



Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Encondroma versus condrosarcoma de bajo grado en el esqueleto apendicular. Criterios clínico-radiológicos

E.M. Ferrer-Santacreu^a, E.J. Ortiz-Cruz^{a,*}, J.M. González López^a y E. Fernández Pérez^b

^aUnidad de Oncología Musculoesquelética, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^bUnidad de Estadística, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Recibido el 13 de febrero de 2010; aceptado el 14 de marzo de 2010

PALABRAS CLAVE

Encondroma;
Condrosarcoma;
Tumor;
Condral

Resumen

Objetivos: Determinar la validez de las características clínico-radiológicas con la biopsia y contrastar los resultados de la biopsia con el juicio clínico basado en la historia y las pruebas radiológicas

Material y método: Se incluyó a 96 pacientes con lesiones de aspecto cartilaginoso indicativas de encondroma (E) o condrosarcoma de bajo grado (CBG) según los datos clínicos y radiográficos, la anamnesis, la exploración física, la radiografía simple, la tomografía computarizada, la resonancia magnética y la gammagrafía ósea con tecnecio 99 de todo el esqueleto. Las hipótesis se constataron con el diagnóstico anatomopatológico de E o CBG.

Resultados: De los 82 pacientes estudiados completamente, se consideró que 56 presentaban E (68,29%), 8 presentaban condrosarcomas (8,33%) y en 18 (18,75%) no se pudo emitir un juicio definitivo y se consideró la sospecha de CBG. En estos casos, la biopsia mostró 3 E (25%), 9 CBG (50%) y 3 no fueron definitivos, por lo que se trataron como CBG.

Por otra parte, de los 56 casos juzgados como E, se biopsiaron 15 y se diagnosticó a 5 de CBG (33,3%). Los 8 casos juzgados como CBG se biopsiaron y solo 4 biopsias (50%) confirmaron el juicio inicial.

Ninguna de las características clínico-radiológicas estudiadas mostró diferencias estadísticamente significativas que permitieran asociarlas al diagnóstico de E o CBG. Asimismo, el análisis de correlación entre el juicio emitido inicialmente y el resultado de la biopsia arrojó un valor de 0,69 (coeficiente κ), lo que se considera una correlación buena.

Conclusión: El juicio clínico-radiológico emitido a partir de la clínica y las pruebas de imagen no ha tenido validez definitiva a la hora de decidirse por simple observación o por biopsia y tratamiento en estos pacientes.

© 2010 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eortiz@mdanderson.es (E.J. Ortiz-Cruz).

KEYWORDS

Enchondroma;
Chondrosarcoma;
Tumour;
Chondral

**Enchondroma versus low grade chondrosarcoma in the appendicular skeleton:
Clinical-radiological criteria****Abstract**

Objectives: To determine the validity of the clinical-radiological characteristics with the biopsy, and contrast the biopsy results with the clinical diagnosis based on the history and radiological tests.

Material and method: The study included 96 patients with cartilage type lesions suggestive of an enchondroma (E) or a low grade chondrosarcoma (LGC) according to the clinical and X-ray data, the anamnesis, physical examination, simple X-ray, computerised tomography (CT), nuclear magnetic resonance (MRI) and a Technetium-99 bone scan of the whole skeleton. The hypotheses were contrasted with the histopathological diagnosis of enchondroma or low grade chondrosarcoma.

Results: Of the 82 patients studied completely, 56 were considered enchondromas (68.29%), 8 as chondrosarcomas (8.33%) and in 18 (18.75%) a definitive diagnosis could not be made and were considered as suspected LGC. Of these, the biopsy showed 3 enchondromas (25%), 9 LGC (50%) and 3 were not definitive (and were treated as LGC). On the other hand, of the 56 cases diagnosed as enchondromas, 15 were biopsied, with 5 of them being diagnosed as LGC (33.3%). The 8 cases diagnosed as LGC, were also biopsied and only 4 biopsies (50%) confirmed the initial diagnosis.

None of the clinical-radiological characteristics study showed any statistically significant differences that would enable them to be associated with an E or a LGC. Likewise, the correlation analysis between the diagnosis issued initially and the biopsy result gave a value of 0.69 (kappa coefficient), which was considered a good correlation.

Conclusion: The clinical-radiological diagnosis deduced from the clinical picture and the imaging test did not have definitive validity when deciding on simple observation or biopsy and treatment in these patients.

