

Encondromas incidentais nos exames de ressonância magnética do joelho: concordância intraobservador e interobservador e prevalência das características de imagem*

Incidental enchondromas at knee magnetic resonance imaging: intraobserver and interobserver agreement and prevalence of imaging findings

Sandra Akemi Nakamura¹, Mário Müller Lorenzato², Edgard Eduard Engel³, Maurício Eiji de Almeida Santos Yamashita⁴, Marcello Henrique Nogueira-Barbosa⁵

Resumo **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade intra e interobservador na identificação de encondromas incidentais na ressonância magnética de joelho e estudar a prevalência das características de imagens destas lesões. **Materiais e Métodos:** Estudo retrospectivo, com revisão de 326 ressonâncias magnéticas do joelho realizadas entre novembro de 2009 e setembro de 2010. As imagens foram analisadas por dois médicos especialistas em radiologia musculoesquelética, de forma independente e às cegas, visando a identificar encondromas incidentais, presença de focos com sinal semelhante à medula óssea e focos de ausência de sinal sugestivos de calcificações no interior dos encondromas. Foram realizadas análises das concordâncias inter e intraobservador. **Resultados:** Foram identificadas 11 lesões compatíveis com encondromas (3,3%). A concordância interobservador para presença de encondroma foi alta. A prevalência de focos de sinal de medula óssea no interior dos encondromas foi 54,55% e de focos sugestivos de calcificação foi 36,36%. A concordância intraobservador para focos de sinal de medula óssea nos encondromas foi perfeita, e a concordância interobservador foi alta. **Conclusão:** A prevalência de encondromas incidentais no trabalho atual foi consistente com a literatura. Foi observada excelente concordância no estudo de confiabilidade da identificação de encondromas e de suas características, notando-se maior prevalência de focos com sinal de gordura do que de calcificações.

Unitermos: Encondromas; Ressonância magnética; Joelho; Medula óssea.

Abstract **Objective:** To evaluate intra- and interobserver agreement in the identification of incidental enchondromas at knee magnetic resonance imaging, and to assess the prevalence of imaging findings. **Materials and Methods:** Retrospective study reviewing 326 knee magnetic resonance images acquired in the period between November 2009 and September 2010. The images were independently and blindly analyzed by two specialists in musculoskeletal radiology, with the objective of identifying incidental enchondromas, presence of foci with signal similar to bone marrow and foci of signal absence suggestive of calcifications within the enchondromas. Inter- and intraobserver agreements were analyzed. **Results:** Eleven lesions compatible with enchondromas (3.3%) were identified. The interobserver agreement for the presence of enchondroma was high. Prevalence of foci of bone marrow signal inside the enchondromas was of 54.55%, and foci suggestive of calcification corresponded to 36.36%. The intraobserver agreement for foci of bone marrow signal in enchondromas was perfect, and interobserver agreement was high. **Conclusion:** The prevalence of incidental enchondromas in the current study was compatible with data in the literature. Excellent agreement was observed in the identification of enchondromas and in the assessment of imaging findings. A higher prevalence of fat signal foci was observed as compared with signal absence suggestive of calcifications.

Keywords: Enchondromas; Magnetic resonance imaging; Knee; Bone marrow.

Nakamura SA, Lorenzato MM, Engel EE, Yamashita MEAS, Nogueira-Barbosa MH. Encondromas incidentais nos exames de ressonância magnética do joelho: concordância intraobservador e interobservador e prevalência das características de imagem. Radiol Bras. 2013 Mai/Jun;46(3):129-133.

* Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRPUSP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

1. Médica Radiologista, Fellow de Radiologia Musculoesquelética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRPUSP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

2. Médico Radiologista especializado em Radiologia Musculoesquelética, Assistente da Divisão de Radiologia do Centro de Ciências das Imagens e Física Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

3. Doutor, Professor do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

4. Médico Assistente do Serviço de Patologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRPUSP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

5. Doutor, Professor do Centro de Ciências das Imagens e Física Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRPUSP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dra. Sandra Akemi Nakamura. Avenida Bandeirantes, 3900, Campus Universitário. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 14048-900. E-mail: sandra_akemi_nakamura@yahoo.com.br.

