

## OSTEOSSARCOMA PAROSTEAL: ASPECTOS NA RADIOLOGIA CONVENCIONAL\*

Francisco Nanci Neto<sup>1</sup>, Edson Marchiori<sup>2</sup>, Alberto Domingues Vianna<sup>3</sup>, Ierecê Lins Aymoré<sup>4</sup>, Ana Luiza Brito de Almeida<sup>5</sup>, Klaus L. Irion<sup>6</sup>, Felipe Birchall Collares<sup>7</sup>

**Resumo** **OBJETIVO:** Avaliar os achados clínicos mais importantes do osteossarcoma parosteal e descrever os seus aspectos mais comuns na radiologia convencional. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Estudo retrospectivo com 26 pacientes com osteossarcoma parosteal, provenientes do arquivo do Clube do Osso, Rio de Janeiro, RJ, e análise dos principais achados clínicos e aspectos radiológicos. **RESULTADOS:** A doença predominou em pacientes do sexo feminino e teve idade média de acometimento na terceira década de vida. Os achados clínicos mais freqüentes foram o aumento do volume no local do tumor (77% dos casos) e a dor local (68% dos casos). O local mais comum de tumor foi o oco poplíteo, com 40% dos casos, e houve envolvimento metafisário em 92% dos tumores. O aspecto radiológico mais comumente encontrado foi de lesão bem mineralizada e intimamente justaposta à superfície óssea, com o córtex adjacente irregularmente espessado (92,3% dos casos), observando-se área de adesão a este (88,5% dos casos), além de margens tumorais lobuladas (50% dos casos) ou irregulares (38,5% dos casos). Evidenciaram-se, também, linha radiolucida entre o tumor e o osso adjacente (48% dos casos), padrão de mineralização mais denso na base do que na periferia (42,3% dos casos) e pequena ocorrência de reação periosteal (15,4% dos casos). **CONCLUSÃO:** Apesar de a tomografia computadorizada e a ressonância magnética serem importantes na identificação de alguns aspectos do osteossarcoma parosteal, a radiologia convencional é altamente sugestiva deste tumor e permite, na maior parte dos casos, o diagnóstico diferencial com outras lesões da superfície óssea. **Unitermos:** Osteossarcoma parosteal; Radiologia óssea.

**Abstract** *Parosteal osteosarcoma: conventional radiology findings.*

**OBJECTIVE:** To evaluate the most significant features of parosteal osteosarcoma and to describe the most frequent findings on conventional radiology. **MATERIALS AND METHODS:** A retrospective study was performed including 26 cases of patients with parosteal osteosarcoma from the archives of "Clube do Osso", Rio de Janeiro, RJ, Brazil, with analysis of main clinical and radiological findings. **RESULTS:** The disease was prevalent in female patients in the third decade of life. Main clinical findings were the increase in volume on the site of the tumor (77% of cases) and local pain (68% of cases). The most frequent site of tumor was the popliteal fossa (40%), and metaphyseal involvement has occurred in 92% of cases. The most frequent radiological findings were densely mineralized lesions on juxtacortical locations, and irregularly thickened adjacent host cortex (92.3%), with adherence areas being observed in 88.5% of cases, besides lobular (50%) or irregular (38.5%) tumor margins. Also, a radiolucent line between the tumor and the adjacent bone (48%), a denser mineralization on the basis than in the periphery of the tumor (42.3%), and a small rate of periosteal reaction (15.4%) were found. **CONCLUSION:** Although computed tomography and magnetic resonance imaging are important modalities for identifying some aspects of parosteal osteosarcoma, conventional x-ray is essential in the initial evaluation of this type of lesion, most frequently allowing differential diagnosis with other surface bone lesions.

**Keywords:** Parosteal osteosarcoma; Bone radiology.

\* Trabalho realizado no Departamento de Radiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e no Clube do Osso, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

1. Médico Radiologista da Clínica de Diagnóstico por Imagem – CDPI, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Professor Titular de Radiologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Coordenador Adjunto do Curso de Pós-Graduação em Radiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3. Professor Adjunto de Radiologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

4. Patologista do Hospital de Traumatologia-Ortopedia, Responsável pelo acervo do Clube do Osso, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

5. Patologista do Laboratório Cláudio Lemos, Co-responsável pelo acervo do Clube do Osso, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

6. Consultant Chest Radiologist at The Cardiothoracic Centre NHS Trust and The Royal Liverpool and Broadgreen University Hospitals, Liverpool, England.