© 2010 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El diagnóstico de los tumores óseos incluye la valoración de múltiples parámetros clínicos, epidemiológicos, radiológicos y de anatomía patológica. Normalmente, los primeros orientan de manera más o menos acertada al médico hacia el diagnóstico final, pero la última palabra recae generalmente sobre el análisis de las biopsias obtenidas. Sin embargo, existen algunas situaciones en las que los datos anatomopatológicos no terminan de definir la naturaleza de la lesión estudiada. En estos casos, los criterios clínico-radiológicos cobran especial importancia a la hora de encaminar el diagnóstico y el tratamiento. En el grupo de tumores cartilaginosos hay 2 entidades que llevan a confusión cuando se analizan al microscopio: el encondroma (E), de naturaleza benigna, y el condrosarcoma de bajo grado (CBG), que es un tumor maligno de escasa agresividad. Las dificultades para distinguirlos plantean un problema, ya que el tratamiento es distinto (observación y seguimiento para el E y resección en el caso del CBG). Los objetivos que persigue nuestro trabajo fueron, por una parte, determinar la validez de las características clínicas y radiográficas, según datos de anamnesis, exploración física, radiografía simple, tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y gammagrafía ósea con tecnecio (Tc) 99 de todo el esqueleto, con los resultados de la biopsia y, por otra parte, contrastar los resultados de la biopsia con el juicio clínico basado en la historia y las pruebas radiológicas que el médico hace antes de conocer la biopsia.

Pacientes y metodología

Realizamos un estudio prospectivo en 96 pacientes, 22 hombres y 73 mujeres, con una edad media de 51 años, la mayoría (84,4%) por encima de los 35 años. Los pacientes se habían tratado en 4 centros y se habían incluido en las bases de datos de estos centros así como en las bases de datos del servicio de anatomía patológica de uno de los centros. Los pacientes estudiados presentaban una lesión de aspecto cartilaginoso indicativa de E o CBG según los datos clínico-radiológicos recogidos en sus historias. Las hipótesis se contrastaron con el diagnóstico anatomopatológico de E o CBG. Se excluyó a los pacientes menores de 18 años y a los pacientes con encondromatosis u osteocondromatosis, condrosarcomas secundarios sobre osteocondromas previos, lesiones cartilaginosas localizadas en las manos y en el esqueleto axial y condrosarcomas de grado superior a I según la clasificación de Evans (tabla 1).

En cada paciente se rellenó una plantilla de datos clínicos y radiográficos que incluían sus datos personales, el centro de procedencia, los datos de exploración física, los síntomas y la evolución de estos, con especial énfasis en el dolor. Según la variable edad, se dividió al grupo en mayores de 35 años o de 35 años y menores. La localización de la lesión se registró teniendo en cuenta el lado, el hueso y la zona del hueso. En cuanto a las imágenes radiológicas, en la radiología simple se valoró el tamaño de la lesión y la localización, el grado de calcificación y si había cambios en este. En la TC se valoró el grado de calcificación y si había

Tabla 1 Clasificación de Evans

	Encondroma	Condrosarcoma de bajo grado
<i>Clínica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes más jóvenes (hallazgo casual en adultos) • Rara vez duelen • Esqueleto apendicular en general (un tumor cartilaginoso en las falanges casi seguro que es un encondroma) • Generalmente inferior a 5 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes mayores de 25 años • Acompaña un dolor de características inflamatorias • En esqueleto axial, un tumor cartilaginoso es un condrosarcoma hasta que se demuestre lo contrario • Suele ser superior a los 5 cm
<i>Radiología</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente son intraóseos (salvo el encondroma protuberans) • No presenta lesión perióstica • No presenta festoneado endostal o muy leve • No suele haber cambios evolutivos • No suele haber masa de partes blandas 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente intraóseos • Suele presentar lesión perióstica y microfracturas asociadas • Festoneado endostal frecuente • Puede presentar cambios, como la desaparición de las calcificaciones, que indica una malignización de la lesión • Masa de partes blandas
<i>Biopsia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto típico «encajonado» • No presenta festoneado endostal • Generalmente aspecto multinodular • Rodeado del hueso lamelar • No infiltra la médula ósea 	<ul style="list-style-type: none"> • Invasión de conductos de Havers • Reacción perióstica con festoneado endostal • Focos ocasionales de necrosis y hemorragia • Invade la médula ósea y oblitera sus células • Generalmente masa única