Recebido para publicação em 19/10/2012. Aceito, após revisão, em 15/3/2013.

INTRODUÇÃO

Uma série de trabalhos recentes publicados no Brasil tem ressaltado a importância dos métodos de imagem na avaliação do sistema musculoesquelético⁽¹⁻¹²⁾. Avaliados, no presente trabalho, as características dos encondromas nas imagens de ressonância magnética (RM) do joelho.

Encondroma é uma neoplasia benigna do osso medular composto por cartilagem hialina e é a segunda neoplasia óssea benigna mais comum, perdendo em frequência apenas para o osteocondroma. Acredita-se que o encondroma represente 12% a 24% de todos os tumores ósseos benignos e 3% a 10% de todos os tumores ósseos⁽¹³⁾.

No estudo de Walden et al. foram revisados 449 exames consecutivos de RM do joelho realizados na rotina e os autores encontraram prevalência de encondromas de achado incidental em 2,9% dos exames⁽¹³⁾. Os autores sugerem que o reconhecimento dos encondromas incidentais é importante para evitar confusão com outras afecções.

O aspecto típico do encondroma em exames de RM é descrito como lesão de contornos lobulados, caracterizada por hipersinal nas imagens sensíveis a líquido e com intensidade de sinal heterogênea na ponderação T1⁽¹⁴⁾. O aumento da intensidade de sinal dos encondromas nas imagens sensíveis a líquido é consequente ao grande conteúdo de água dos lóbulos da cartilagem hialina que compõe essas lesões. Na literatura há pouca ênfase, no entanto, para as características de imagem dos encondromas nas imagens da ponderação T1.

A identificação de focos de osso ou de medula óssea no interior de encondromas é bem documentada em estudos histopatológicos^(15,16). Murphey et al. encontraram, em estudo retrospectivo, a presença de focos de hipersinal nas imagens ponderadas em T1 no interior de encondromas e de condrossarcomas de baixo grau e relacionaram este achado de imagem por RM com o achado histopatológico⁽¹⁷⁾.

Os objetivos do presente trabalho foram a avaliação da reprodutibilidade da identificação de encondromas incidentais e avaliação da prevalência dos encondromas, assim como a prevalência das características apresentadas pelos encondromas incidentais nas imagens de RM.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo retrospectivo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Foi realizada revisão das imagens de exames consecutivos de RM do joelho realizados durante o período de novembro de 2009 a setembro de 2010, independentemente da queixa clínica e da idade dos pacientes. As imagens de exames de RM do joelho foram analisadas por dois médicos radiologistas, de modo independente e às cegas, e em dois tempos distintos cada um dos radiologistas, com uma diferença de três meses entre a primeira e a segunda leituras. Um dos médicos radiologistas tem dez anos de experiência em radiologia musculoesquelética e o outro, um ano de experiência após *fellow* de especialização em radiologia musculoesquelética.

Os exames de RM foram realizados em equipamento de alto campo (1.5 T), com aquisição de sequência ponderada em T1 (TR/TE, 500/20) no plano sagital e sequências com ponderação intermediária e com supressão da gordura nos três planos (TR/TE, 2000–3000/50).

Os critérios utilizados pelos radiologistas para diagnosticar um encondroma incidental por meio de imagens de RM foram os mesmos utilizados no estudo de Walden et al.⁽¹³⁾. Foram considerados encondromas incidentais as alterações focais da medula óssea que preencheram os seguintes critérios: área focal geográfica de substituição da medula óssea nas imagens ponderadas em T1 e com alto sinal nas imagens sensíveis a líquido e com supressão da gordura, com margens lobuladas em ambas as ponderações. Não foram classificadas como encondromas as alterações focais que, mesmo tendo as características supracitadas, estivessem em localização subcondral, pois estas poderiam corresponder a cistos subcondrais ou cistos gangliônicos (cistos mucosos) intraósseos.