### INTRODUÇÃO

O osteossarcoma é um tumor proveniente de matriz osteogênica, sendo o tumor ósseo maligno primário mais comum

em pessoas jovens<sup>(1)</sup>. Pode ter localização no interior do osso ou na sua superfície, sendo que neste caso pode ocorrer no osso cortical (intracortical), nas partes moles adjacentes (extra-ósseo) ou no periósteo (juxtacortical)<sup>(2)</sup>.

Os osteossarcomas juxtacorticais são formas raras (8% a 10% de todos os osteossarcomas)<sup>(1)</sup> e podem ser classificadas em três categorias: parosteal, periosteal e superficial de alto grau<sup>(3,4)</sup>, sendo caracterizados pela sua origem, respectivamente,

7. Vascular and Interventional Radiology Research Fellow of the Beth Israel Deaconess Medical Center (BIDMC) – Harvard Medical School, Boston, USA.

Endereço para correspondência: Dr. Francisco Nanci Neto, Praia João Caetano, 155, ap. 201, Ingá, Niterói, RJ, Brasil, 24210-405. E-mail: francisconananci@predialnet.com.br

Recebido para publicação em 15/5/2006. Aceito, após revisão, em 30/6/2006.

da camada externa do periósteo, da camada interna deste, ou de qualquer local do periósteo, porém histologicamente idêntico ao osteossarcoma convencional<sup>(2)</sup>. O osteossarcoma parosteal, por sua vez, ainda pode ser subdividido na forma convencional e na forma desdiferenciada<sup>(1,5,6)</sup>.

O osteossarcoma parosteal é o subtipo mais comum dos osteossarcomas justacorticais, sendo responsável por 75% destes, e possui o melhor prognóstico<sup>(7)</sup>. A incidência mais alta ocorre na terceira e quarta décadas de vida<sup>(8-10)</sup> e afeta mais frequentemente as mulheres<sup>(7,9-12)</sup>. A sua forma de apresentação mais comum é como uma massa pouco dolorosa<sup>(7,13,14)</sup> localizada na região posterior distal do fêmur<sup>(12,15,16)</sup>. Ocasionalmente, pode haver áreas de desdiferenciação para sarcoma de alto grau dentro da lesão de baixo grau pré-existente, tanto na apresentação do tumor (sincrônico) quanto após uma ou mais recorrências (metacrônico), passando a apresentar pior prognóstico<sup>(7,11,16-19)</sup>.

Os achados histológicos associados com a radiografia convencional são geralmente característicos e permitem a diferenciação do osteossarcoma parosteal dos outros osteossarcomas de superfície e das outras lesões com os quais eles são frequentemente confundidos, sendo o prognóstico e a conduta determinados de acordo com a extensão e o grau histológico do tumor<sup>(20)</sup>.

Este trabalho tem como objetivo avaliar os achados clínicos mais importantes do osteossarcoma parosteal e descrever os seus aspectos mais comuns na radiologia convencional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo retrospectivo de 26 pacientes com osteossarcoma parosteal, sendo 9 homens, 16 mulheres e 1 caso sem relato do sexo. O trabalho foi realizado com base nos arquivos do Clube do Osso, no Rio de Janeiro, RJ, que reúne mais de 6.000 casos de doenças ósseas, com documentação radiológica e anatomopatológica. Os pacientes eram provenientes de diversas clínicas e hospitais públicos e particulares, entre os anos de 1960 e 1995, e todos tiveram confirmação histopatológica de osteossarcoma parosteal.

As fichas dos pacientes foram revistas com a finalidade de obtenção de dados, incluindo idade, sexo, sinais e sintomas presentes, e duração dos sintomas no momento do diagnóstico.

As radiografias convencionais de todos os 26 pacientes foram avaliadas, sendo definidas as principais características da lesão: localização em relação ao osso acometido e a região preferencial deste; formato; margens; relação com a cortical adjacente; padrão de mineralização; presença de invasão medular, linha radiolucida e reação periosteal.

## RESULTADOS

### a) Considerações clínicas

A idade média dos 26 pacientes foi de 23,6 anos, sendo que o mais idoso tinha 47 anos e o mais novo tinha 6 anos. Observou-se, ainda, que o pico de incidência ocorreu na segunda e terceira décadas de vida, encontrando-se 17 pacientes (65,4%) nesta faixa etária.