cambios en este, así como el grado de afectación de la cortical, en caso de que la hubiera, y la presencia o no de masa de partes blandas (MPB). En la RM se valoró también la resorción cortical y la presencia de MPB. En cuanto a la gammagrafía con Tc 99, se tuvo en cuenta la presencia o no de captación y si esta era mayor, igual o menor que la captación fisiológica de las crestas ilíacas (en concreto, la espina ilíaca anterosuperior). Para todo esto, nos basamos en las descripciones realizadas en los informes de los radiólogos de cada centro. Para cada paciente se emitió un juicio clínico-radiológico de E o CBG basado en todos estos datos. Por último, se incluyeron el tipo y el resultado de la biopsia (en el caso de que se hubiera realizado) según los informes de los patólogos de cada centro, que confirmaron o no la sospecha anterior. En el caso de los pacientes que tuviesen sospecha de E y que no hubiesen presentado ningún tipo de cambio clínico ni radiológico en el seguimiento durante 5 años, estos se asimilaron al diagnóstico anatomopatológico de E.

Para el análisis estadístico se emplearon los programas Excel y SPSS para el cálculo del valor de p en cada comparación y el coeficiente de correlación para hallar la validez del juicio inicial con el resultado de la biopsia.

Resultados

Tanto en el grupo de los mayores de 35 años como en el de los menores, el diagnóstico anatomopatológico de E (el 50 y el 50%) como el de CBG (el 41,4 y el 58,6%) estaban bien repartidos, por lo que la edad no resultó estadísticamente significativa. La mayoría de los pacientes con biopsia de E eran mujeres (92,9%) así como los pacientes con biopsia de CBG (88,9%), por lo que el sexo no resultó estadísticamente significativo.

La localización más frecuente fue el fémur, con poco más de la mitad de los casos (52,1%), y no hubo ninguna tendencia marcada en cuanto al lado (el 48,3% en el lado derecho y el 50,5% en el lado izquierdo). Si se halló una predominancia bastante marcada de la localización metafisaria, tanto proximal (28,1%), mayoritariamente en el húmero, como distal (25,8%), mayoritariamente en el fémur. Ninguna de estas características fue estadísticamente significativa para ninguno de los diagnósticos finales. El 71,2% de las lesiones estudiadas eran menores de 5 cm, mientras que el resto medía 5 cm o más. Todas las biopsias con resultado de E medían menos de 5 cm y en cuanto a las de CBG, la mitad era menor de 5 cm y la otra mitad era superior. Estos datos no fueron estadísticamente significativos ($p > 0,05$ en el test exacto de Fisher). En el 44,7% se trató de un hallazgo casual, mientras que en el 55,3% de los casos fue la consulta del paciente la que motivó el diagnóstico. Ninguna de las situaciones se mostró estadísticamente significativa para uno u otro diagnóstico. El 40% de los pacientes con dolor resultó presentar E y el 60% CBG, y solo el 14,3% de los pacientes biopsiados no tenía dolor. El dolor no mostró significación estadística. El 69,2% de los pacientes con E y el 61,1% de los pacientes con CBG tenían dolor de características mecánicas, por lo que este dato no resultó estadísticamente significativo. En cuanto a la exploración física, todos los pacientes con biopsia de E y el 94,4% de los pacientes con biopsia de CBG tenían dolor a la palpación. Este dato tampoco resultó estadísticamente significativo.

Todas las lesiones estudiadas presentaban calcificación en algún porcentaje. En 2 casos, la calcificación presentó alteraciones durante la evolución (fig. 1). En el 60% de los casos de E se vio resorción cortical en la TC y hasta en el 70,6% de los que tenían diagnóstico de CBG. La mayor parte correspondía a resorción de un tercio o menos del espesor de la cortical (el 30% de los casos de E y el 64,7% de los de CBG).