Os dois radiologistas avaliaram e anotaram, para cada caso, se estavam presentes focos de sinal semelhante ao sinal da medula óssea e ou se havia focos de sinal sugestivos de calcificação no interior das lesões classificadas como encondromas incidentais. O critério usado para caracterizar

focos de medula óssea no interior dos encondromas incidentais foi a presença de áreas de hipersinal semelhante ao sinal da medula óssea nas imagens ponderadas em T1 e que perdiam sinal de forma semelhante à diminuição de sinal da medula óssea nas imagens de ponderação intermediária e com supressão da gordura (Figura 1). O critério para caracterizar calcificações no interior das lesões em estudo foi a presença de focos de ausência de sinal na ponderação T1 e na ponderação intermediária com supressão da gordura (Figura 2).

O maior diâmetro de cada uma das alterações focais consistentes com encondromas de achado incidental foi mensurado com *caliper* digital em estação de trabalho no *software* Clear Canvas versão 2.0.

As análises das concordâncias inter e intraobservador foram realizadas para avaliar a reprodutibilidade dos radiologistas em relação à identificação de encondromas incidentais, e também foi avaliada a concordância na identificação de focos de medula óssea e de calcificações no interior dos encondromas conforme a avaliação das imagens de RM. A análise estatística foi feita pelo índice kappa (κ). Um coeficiente κ igual a um corresponde a uma concordância perfeita. Quando o coeficiente κ é zero, indica que a concordância é igual à esperada pelo acaso. Valores negativos ocorrem quando a concordância é mais fraca do que a esperada pelo acaso, mas de acordo com Agresti⁽¹⁸⁾ isto raramente ocorre. Landis et al.⁽¹⁹⁾ fornecem as seguintes categorizações para o coeficiente κ : concordância ausente ($\kappa < 0$), concordância desprezível ($0,00 < \kappa < 0,20$), concordância razoável ($0,21 < \kappa < 0,40$), concordância moderada ($0,41 < \kappa < 0,60$), concordância substancial ($0,61 < \kappa < 0,80$), concordância quase perfeita ($0,81 < \kappa < 1,00$).

Foram realizadas, também, avaliações da relação entre achados de focos de sinal semelhante ao sinal da medula óssea no interior dos encondromas com o tamanho da lesão, o sexo e a idade dos pacientes, e entre calcificação no interior das lesões com as mesmas variáveis. Para a variável sexo foi utilizado o teste exato de Fisher, que avalia a associação entre duas variáveis categóricas, e para as variáveis tamanho da lesão e idade do paciente foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney.