Quanto ao sexo, 16 eram do sexo feminino (61,5%), 9 eram do sexo masculino (34,6%) e em 1 caso não foi possível obter esta informação. Com isso, foi encontrado acometimento preferencial do sexo feminino, com uma proporção homem/mulher de 1/2.

Informações relacionadas aos sinais e sintomas estavam disponíveis em 23 casos. O achado clínico mais freqüente foi o aumento do volume no local do tumor, visível ou palpável, observado em 18 pacientes (78,3%); em 7 destes, a tumoração era indolor. Dor no local acometido foi o segundo achado clínico mais freqüente, presente em 16 pacientes (69,6%); 5 destes apresentavam apenas dor. Observou-se, ainda, limitação da amplitude do movimento da articulação adjacente ao tumor em 4 casos (17,4%) e relato de trauma anterior em 5 casos (21,7%).

O tempo de duração dos sintomas até o momento do diagnóstico variou bastante. Dos 19 pacientes em que esta informação estava disponível, 11 apresentavam o sintoma entre um mês e um ano, 7 tinham o sintoma entre um ano e cinco anos, e 1 apresentava o sintoma há mais de cinco anos. Nenhum paciente apresentou duração dos sintomas inferior a um mês.

### b) Aspectos radiológicos

Todos os 26 pacientes foram analisados com base nos achados da radiologia convencional.

Quanto à localização do tumor no esqueleto, o sítio mais freqüente foi o fêmur distal, observado em 16 casos (61,5%), sendo que, destes, a região femoral posterior distal (oco poplíteo) foi acometida em 11 casos (68,7%).

O segundo local mais freqüente foi a tibia proximal, com quatro casos (15,4%), seguido pelo terço médio femoral com dois casos (7,7%), sendo um destes no coto de amputação femoral, e o úmero proximal, também com dois casos (7,7%). Os dois tumores restantes tiveram origem na fíbula distal e fêmur proximal, respectivamente (7,7%). Dessa forma, todos os tumores ocorreram no esqueleto apendicular, e 20 pacientes (76,9%) apresentaram o tumor ao redor do joelho.

Vinte e quatro tumores (92,3%) envolveram a metáfise: 11 destes eram metafisários e diafisários, 5 acometiam apenas a metáfise, 6 envolveram todas as regiões, e 2 eram metafisários e epifisários. Os dois tumores restantes acometeram apenas a diáfise, ressaltando-se ainda que nenhum tumor era exclusivo da região epifisária.

O aspecto radiográfico típico foi de massa esférica ou oval, de densidade óssea, e intimamente justaposta à superfície óssea, características estas presentes em todos os casos.

A margem externa do tumor era lobulada (Figuras 1 e 2) em 13 casos (50%), irregular em 10 casos (38,5%) e lisa em 3 casos (11,5%).

A maioria dos tumores (88,5%) estava aderida à cortical óssea, sendo que os menores apresentavam área menor de adesão cortical, mas com o seu crescimento esta área também aumentava. A adesão não pôde ser avaliada em três tumores (11,5%), devido à superposição do tumor e o osso hospedeiro.

As lesões pequenas eram excêntricas e, à medida que o tumor aumentava de tamanho, tendiam a localizar-se em volta do osso (Figuras 2 e 3), aspecto que foi observado em 20 casos (76,9%). Observou-se que esta tendência de envolver o osso levava à obliteração da linha radiolucida e



**Figura 1.** Fêmur proximal, radiografia em ântero-posterior. Massa lobulada aderida ao osso por uma base ampla, com padrão de mineralização mais denso na base do que na periferia.

também tornava difícil a identificação, à radiologia convencional, da possível invasão medular, além da adesão tumoral à cortical (comentada anteriormente), por causa da sobreposição das estruturas.

Em 24 pacientes (92,3%) existia esclerose reativa do córtex adjacente, levando ao seu espessamento (Figura 4).

A linha radiolúcida, que separa o tumor do osso adjacente, exceto na área de adesão do tumor ao córtex, foi observada em 13 casos (50%).

O padrão clássico de mineralização do tumor, de maior densidade na base do que na periferia (Figuras 1, 2 e 3), foi encontrado em 42,3% dos casos. Outros padrões de mineralização observados foram: o amorfo (23,1%), o uniforme (23,1%) e o lobulado (11,5%).