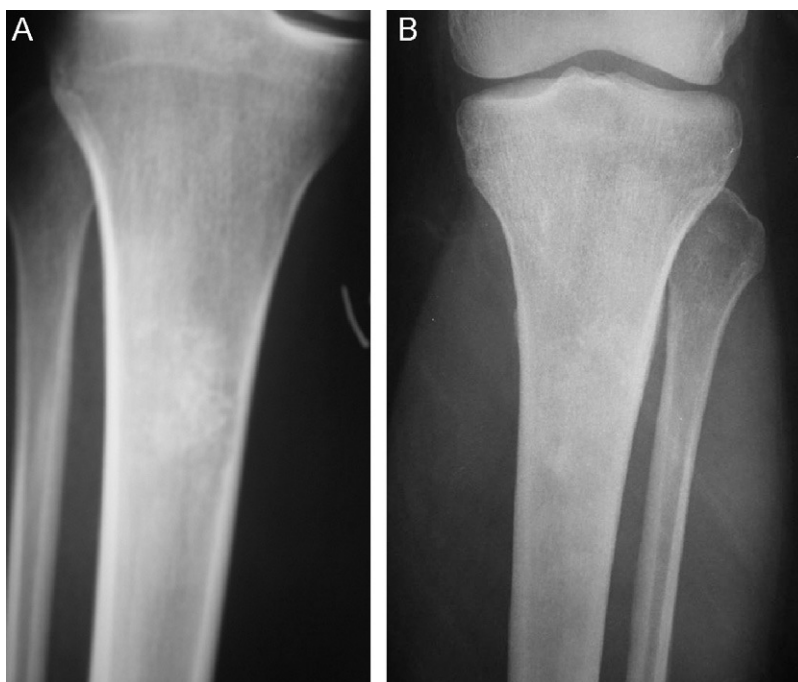


Figura 1 Imagen de lesión condral en la tibia proximal, en la que las calcificaciones cambian con el paso del tiempo. A) Imagen de 1994. B) Imagen de 2000.

No hubo casos con presencia de MPB. En la RM, solo el 25% de los casos de E y el 52,4% de los de CBG presentaron resorción de la cortical. También con predominio de menos de un tercio de esta en los E (16,7%) y en los CBG (42,9%). Solo hubo un caso de MPB en un paciente con CBG. Ninguno de estos datos de la TC o la RM resultó tener significación estadística pese a que mostraron algunas diferencias. En cuanto a la gammagrafía, el 100% de los pacientes mostró imágenes captantes para ambos diagnósticos. El 60% de los E captaba igual, el 30% captaba más y el 10% captaba menos. En el caso de los CBG, el 52,9% captaba igual, el 41,2% captaba más y el 5,9% captaba menos. No hubo significación estadística.

De los 82 pacientes estudiados completamente, se consideró que 56 presentaban E (68,29%), 8 condrosarcomas (8,33%) y en 18 (18,75%) no se pudo emitir un juicio definitivo, por lo que se incluyeron en el grupo de sospecha clínico-radiológica de CBG y se biopsiaron. En estos casos, la biopsia mostró 3 E (25%), 9 CBG (50%) y 3 no fueron definitivos (al igual que en el paso anterior, frente a la duda se trataron como si fueran CBG). Por otra parte, de los 56 casos juzgados como E, se biopsiaron 15. La razón de la biopsia en una lesión inicialmente juzgada como E fue un cambio en la clínica o en la radiología de seguimiento, y 5 se diagnosticaron de CBG (33,3%). Los 8 casos juzgados como CBG se biopsiaron y solo 4 biopsias (50%) confirmaron el juicio inicial. Finalmente, el coeficiente κ arrojó un valor de 0,69 entre el juicio inicial y la biopsia, lo que supone un grado de concordancia moderado (figs. 2–6).

En cuanto al tipo de biopsias realizadas, se realizaron 42 en total, de las que hubo una PAAF, 7 biopsias percutáneas con trucut, 8 biopsias incisionales y 22 biopsias escisionales. En 3 casos hubo que confirmar con biopsia escisional un resultado de trucut dudoso. En un caso, una biopsia



Figura 2 Lesión cartilaginosa en la tibia proximal. Se sospechó malignidad por el tamaño. Resultó ser encondroma.

incisional se confirmó con la escisional. No hubo diferencias significativas en cuanto al coeficiente de correlación al estratificar los resultados por tipo de biopsia realizada, lo que hemos atribuido al escaso número de pacientes en cada categoría, salvo en el de biopsias incisionales o escisionales.

Discusión

La distinción entre E y CBG, cuando se presenta un paciente con una lesión cartilaginosa de aspecto poco o nada agresivo, continúa siendo un tema de controversia entre los especialistas dedicados a la Oncología Musculoesquelética¹⁻³. Aunque el diagnóstico diferencial debe incluir otras



Figura 3 Lesión cartilaginosa que ocupa la diáfisis, la metáfisis y parte de la diáfisis. Resultó un condrosarcoma de bajo grado en la anatomía patológica.

