

Tumor multilobular óseo: Presentación de dos casos en perros

Multilobular tumor of bone: Report of two cases in dogs

Alicia Magdalena Nevárez Garza* Enrique Martín Aburto Fernández** Teresa Tamariz Palacios**
Luis Edgar Rodríguez Tovar* Rafael Ramírez Romero*

Abstract

The multilobular tumor of bone (MTB) is considered as a slow-growth malignant tumor, which generally occurs on the cranium and facial bones of dogs, although it has been reported in other domestic animals. This study presents two cases of MTB in dogs. The first case was manifested in an 8-year-old male Bull Terrier, while the second one affected a 5.5-year-old female German Shepherd. Both animals were submitted for *post-mortem* examination. MTB diagnosis was confirmed by histopathological examination. The aim of this report was to describe the main clinical-pathologic features of MTB, such as its slow, diffuse and deforming growth pattern, as well as the histomorphological image peculiarities that are unmistakable from other tumors such as chondrosarcoma and osteosarcoma, that should be considered as differential diagnoses. Up to date, this is the first report of canine MTB in Mexico.

Key words: MULTILOBULAR TUMOR OF BONE, DOGS, MEXICO.

Resumen

El tumor multilobular óseo (TMO) es considerado como tumor maligno de crecimiento lento, que ocurre generalmente en el cráneo y en los huesos faciales del perro, aunque también se ha registrado en otras especies animales. Aquí se presentan dos casos de TMO en perros. El primero ocurrió en un Bull Terrier, macho, de ocho años de edad, el segundo en Pastor Alemán, hembra, de 5.5 años. Ambos animales fueron remitidos para su examen *post-mortem*. El tumor multilobular óseo fue confirmado por histopatología. El objetivo de este trabajo fue describir las principales características clínico-patológicas del TMO en perros, como su crecimiento lento, difuso y deformante, al igual que las peculiaridades histomorfológicas de la imagen, que son inconfundibles con otros tumores; por ejemplo, condrosarcoma y osteosarcoma, que deben considerarse dentro de los diagnósticos diferenciales. Éste es el primer informe de TMO canino en México.

Palabras clave: TUMOR MULTILOBULAR ÓSEO, CANINO, MÉXICO.

Recibido el 1 de febrero de 2007 y aceptado el 30 de junio de 2008.

* Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Lázaro Cárdenas 4600, Unidad Universitaria Mederos, 64930, Monterrey, Nuevo León, México.

** Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F.

Correspondencia: Alicia Magdalena Nevárez Garza, Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Lázaro Cárdenas 4600, Unidad Universitaria Mederos, 64930, Monterrey, Nuevo León, México, Teléfono: (81) 83576223, Fax: (81) 83650968, correo electrónico: alinega@hotmail.com

Introduction

Malignant mesenchymal tumors originated from bone form a wide and heterogeneous group of neoplasms which classification depends on the proliferative cell type and the product of cell synthesis.¹ Histopathology and immunohistochemistry evidence, as well as experimental data, support a common origin from a multipotential-primitive mesenchymal cell that was differentiated into one or more lines during its neoplastic transformation.¹ Because of this, when a primary sarcoma of bone presents different cellular types and produces several matrixes, sometimes its histopathological classification is difficult.¹

The multilobular tumor of bone (MTB) is considered as a tumor potentially malignant of slow growth, that generally occurs in the canine skull, and that occasionally is found in cats and horses.²⁻⁶ This tumor has received several names, such as chondroma rodens, multilobular osteochondrosarcoma, multilobular osteoma, multilobular chondroma, juvenile aponeurotic fibroma, and calcifying aponeurotic fibroma, among others.²⁻⁴ Some of these terms directly derive from the nomenclature used to name similar tumors in humans. The term juvenile aponeurotic fibroma was adopted by veterinary medicine because of its histological resemblance to MTB. However, in humans this tumor is present in the sole rather than the cranium bones.³ The term multilobular tumor of bone has been recently considered as more adequate because it eliminates confusion by not using terms derived from human medicine, which do not have clinical correspondence or the same biological behavior that MTB has shown in animals.^{2,3}

Multilobular tumor of bone is mainly a cranium neoplasia. Nonetheless, it has been observed in maxillary and mandibular bones, and less frequently affecting the ocular orbit, internal ear, zygomatic process and hard palate.²⁻¹⁰ This tumor specially affects adult animals of 8 years old in average, but with a much wider range from four to 17 years.^{2-4,7} It usually presents in medium or large size dogs, without sex or breed predisposition. However, it has also been described in miniature dogs.^{2-4,7,10} This type of tumor tends to slow recurrence after surgical resection; malignant transformation and lung metastasis have been reported as well.²⁻⁵ The origin of the multilobular tumor of bone is not accurately known. However, it has been proposed that it derives from altered elements of the cranium bone periosteum.²

Despite being one of the most common head tumors in dogs, the MTB is actually considered as rare.^{2,3,11} It is considered worthy to inform about these cases and compare its clinical and pathological characteristics

