al. Sensitivity of MRI for articular cartilage lesions of the patellae. *Scand J Surg.* 2012; 101:56–61.
3. Pihlajamäki HK, Kuikka PI, Leppänen VV, et al. Reliability of clinical findings and magnetic resonance imaging for the diagnosis of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:927–34.
4. McCauley TR, Kier R, Lynch KJ, et al. Chondromalacia patellae: diagnosis with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;158:101–5.
5. Lee SH, Suh JS, Cho J, et al. Evaluation of chondromalacia of the patella with axial inversion recovery-fast spin-echo imaging. *J Magn Reson Imaging.* 2001;13:412–6.
6. Reed ME, Villacis DC, Hatch GFR 3rd, et al. 3.0-Tesla MRI and arthroscopy for assessment of knee articular cartilage lesions. *Orthopedics.* 2013;36:e1060–4.
7. World Health Organization. Body mass index – BMI. [cited 2018 Jun 13]. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.
8. Curl WW, Krome J, Gordon ES, et al. Cartilage injuries: a review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy.* 1997;13:456–60.
9. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. *Knee.* 2007;14:177–82.
10. Wong S, Steinbach L, Zhao J, et al. Comparative study of imaging at 3.0 T versus 1.5 T of the knee. *Skeletal Radiol.* 2009;38:761–9.

11. Karam FC, Silva JLB, Fridman MW, et al. Magnetic resonance imaging for diagnosis of the chondral, meniscal and cruciate ligaments injuries of the knee. *Radiol Bras.* 2007;40:179–82.
12. van Eck CF, Kingston RS, Crues JV, et al. Magnetic resonance imaging for patellofemoral chondromalacia: is there a role for T2 mapping? *Orthop J Sports Med.* 2017;5:2325967117740554.
13. Carnes J, Stannus O, Cicuttini F, et al. Knee cartilage defects in a sample of older adults: natural history, clinical significance and factors influencing change over 2.9 years. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012;20:1541–7.
14. Kuikka PI, Pihlajamäki HK, Mattila VM. Knee injuries related to sports in young adult males during military service – incidence and risk factors. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23:281–7.
15. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis Rheum.* 1995;38:539–46.
16. Resorlu H, Zateri C, Nusran G, et al. The relation between chondromalacia patella and meniscal tear and the sulcus angle/trochlear depth ratio as a powerful predictor. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30:603–8.
17. Aysin IK, Askin A, Mete BD, et al. Investigation of the relationship between anterior knee pain and chondromalacia patellae and patellofemoral malalignment. *Eurasian J Med.* 2018;50:28–33.
18. Duran S, Cavusoglu M, Kocadal O, et al. Association between trochlear morphology and chondromalacia patella: an MRI study. *Clin Imaging.* 2017;41:7–10.
19. Grelsamer RP. Patellar nomenclature: the Tower of Babel revisited. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(436):60–5.