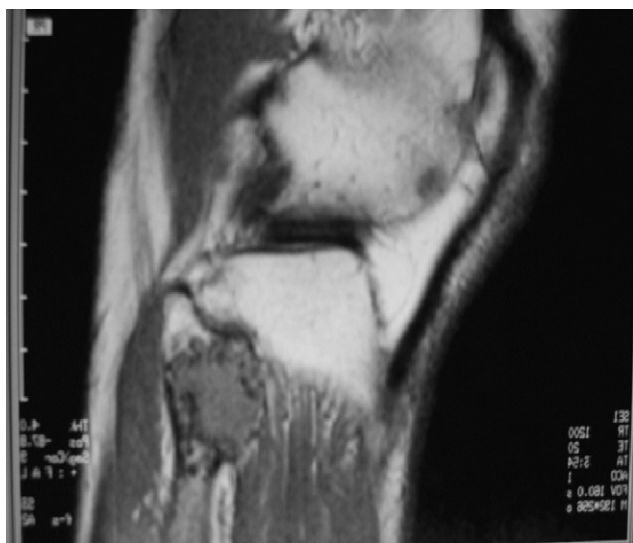


Figura 4 Imagen de la misma masa en resonancia magnética que presenta erosión de las corticales y masa de partes blandas.

entidades, como la osteomielitis, el infarto óseo o el quiste óseo aneurismático, el E y el CBG figuran a la cabeza de la lista. No existe mucha literatura científica respecto a este tema, pese a que supone uno de los retos en la atención a estos pacientes para tomar las decisiones correctas en su diagnóstico y tratamiento. El cirujano ortopédico puede optar entre un seguimiento clinicorradiográfico si considera que el hallazgo clínico y radiográfico no ofrece dudas de benignidad en el momento actual, una biopsia percutánea o incisional si presenta dudas en cuanto a la agresividad de la lesión, o bien un tratamiento quirúrgico mediante biopsia escisional y realizar directamente una resección intralesional ampliada (legrado, fresa de alta velocidad, fenolización, lavado pulsátil y cementación) si considera que la lesión no ofrece dudas del bajo grado de malignidad. Para poder optar

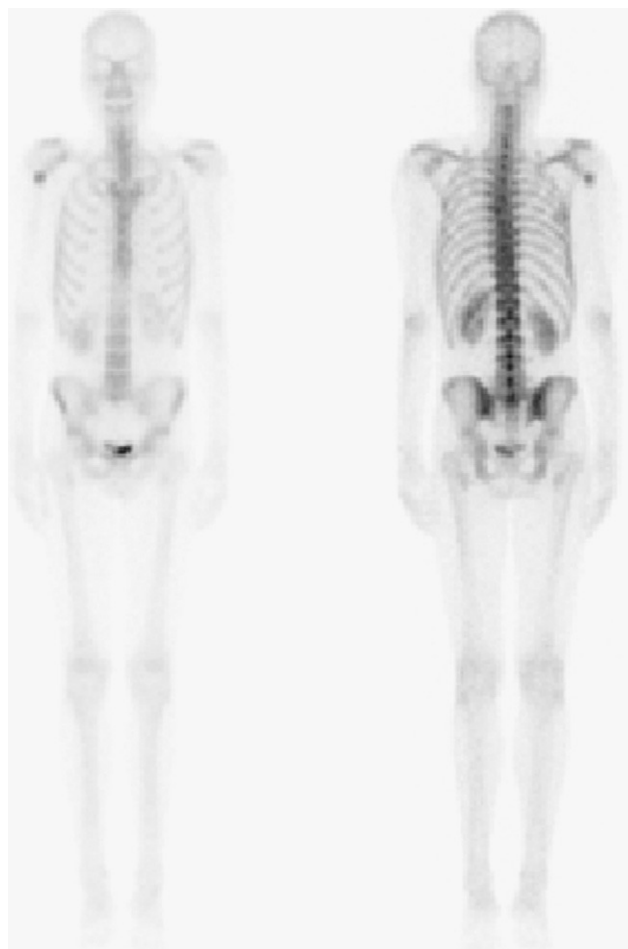


Figura 5 Imagen en gammagrafía ósea de lesión cartilaginosa del húmero proximal que muestra una captación superior a la fisiológica en espinas ilíacas. Resultó ser condrosarcoma de bajo grado.

por una de las opciones mencionadas, debe realizar una aproximación diagnóstica con la historia clínica, el examen físico y las pruebas de imagen solicitadas.