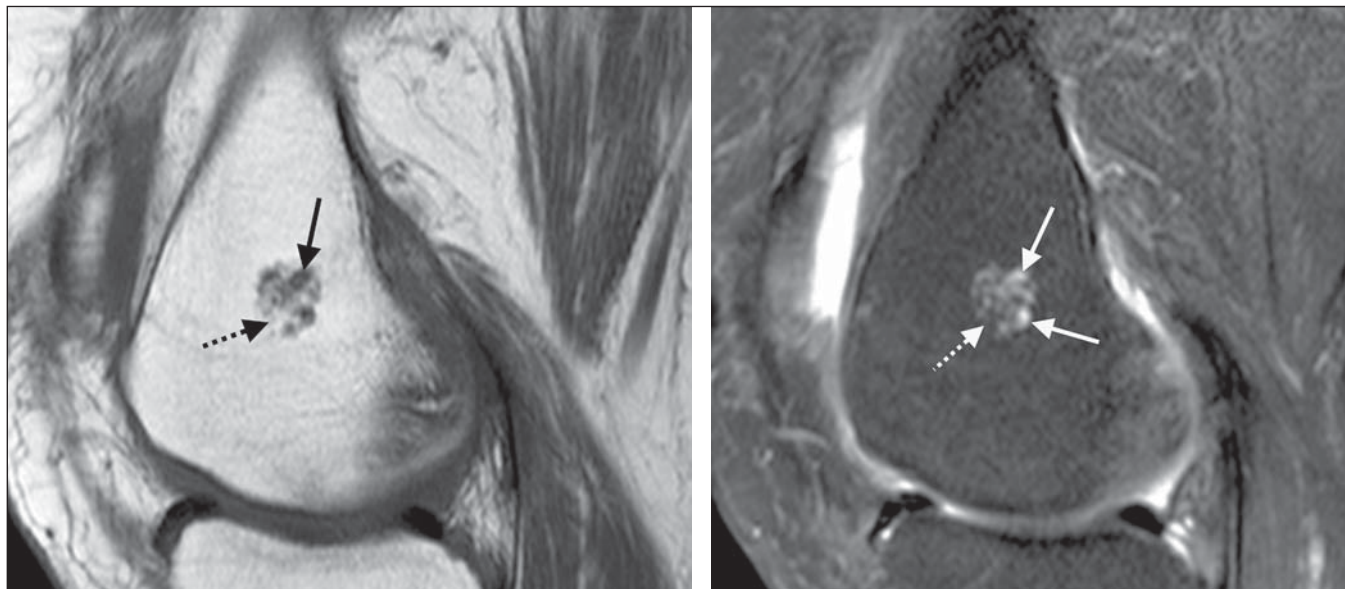


Figura 1. Paciente do sexo feminino, 64 anos. Imagens de ressonância magnética mostram os achados típicos de encondroma incidental. **A:** Na imagem ponderada em T1 no plano sagital a lesão apresenta focos de sinal intermediário, alguns com aspecto lobular (seta contínua), entremeados por áreas com sinal semelhante à gordura da medula óssea (seta pontilhada). **B:** Na imagem em ponderação intermediária com supressão da gordura a lesão apresenta focos de hipersinal de aspecto lobular (setas contínuas). As áreas de hipersinal em T1 se confirmam como gordura e apresentam supressão do sinal (seta pontilhada).