A reação periosteal estava presente em quatro casos (15,4%), com a formação do triângulo de Codman (Figura 4) em dois destes e espessamento periosteal com calcificação (Figura 5) em um caso.

Por fim, convém ainda ressaltar que, apesar de não haver relato de acompanhamento da maioria dos pacientes, três casos correspondiam a recidiva tumoral local.



**A**



**B**

**Figura 2.** Articulação escápulo-umeral, radiografias em ântero-posterior com rotação externa (A) e interna (B). Massa lobulada aderida à cortical e tendendo a envolvê-la, localizada no úmero proximal.



**A**



**B**

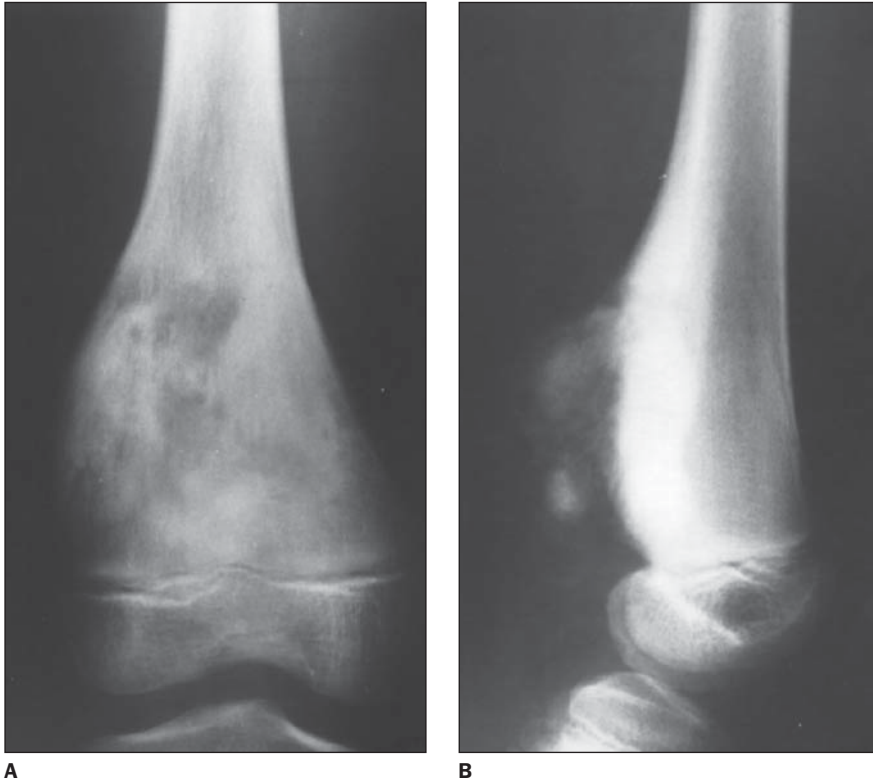
**Figura 3.** Fêmur distal, radiografias em ântero-posterior (A) e em perfil (B). Massa radiodensa fixada de forma sésil à superfície cortical do osso, localizada no oco poplíteo, mostrando a tendência do tumor de envolver o osso.

## DISCUSSÃO

Os sarcomas osteogênicos (osteossarcomas) são os tumores ósseos malignos mais comuns em crianças e adultos jovens, constituindo cerca de 15% de todos os tumores ósseos primários<sup>(21)</sup>. Os outros sarcomas

ósseos mais comuns são o condrossarcoma e o sarcoma de Ewing<sup>(22-24)</sup>.

No nosso estudo foi encontrada idade média de 23,6 anos, com o pico de incidência na segunda e terceira décadas de vida. Este achado foi um pouco diferente da maioria dos trabalhos publicados, os quais



**Figura 4.** Fêmur distal, radiografia em ântero-posterior (A) e em perfil (B). Massa justacortical originada do oco poplíteo determinando acentuado espessamento cortical e levantamento triangular do perióstio (triângulo de Codman). Observa-se, também, bombeamento ósseo lateralmente.