El artículo de Murphey et al⁴ analiza las características clínico-radiológicas de 187 pacientes (92 con E y 95 con CBG). Sobre las diferencias entre estas 2 entidades en múltiples aspectos, el autor llega a la conclusión de que las características más definitivas del CBG eran las siguientes: mayor edad y tamaño, dolor no mecánico, festoneado endostal de dos tercios o más (teniendo en cuenta el grado de profundidad afectado pero no la extensión del festoneado), presencia de MPB, rotura de cortical o reacción perióstica en la TC y la RM, y captación superior a la fisiológica en la espina iliaca anteriosuperior en la gammagrafía ósea con Tc. Por su parte, los trabajos de Weiner⁵ y de Gitelis et al⁶ se refieren al tratamiento de este tipo de pacientes y proponen un algoritmo para descartar posibles malignidades. Mediante el seguimiento del modelo de la primera publicación, hemos querido contrastar los datos de nuestra serie con la de Murphey et al⁴.

La presentación clínica de estos tumores generalmente es asintomática, y estos suponen un hallazgo casual en la mayoría de las ocasiones. La localización de la lesión tuvo un predominio metafisario en nuestra serie. El dolor como



Figura 6 Imagen en tomografía computarizada de erosión de la cortical interna de una lesión cartilaginosa del fémur distal. En la biopsia se diagnosticó como condrosarcoma de bajo grado.

síntoma siempre ha estado asociado a malignidad, cuando menos a cierto grado de agresividad, por lo que en principio este síntoma haría pensar automáticamente en un CBG. Sin embargo, en su artículo de revisión² se recuerda que es imprescindible descartar otras fuentes de dolor en la región anatómica correspondiente antes de pensar en procesos malignos. Esto es, lesiones del manguito rotador, calcificaciones si se trata del hombro, o tendinitis o esguinces si se trata del fémur distal. Las características mecánicas del dolor orientan al cirujano hacia una etiología no tumoral. En nuestro trabajo, el dolor no presentó ninguna asociación significativa con ninguno de los 2 diagnósticos finales, ni en la presentación ni en las características de este en la exploración física. En el trabajo de Murphey et al⁴ sí se apreció significación estadística entre dolor y CBG.

El aspecto en la radiología simple de estos tumores destaca por su aspecto de palomitas de maíz con formaciones de «arcos y anillos». Pese a que es la primera prueba que se pide y nos da ya la sospecha de tumoración cartilaginosa, no resultó una prueba útil a la hora de valorar el tamaño real de la lesión, de las calcificaciones, de la extensión de estas (tiende a sobrestimarse la medida por la dificultad de establecer los límites de la lesión al tener solo 2 proyecciones y no cortes axial coronal y sagital) y de la afectación de la cara interna de la cortical. En esto coincidimos con Murphey et al⁴, en que son mucho más precisas la TC y la RM para valorar estas características. Mirra et al⁷, en su revisión de los tumores cartilaginosos,

hacen la observación de que el E suele tener un aspecto más nodular, mientras que el CBG se presenta con aspecto de masa única. Esto se debe a que el E está considerado como un «rebrote» de pequeños nidus residuales de la placa fisaria que por alguna razón vuelven a sufrir proliferación, con lo que el E macroscópico provendría de varios focos. Los CBG eran más comunes en la metafisis de los huesos, mientras que los E predominaban en la diáfisis⁴. Esto no se vio en nuestro estudio, en el que ambos tumores se repartían casi por igual con predominio metafisario.

En la RM y la TC, Murphey et al¹ encontraron asociación estadística entre CBG y los signos habituales de malignidad: festoneado endostal de más de dos tercios de la cortical, MPB, rotura de la cortical o reacción perióstica⁴. En nuestro estudio solo valoramos la profundidad del festoneado endostal, no hubo ningún caso de rotura de la cortical, reacción perióstica ni fractura patológica y solo hubo un caso de MPB. El festoneado endostal, que en la mayoría de las ocasiones no superaba el tercio de la cortical, no resultó estadísticamente significativo en nuestra serie.