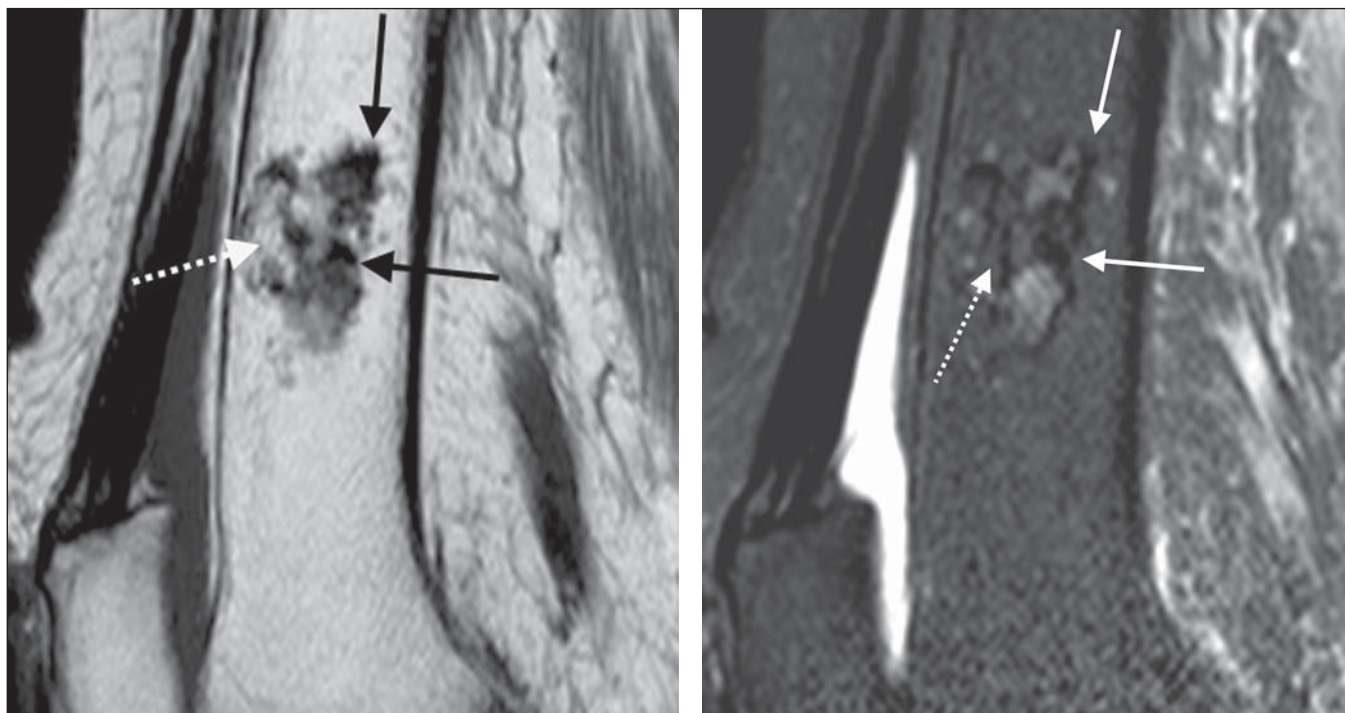


Figura 2. Paciente do sexo feminino, 85 anos. Imagens de ressonância magnética evidenciam um encondroma encontrado incidentalmente. **A:** Imagem ponderada em T1 no plano sagital. As setas pretas indicam focos de ausência de sinal. A seta branca pontilhada aponta área de medula óssea entre os lóbulos de cartilagem. **B:** Imagem em ponderação intermediária com supressão da gordura no plano sagital. As setas contínuas confirmam os focos de ausência de sinal consistentes com calcificações. A seta pontilhada aponta área de medula óssea entre os lóbulos de cartilagem.

Para os casos em que houve discrepância quanto à presença ou não de áreas de sinal de gordura no interior dos encondromas incidentais, foi realizada a avaliação por um terceiro observador com 16 anos de

experiência em radiologia musculoesquelética. Esta terceira avaliação serviu para o cálculo da prevalência final das áreas de medula óssea no interior dos encondromas incidentais na amostra estudada.

RESULTADOS

Nos 326 exames consecutivos de RM de joelho avaliados, foram identificadas 11 lesões compatíveis com encondromas, re-

sultando em uma prevalência de encondromas incidentais de 3,3% na rotina de exames de RM de joelho. Do total de exames incluídos no estudo, 56,13% ($n = 183$) foram do joelho direito, 43,87% ($n = 143$) do joelho esquerdo, 55,21% ($n = 180$) do sexo masculino e 44,79% ($n = 146$) do sexo feminino. A idade dos pacientes variou de 4 a 85 anos, com média de 40,25 anos na amostra total, e de 26 a 85 anos, com média de 46,3 anos, nos pacientes com encondroma. Dos 11 encondromas identificados, 6 eram de pacientes do sexo masculino e 5 eram do lado direito, sendo que 1 paciente apresentou duas lesões no mesmo exame, em ossos diferentes (fêmur e tibia).

A Tabela 1 apresenta as características avaliadas dos 11 encondromas encontrados nos 10 pacientes. Oito lesões localizavam-se no fêmur distal, duas na tibia proximal e uma na cabeça da fíbula. As dimensões das lesões variaram de 0,5 a 3,2 cm, com média de 1,34 cm, sendo que 7 (63,64%) tinham dimensões maior ou igual a 1 cm.

Em relação à presença do sinal de calcificação no interior dos encondromas, as concordâncias intra e interobservador foram 100%, e em relação ao sinal de gordura no interior da lesão, indicando focos de medula óssea no interior do encondroma, a concordância interobservador foi 82% e a concordância intraobservador foi 100%.

Do total dos exames de RM de joelho, foram encontradas 22 lesões de outra natureza, como osteocondromas ($n = 5$; 1,53%), infartos ósseos ($n = 3$; 0,92%), osteossarcomas ($n = 3$; 0,92%), alterações fibrocísticas ($n = 1$; 0,30%), múltiplas lesões císticas subcondrais em paciente com artropatia

crônica do hemofílico ($n = 1$; 0,30%), lesões múltiplas de paracoccidiodomicose ($n = 1$; 0,30%), lesão intramedular de natureza fibrosa ($n = 1$; 0,30%), cisto ósseo aneurismático ($n = 1$; 0,30%), condrossarcoma ($n = 1$; 0,30%), defeito cortical fibroso/desmoide cortical ($n = 1$; 0,30%), lesão suspeita para metástase ($n = 1$; 0,30%), sinovite vilonodular pigmentada ($n = 1$; 0,30%) e sarcoma sinovial ($n = 1$; 0,30%).