**Figura 5.** Terço médio e distal do fêmur, radiografia em ântero-posterior (A) e em perfil (B). Extensa lesão radiodensa envolvendo a diáfise e metáfise distal e determinando espessamento periosteal com calcificação.

relataram o pico de incidência dez anos mais tarde, na terceira e quarta décadas de vida<sup>(2,4,9,11,20,25,26)</sup>. Schajowicz et al.<sup>(4)</sup>, com 64 casos, relataram que 81% dos pacientes tinham mais de 20 anos, enquanto Jelinek et al.<sup>(27)</sup> encontraram idade média de 31 anos (n = 60). Okada et al.<sup>(13)</sup>, que reuniaram a maior casuística da literatura, com 226 casos, encontraram idade média de 28 anos, sendo relatadas médias de idade semelhantes por Temple et al.<sup>(9)</sup>, com 38 pacientes (idade média de 28,9 anos), Johnson et al.<sup>(25)</sup>, com 33 pacientes (idade média de 33 anos) e Cassone et al.<sup>(26)</sup>, com 29 pacientes (idade média de 25,3 anos).

Quanto ao sexo, foi observado acometimento preferencial do sexo feminino, sendo 61,5% mulheres (n = 16), 34,6% homens (n = 9) e um paciente com o sexo não-relatado, com proporção homem/mulher de 1/2. Este maior acometimento do sexo feminino está de acordo com vários autores<sup>(2,4,7,9,12,13)</sup>, com proporção semelhante homem/mulher, de 2/3, relatada por Okada et al.<sup>(13)</sup> (n = 226).

Com relação aos sinais e sintomas, na nossa casuística os achados clínicos mais frequentes foram de aumento do volume no local do tumor, em 78,3% dos pacientes (n = 18), e dor local, em 69,6% dos casos (n = 16). Também foram observados, em menor porcentagem, limitação da amplitude do movimento da articulação próxima ao tumor em quatro casos (17,4%) e relato de trauma anterior em cinco casos (21,7%). Estes achados clínicos são semelhantes aos descritos em vários estudos na literatura consultada<sup>(2-4,7,13,14,26)</sup>. Okada et al.<sup>(13)</sup> encontraram, como sintomas mais comuns, edema localizado em 54% dos pacientes (n = 102) e dor em 35% dos casos (n = 66); como sinais, observaram massa em 86% dos pacientes (n = 81) e limitação da amplitude do movimento da articulação adjacente ao tumor em 33% dos casos (n = 31). Havia história de trauma anterior em apenas 19 casos (8,4%). Segundo Schajowicz et al.<sup>(4)</sup>, o trauma apenas chama a atenção para lesões já existentes, em vez de contribuir para o seu surgimento.

Todos os tumores, no presente estudo, estavam localizados nos ossos tubulares longos, sendo que a localização mais frequente foi o oco poplíteo (40% dos casos), achado este em concordância com todas as

demais séries<sup>(1,7,12,14,20,25-27)</sup>. Observamos, ainda, que 76% do total das lesões envolviam os ossos em volta do joelho, porcentagem esta semelhante à relatada por Resnick et al.<sup>(3)</sup> e Spina et al.<sup>(1)</sup>, que foi de 70%, e por Johnson et al.<sup>(25)</sup> e Cassone et al.<sup>(26)</sup>, que foi de 72% em ambos os estudos.

A predileção do tumor por um local específico do osso acometido foi uma característica marcante do osteossarcoma parosteal. Notou-se que 92,3% dos tumores acometiam a metáfise e que 7,7% estavam restritos à diáfise. Estes percentuais estão dentro das proporções esperadas, sendo que Partovi et al.<sup>(16)</sup> relataram envolvimento da metáfise e somente da diáfise em 90% e 10% das lesões, respectivamente, enquanto Okada et al.<sup>(13)</sup> encontraram envolvimento metafisário em 91% e somente da diáfise em 9%. Tanto no nosso estudo quanto nos observados na literatura, nenhum tumor foi encontrado restrito à região epifisária.

Temple et al.<sup>(9)</sup>, em estudo de 38 pacientes, descreveram que, radiograficamente, todas as lesões encontradas eram bem mineralizadas e intimamente justapostas à superfície óssea, características estas também observadas em todos os nossos casos.

Okada et al.<sup>(13)</sup>, avaliando 226 pacientes, evidenciaram que a margem externa mais comum dos tumores era do tipo lobulada (60%), seguida pela irregular (17%) e pela lisa (16%). Em nosso trabalho foram encontrados resultados semelhantes, sendo a margem lobulada a mais comum (50%), com a irregular (38,5%) e a lisa (11,5%) encontradas em menor frequência. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos encontrados na literatura<sup>(1,4,11,15,27)</sup>, que descreveram estes tumores como tendo margens geralmente lobuladas ou irregulares.