En lo que respecta a las imágenes en gammagrafía con Tc 99, en las lesiones malignas se espera una mayor acción metabólica, por lo que la captación debería de ser mayor en el CBG. No obstante, existe una serie de circunstancias por las que un E también podría ser hipercaptante: fractura patológica, expansión de corticales en huesos muy pequeños (excluidos en nuestro estudio) o conflicto de espacio con otras estructuras circundantes que provoquen inflamación en la zona. Murphey et al⁴ analizaron sus datos en 51 pacientes. Su estudio, al igual que el nuestro, diferenció la captación en 3 categorías: 1) menor que la espina iliaca ántero-superior (EIAS); 2) igual que la EIAS, y 3) mayor que la EIAS, y encontraron que 42 de 51 pacientes con CBG tenían mayor captación, lo que resultó estadísticamente significativo. En nuestro estudio no encontramos ninguna asociación estadística para esta variable.

La correlación entre la sospecha inicial y el resultado de la biopsia arrojó un coeficiente κ de 0,659, que se interpretó como buena/moderada. Nuestra lectura es que, pese a que no se hayan definido características definitivas para cada entidad en este trabajo, la experiencia del cirujano (los 2 observadores del estudio llevan 15 y 30 años respectivamente dedicados a la Oncología Musculoesquelética) y la información que proveen los radiólogos y los especialistas en Medicina Nuclear siguen aportando un criterio muy válido a la hora de tomar una decisión.

Creemos que una de las debilidades del estudio es que de 96 pacientes, se pudo disponer de información completa de 82, de los que solo se obtuvo información anatomopatológica de 40. En nuestra opinión, el carácter prospectivo y multicéntrico del trabajo le proporciona unas bases buenas para continuar la recogida de datos y dar más peso estadístico a los resultados en un futuro.

Los condrosarcomas son lesiones difíciles de diagnosticar y, por tanto, plantean dificultades a la hora de tomar decisiones sobre su tratamiento. El CBG y el E son un reto para el radiólogo, el cirujano ortopédico oncológico y el patólogo. Nuestro estudio no ha conseguido definir ninguna característica clínica o radiológica que se asocie más a E o a CBG. Sí ha mostrado una buena correlación entre el juicio inicial del cirujano con todas las pruebas y la clínica y el resultado final de la biopsia, lo que realza la importancia de

la experiencia profesional y el trabajo en equipo de los especialistas dedicados a estas enfermedades. Haría falta un mayor número de pacientes para poder afirmar esto sobre bases más sólidas.

Se deben continuar los estudios para la diferenciación de estas 2 entidades. El tratamiento debe ser multidisciplinario y se debe contar en el equipo con especialistas en tumores óseos en radiología y anatomía patológica. La inexperiencia puede llevar a graves errores diagnósticos y, por tanto, terapéuticos. Puede que el futuro de esta controversia esté, como en otros campos de nuestra especialidad, en la identificación de entidades tumorales mediante sus características genéticas y citológicas⁸.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Geirnaerdt MJ, Hermans J, Bloem JL, Kroon HM, Pope TL, Taminiau AH, et al. Usefulness of radiography in differentiating enchondroma from central grade 1 chondrosarcoma. *AJR Am J Roentgenol*. 1997;169:1097–104.
2. Kendell SD, Collins MS, Adkins MC, Sundaram M, Unni KK. Radiographic differentiation of enchondroma from low-grade chondrosarcoma in the fibula. *Skeletal Radiol*. 2004;33:458–66.
3. Wang XL, De Beuckeleer LH, De Schepper AM, Van Marck E. Low-grade chondrosarcoma vs enchondroma: Challenges in diagnosis and management. *Eur Radiol*. 2001;11:1054–7.
4. Murphey MD, Flemming DJ, Boyea SR, Bojescul JA, Sweet DE, Temple HT. Enchondroma versus chondrosarcoma in the appendicular skeleton: Differentiating features. *Radiographics*. 1998;18:1213–37.
5. Marco RA, Gitelis S, Brebach GT, Healey JH. Cartilage tumors: Evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8:292–304.
6. Weiner SD. Enchondroma and chondrosarcoma of bone: Clinical, radiologic, and histologic differentiation. *Instr Course Lect*. 2004;53:645–9.
7. Mirra JM, Gold R, Downs J, Eckardt JJ. 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.
8. Crim JR, Seeger LL. Diagnosis of low-grade chondrosarcoma. *Radiology*. 1993;189:503.