DISCUSSÃO

A identificação em estudos de histopatologia, de focos de osso ou de medula óssea no interior de encondromas, foi descrita previamente na literatura⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Lóbulos de cartilagem podem estar separados por medula óssea normal ou os lóbulos de cartilagem podem estar parcialmente delimitados por osso lamelar maduro⁽¹⁶⁾. Esta última característica acredita-se refletir região de ossificação endocondral na periferia do lóbulo de cartilagem⁽¹⁶⁾.

A capacidade de diferenciar condrossarcomas de baixo grau de encondromas apresenta um desafio para médicos radiologistas, ortopedistas e patologistas, visto que o tratamento de cada uma destas condições difere bastante e suas características clínicas, radiológicas e histopatológicas são semelhantes⁽²⁰⁻²³⁾. A presença de focos de osso no interior da lesão identificada pela histopatologia tem potencial para ajudar a diferenciar um encondroma de um condrossarcoma de baixo grau intramedular^(15,16,23), mas não é claro se este conceito pode ser aplicado no caso das imagens de RM, e de fato a presença de focos de alto sinal na

ponderação T1 sugestivos de medula óssea no interior de lesões cartilaginosas identificadas por meio da RM não se mostrou útil para a diferenciação entre estes tipos histológicos em pelo menos dois estudos prévios^(17,24). Alguns dos possíveis fatores que poderiam ser aventados para explicar que focos de sinal de medula óssea sejam identificados também em condrossarcomas seriam que em algumas lesões há coexistência de ambos os tipos histológicos, e outra possibilidade é de que áreas de osso normal adjacentes podem ter sido invadidas ou englobadas pelo condrossarcoma de baixo grau. Nas imagens de RM, pequenas regiões de alto sinal na ponderação T1 podem estar presentes em encondromas como consequência do aprisionamento de gordura medular normal⁽²⁵⁾.

A prevalência de encondromas encontrados incidentalmente em exames de RM do joelho por Walden et al. foi 2,9%, sendo maior no fêmur distal (2,0%)⁽¹³⁾. Nesse trabalho de Walden et al. a prevalência na tibia distal foi 0,7% e na fíbula foi 0,2%. A prevalência de encondroma incidental encontrada no presente trabalho (3,3%) foi consistente, portanto, com a literatura. A prevalência de encondromas no fêmur distal neste trabalho (2,4%) foi um pouco maior do que a observada por Walden et al.⁽¹³⁾. Encondromas de achado incidental também podem ser detectados com relativa frequência (2,1%) em exames de rotina do ombro, sendo a maioria destes encondromas contígua à região da fise⁽²⁶⁾. Nesse estudo⁽²⁶⁾, o achado de áreas de medula óssea no interior ou entre as áreas de cartilagem não foi investigado.

Tabela 1 Casos de ressonância magnética com alterações focais compatíveis com encondromas de achado incidental.

| Paciente | Idade (anos) | Sexo | Lado | Localização | Maior diâmetro (cm) | Área com sinal semelhante à medula óssea | Focos consistentes com calcificação |
|----------|--------------|------|------|---|---------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | 64 | F | E | Metáfise distal do fêmur | 2,2 | Sim | Não |
| 2 | 42 | M | D | Cabeça da fíbula | 1,2 | Sim | Não |
| 3 | 35 | F | E | Terço distal da diáfise do fêmur | 2,1 | Não | Sim |
| 4 | 26 | M | D | Terço distal da diáfise do fêmur e terço proximal da tibia (duas alterações focais) | 1,0 e 1,2 | Sim e sim | Sim e sim |
| 5 | 85 | F | D | Terço distal da diáfise do fêmur | 3,2 | Sim | Sim |
| 6 | 33 | F | E | Metáfise distal do fêmur | 0,5 | Não | Não |
| 7 | 44 | M | E | Terço distal da diáfise do fêmur | 1,4 | Não | Não |
| 8 | 34 | M | D | Terço distal da diáfise do fêmur | 0,5 | Não | Não |
| 9 | 43 | M | E | Terço proximal da tibia | 0,9 | Não | Sim |
| 10 | 57 | M | E | Terço distal da diáfise do fêmur | 0,5 | Sim | Não |

F, feminino; M, masculino; E, esquerdo; D, direito.