Vinte e três dos 26 tumores (88,5%) estavam aderidos à cortical óssea, sendo que em três deles (11,5%) a adesão não pôde ser avaliada, devido à superposição da lesão com o osso hospedeiro. Okada et al.<sup>(13)</sup> relataram, em sua série, 70% de adesão do tumor ao osso, sendo que em 24% dos tumores esta adesão não pôde ser avaliada, pelo mesmo motivo supracitado.

Foi observada, em 76,9% dos casos, tendência do tumor de envolver o osso à medida que aumentava de tamanho, o que também foi relatado em vários outros estudos<sup>(3,11,15,20,27)</sup>.

Conforme relatado por Hudson et al.<sup>(28)</sup> e Pérez et al.<sup>(11)</sup>, pode-se observar espessamento irregular do córtex adjacente à lesão, chamado de reação osteomatosa, que foi encontrado em 92,3% dos nossos pacientes. Okada et al.<sup>(13)</sup>, com 226 pacientes, relataram espessamento cortical em apenas 29% dos casos.

No presente estudo, a extensão intramedular do tumor não foi possível de ser identificada. Okada et al.<sup>(13)</sup> ressaltaram, em seu trabalho, que o envolvimento medular foi mais claramente visto nas imagens de tomografia computadorizada ou de ressonância magnética, o qual estava presente em 37 (22%) dos pacientes que tinham estudo com secções transversais.

Em nossa casuística, a linha radiolúcida entre o tumor e o osso adjacente foi observada em 13 casos (50%), com tendência à sua obliteração nos tumores que envolviam o osso. Este fato foi relatado por vários autores<sup>(3,11,15,20,27)</sup>, sendo que Okada et al.<sup>(13)</sup> notaram esta linha radiolúcida em 58% das 226 lesões estudadas, tendo dificuldade de identificá-la na radiologia convencional no restante das lesões, devido à sobreposição das estruturas (tumor e osso adjacente).

Alguns autores<sup>(2,3,18)</sup> descreveram um padrão clássico de mineralização da lesão, sendo mais denso na base do que na periferia, o que foi observado em 42,3% dos nossos casos (n = 11). Notou-se, ainda, no nosso estudo, um padrão de mineralização amorfo em 23,1% dos pacientes, uniforme em 23,1% e lobulado em 11,5%. Okada et al.<sup>(13)</sup> evidenciaram este padrão clássico de mineralização em porcentagem bem inferior, de apenas 15%.

A reação periosteal, na maioria dos casos ausente, conforme relatado por alguns autores<sup>(2,11,26)</sup>, foi evidenciada em apenas quatro dos nossos casos (15,4%). Porcentagem semelhantemente baixa foi descrita por Okada et al.<sup>(13)</sup>, com relato de apenas 6% dos tumores apresentando reação periosteal.

Em resumo, os principais aspectos encontrados na radiologia convencional foram de uma lesão bem mineralizada e intimamente justaposta à superfície óssea em todos os casos, com o córtex adjacente irregularmente espessado, observando-se área de adesão a este, além de margens tu-

morais lobuladas ou irregulares. Foram evidenciados, também, caracteristicamente, uma linha radiolúcida entre o tumor e o osso adjacente, um padrão de mineralização mais denso na base do que na periferia, e uma pequena ocorrência de reação periosteal.