A alta prevalência de neoplasias como o condrossarcoma e o osteossarcoma em nossa casuística, em relação à prevalência destes tumores na população geral, se deve ao viés de nossa instituição ser um centro de referência para tumores ósseos.

A concordância interobservador em classificar os encondromas incidentais utilizando os critérios de Walden et al. foi alta, com coeficiente κ de 0,84 [intervalo de confiança (IC) 95%: 0,65–1,00] na primeira leitura e de 1,00 (IC 95%: 1,00–1,00) na segunda leitura realizada três meses após a primeira. Não encontramos na literatura outros estudos que tenham avaliado esta reprodutibilidade.

A prevalência do achado de focos de gordura ou medula óssea no interior dos encondromas foi 54,55% (6 das 11 lesões). A concordância intraobservador para este aspecto foi perfeita, com $\kappa = 1,00$ (IC 95%: 1,00–1,00), e a concordância interobservador foi $\kappa = 0,82$ (IC 95%: 0,48–1,00).

A prevalência de calcificação no interior dos encondromas foi 36,36% (4 das 11 lesões). As concordâncias inter e intraobservador em relação ao achado de focos de calcificação no interior dos encondromas pelo critério de baixo sinal na RM foram perfeitas, com $\kappa = 1,00$ (IC 95%: 1,00–1,00).

Não foi identificada relação significativa em relação ao tamanho da lesão, idade ou sexo do paciente e a presença de focos de medula óssea no interior dos encondromas. O mesmo ocorreu para as calcificações representadas por focos de ausência de sinal nas imagens de RM.

Na presente casuística foram identificadas alta prevalência de focos de gordura e de calcificação no interior de encondromas nos exames de RM e boa reprodutibilidade destes achados. O achado de áreas com sinal de medula óssea entre as regiões tipicamente cartilaginosas teve maior prevalência do que o achado que sugere calcificações.

O estudo atual tem limitações que devem ser mencionadas. Uma delas, importante, é que o estudo foi retrospectivo. Outra limitação significativa se refere ao fato de que não houve comprovação histo-

patológica dos encondromas, porém, acreditamos que esta limitação não compromete os nossos resultados, pois para caracterizar os encondromas foram utilizados os critérios habitualmente aceitos como confiáveis para caracterizar estas lesões nas imagens de RM^(13,17,26).

CONCLUSÃO

A prevalência de encondromas incidentais no trabalho atual (3,3%) foi consistente com a literatura. Na presente amostra foram observadas alta prevalência de focos de gordura e de calcificação no interior de encondromas nos exames de RM e excelente concordância na avaliação da reprodutibilidade destes achados. O achado de áreas com sinal de medula óssea entre as regiões tipicamente cartilaginosas teve maior prevalência do que o achado que sugere calcificações.

REFERÊNCIAS

1. Nogueira-Barbosa MH, Sá JL, Trad CS, et al. Ressonância magnética na avaliação das reações periosteais. *Radiol Bras.* 2010;43:266–71.
2. Ribeiro DS, Araújo Neto C, D'Almeida F, et al. Achados de imagem das alterações musculoesqueléticas associadas ao lúpus eritematoso sistêmico. *Radiol Bras.* 2011;44:52–8.
3. Simão MN, Nogueira-Barbosa MH. Ressonância magnética na avaliação das variações anatômicas meniscais e da anatomia ligamentar parameniscal: potenciais causas de erro de interpretação. *Radiol Bras.* 2011;44:117–22.
4. Tavares Júnior WC, Faria FM, Figueiredo R, et al. Fadiga óssea: causa de dor em joelhos na osteoartrite. *Radiol Bras.* 2012;45:273–8.
5. Nunes RB, Amaral DT, Oliveira VS. Propedêutica radiológica do impacto femoroacetabular em tempos de tomografia computadorizada e ressonância magnética: o que o radiologista precisa saber. *Radiol Bras.* 2011;44:249–55.
6. Grassi CG, Diniz FV, Garcia MRT, et al. Aspectos de imagem na tendinite calcária pré-vertebral. *Radiol Bras.* 2011;44:327–30.
7. Moura MVT. Interposição de fragmento periosteal na fratura da placa epifisária femoral distal: estudo por ressonância magnética. *Radiol Bras.* 2012;45:184–6.
8. Nogueira-Barbosa MH, Savarese LG, Herrero CFPS, et al. Raízes nervosas redundantes da cauda equina: revisão da literatura. *Radiol Bras.* 2012;45:155–9.
9. Simão MN, Helms CA, Richardson WJ. Achados de ressonância magnética em cistos epidurais de origem discal em pacientes não operados e após microdissectomia. *Radiol Bras.* 2012;45:205–9.
10. Jacob Jr C, Barbosa DM, Batista PR, et al. Fratura toracolumbar do tipo explosão: o que o radiologista deve conhecer. *Radiol Bras.* 2012;45:101–4.
11. Chojniak R, Grigio HR, Bitencourt AGV, et al. Biópsia percutânea por agulha grossa de tumores de partes moles guiada por tomografia computadorizada: resultados e correlação com análise da peça cirúrgica. *Radiol Bras.* 2012;45:259–62.
12. Cotta AC, Melo RT, Castro RCR, et al. Dificuldades diagnósticas no osteoma osteoide do cotovelo: estudo clínico, radiológico e histopatológico. *Radiol Bras.* 2012;45:13–9.
13. Walden MJ, Murphey MD, Vidal JA. Incidental enchondromas of the knee. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190:1611–5.
14. Kaplan PA, Dussault R, Helms CA, et al. Musculoskeletal MRI. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001.
15. Mirra JM, Gold R, Downs J, et al. A new histologic approach to the differentiation of enchondroma and chondrosarcoma of the bones. A clinicopathologic analysis of 51 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(201):214–37.
16. McCarthy EF, Tyler WK. Distinguishing enchondroma from low-grade central chondrosarcoma. *Pathol Case Rev.* 2001;6:8–13.
17. Murphey MD, Flemming DJ, Boyea SR, et al. Enchondroma versus chondrosarcoma in appendicular skeleton: differentiating features. *Radiographics.* 1998;18:1213–37.
18. Agresti A. Categorical data analysis. New York, NY: John Wiley; 1990.
19. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33:159–74.
20. Ferrer-Santacreu EM, Ortiz-Cruz EJ, González-López JM, et al. Enchondroma versus low-grade chondrosarcoma in appendicular skeleton: clinical and radiological criteria. *J Oncol.* 2012;2012:437958.
21. Shariat Torbaghan S, Ashouri M, Jalayer Naderi N, et al. Histopathologic differentiation between enchondroma and well-differentiated chondrosarcoma: evaluating the efficacy of diagnostic histologic structures. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2011;5:98–101.
22. Donthineni R, Ofluğlu O. Solitary enchondromas of long bones: pattern of referral and outcome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44:397–402.
23. Vanel D, Kreshak J, Larousserie F, et al. Enchondroma vs. chondrosarcoma: a simple, easy-to-use, new magnetic resonance sign. *Eur J Radiol.* 2012 Jan 5. [Epub ahead of print].
24. Choi BB, Jee WH, Sunwoo HJ, et al. MR differentiation of low-grade chondrosarcoma from enchondroma. *Clin Imaging.* 2013;37:542–7.
25. Douis H, Saifuddin A. The imaging of cartilaginous bone tumours. I. Benign lesions. *Skeletal Radiol.* 2012;41:1195–212.
26. Hong ED, Carrino JA, Weber KL, et al. Prevalence of shoulder enchondromas on routine MR imaging. *Clin Imaging.* 2011;35:378–84.