## REFERÊNCIAS

1. Spina V, Montanari N, Romagnoli R. Malignant tumors of the osteogenic matrix. *Eur J Radiol* 1998;27(Suppl 1):S98-109.
2. Kenan S, Abdelwahab IF, Klein MJ, Hermann G, Lewis MM. Lesions of juxtacortical origin (surface lesions of bone). *Skeletal Radiol* 1993;22:337-357.
3. Resnick D. *Diagnosis of bone and joint disorders*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996;3662-3697.
4. Schajowicz F. *Neoplasias ósseas e lesões pseudotumorais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000;71-130.
5. Sheth DS, Yasko AW, Raymond AK, et al. Conventional and dedifferentiated parosteal osteosarcoma. *Diagnosis, treatment, and outcome*. *Cancer* 1996;78:2136-2145.
6. David A, Rios RA, Tarragô RP, et al. Indicação de ressecção radical em sarcoma parosteal. *Rev Bras Ortop* 1995;30:801-804.
7. Abdelwahab IF, Kenan S, Hermann G, Klein MJ. Dedifferentiated parosteal osteosarcoma of the radius. *Skeletal Radiol* 1997;26:242-245.
8. Lin J, Yao L, Mirra JM, Bahk WJ. Osteochondroma-like parosteal osteosarcoma: a report of six cases of a new entity. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1571-1577.
9. Temple HT, Scully SP, O'Keefe RJ, Katapurun S, Mankin HJ. Clinical outcome of 38 patients with juxtacortical osteosarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(373):208-217.
10. Meohas W, Smith J, Aymoré IL, et al. Osteossarcoma parosteal de escápula. *Rev Bras Ortop* 2003;38:561-566.
11. Pérez MG, Peinador AM, Moya AB, et al. Osteossarcoma yuxtacortical. *Rev Clín Esp* 1990;187-189.
12. Picci P, Campanacci M, Bacci G, Capanna R, Ayala A. Medullary involvement in parosteal osteosarcoma. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:131-136.
13. Okada K, Frassica FJ, Sim FH, Beabout JW, Bond JR, Unni KK. Parosteal osteosarcoma. A clinicopathological study. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:366-378.
14. Wines A, Bonar F, Lam P, McCarthy S, Stalley P. Telangiectatic dedifferentiation of a parosteal osteosarcoma. *Skeletal Radiol* 2000;29:597-600.
15. Edeiken J, Farrell C, Ackerman LV, Spjut HS. Parosteal sarcoma. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1971;111:579-583.
16. Partovi S, Logan PM, Janzen DL, O'Connell JX, Connel DG. Low grade parosteal osteosarcoma of the ulna with dedifferentiation into high-grade osteosarcoma. *Skeletal Radiol* 1996;25:497-500.
17. Haeckel C, Ayala AG, Radig K, Raymond AK, Roessner A, Czerniak B. Protease expression in dedifferentiated parosteal osteosarcoma. *Arch Pathol Lab Med* 1999;123:213-221.
18. Shuhaibar H, Friedman L. Dedifferentiated par-

- osteal osteosarcoma with high-grade osteoclast-rich osteogenic sarcoma at presentation. *Skeletal Radiol* 1998;27:574–577.
19. Bertoni F, Bacchini P, Staals EL, Davidovitz P. Dedifferentiated parosteal osteosarcoma: the experience of the Rizzoli Institute. *Cancer* 2005; 103:2373–2782.
20. Levine E, De Smet AA, Huntrakoon M. Juxtacortical osteosarcoma: a radiologic and histologic spectrum. *Skeletal Radiol* 1985;14:38–46.
21. Pinho MC, Lima GAF, Rodrigues MB. Osteosarcoma periosteal (Qual o seu diagnóstico?). *Radiol Bras* 2005;38(6):VII–IX.
22. Oliveira GA, Werlang HZ, Bergoli PM, Frechiani M, Oliveira F. Tomografia computadorizada na análise dos padrões de calcificação nos tumores ósseos da bacia em pediatria: nova abordagem. *Radiol Bras* 2006;39:413–418.
23. Gomes ACN, Silveira CRS, Paiva RGS, Aragão Jr AGM, Castro Jr JRC. Condrossarcoma em paciente com osteocondromatose múltipla: relato de caso e revisão da literatura. *Radiol Bras* 2006;39: 449–451.
24. Catalan J, Fonte AC, Lusa JRB, Oliveira AD, Melo ES, Gonçalves CM. Sarcoma de Ewing: aspectos clínicos e radiográficos de 226 casos. *Radiol Bras* 2005;38:333–336.
25. Johnson K, Davies AM, Evans N, Grimer RJ. Imaging recurrent parosteal osteosarcoma. *Eur Radiol* 2001;11:460–466.
26. Cassone AE, Camargo PO, Croci AT, Oliveira CRGMC. Osteossarcoma parosteal: avaliação clínica, radiográfica, anatomopatológica e fatores de prognóstico em 29 casos operados. *Rev Bras Ortop* 1998;33:867–875.
27. Jelinek JS, Murphey MD, Kransdorf MJ, Shmookler BM, Malawer MM, Hur RC. Parosteal osteosarcoma: value of MR imaging and CT in the prediction of histologic grade. *Radiology* 1996; 201:837–842.
28. Hudson TM, Springfield DS, Benjamin M, Bertoni F, Present DA. Computed tomography of parosteal osteosarcoma. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144:961–965.