Introducción

Los tumores malignos mesenquimatosos originados del hueso constituyen un amplio y heterogéneo grupo de neoplasias cuya clasificación depende del tipo celular proliferante y del producto de síntesis de las células.¹ Las evidencias histopatológicas e inmunohistoquímicas, así como los datos experimentales, apoyan un origen común a partir de una célula mesenquimatosa primitiva multipotencial que se diferencia en una o más líneas durante su transformación neoplásica.¹ En este contexto, cuando un sarcoma primario de hueso presenta varios tipos celulares y sintetiza varias matrices, en ocasiones su clasificación histopatológica presenta dificultades.¹

El tumor multilobular óseo (TMO) es considerado como tumor potencialmente maligno de crecimiento lento, ocurre generalmente en el cráneo del perro y ocasionalmente se ha presentado en gatos y caballos.²⁻⁶ El tumor ha recibido otros nombres, como condroma rodens, osteocondrosarcoma multilobular, osteoma multilobular, condroma multilobular, fibroma aponeurótico juvenil y fibroma aponeurótico calcificante, entre otros.²⁻⁴ Algunos de estos términos derivan directamente de la nomenclatura empleada para nombrar tumores similares en el hombre. Es el caso del fibroma aponeurótico juvenil, cuyo término fue adoptado en medicina veterinaria, debido a la similitud histológica con el TMO; sin embargo, en el hombre, este tumor no se presenta en los huesos del cráneo sino en la planta del pie.³ Más recientemente se ha considerado que el término tumor multilobular óseo es más adecuado porque elimina la confusión de utilizar términos derivados de medicina humana, que no tienen correspondencia clínica, ni el mismo comportamiento biológico que el TMO ha manifestado en animales.^{2,3}

El tumor multilobular óseo es primordialmente una neoplasia del cráneo, aunque también se ha observado en el maxilar, la mandíbula y, con menor frecuencia, afectando la órbita ocular, el oído interno, el proceso cigomático y el paladar duro.²⁻¹⁰ Este tumor afecta en especial a animales adultos de ocho años en promedio, aunque con un rango mucho más amplio que va desde los cuatro a los 17 años.^{2-4,7} Por lo general, el tumor se presenta en perros de talla mediana o grande, sin predisposición de sexo, ni raza; sin embargo, también se ha descrito en perros miniatura.^{2-4,7,10} Este tipo de tumores tiene la tendencia de recurrir lentamente después de una resección quirúrgica y también se ha informado transformación maligna y metástasis a pulmón.²⁻⁵ El origen del tumor multilobular óseo no se conoce con exactitud; sin embargo, se ha propuesto que deriva de elementos alterados del periostio de los huesos del cráneo.²

to the most important differential diagnosis since it is not a common neoplasm and its differential diagnoses include osteosarcoma and chondrosarcoma, which behaviors are much more aggressive, and MTB malignant transformation has even been reported.

Case 1

Bull Terrier male dog, eight years old, 27 kg body weight. The owner observed a progressive, diffuse and deforming growth in the frontal area of the cranium, involving the right eye (Figure 1). The health status of the dog was good, normal appetite and excellent mood. Even though radiological and clinical-pathological studies were done, this information could not be retrieved. The patient had been previously submitted to surgery two times trying to remove the neoplastic tissue. However, the neoplasm re-emerged with presumptive osteochondrosarcoma diagnosis and bad prognosis. In view of the circumstances, the owner decided to euthanize the dog. A pentobarbital overdose was used.*

Neoplastic, non-encapsulated tissue, with irregular borders, solid, non-mobile and hard consistency was macroscopically observed, mainly involving the right parietal bone, and extending until the frontal and temporal bones on the same side. The tumor had a multinodular appearance, partially defined and spread to the periosteum. It was partially covered by abundant subcutaneous fibrous connective tissue, highly vascular. The neoplasm was not infiltrated nor occupying a place inside the cranial cavity. No metastasis evidence was observed in any of the internal organs or lymph nodes.

Case 2

German Shepherd female dog, 5.5 years old, 22 kg of body weight. The patient was referred with history of progressive cranial growth that provoked cranial deformation with 18 months of evolution. The tumor was firm, painless, diffusely extending over the external cranial side and displaced ventrally towards both eyes (Figure 2). Clinical exam did not reveal any neurological alteration. However, visual damage of the patient was present. Fine needle aspiration yielded a moderate quantity of oval and spindle cells, intertwined with scarce fibrous material (interpreted as osseous) and scarce multinuclear cells (interpreted as osteoclasts). Presumptive diagnosis was osteosarcoma. Euthanasia for the patient by pentobarbital* overdose was decided due to the visual problems, lesion extension and poor prognosis.

Diffuse and symmetrical cranial growth was observed macroscopically, because of a neoplastic solid

A pesar de que el tumor multilobular óseo es uno de los más frecuentes de la cabeza en el perro, en realidad se considera poco común.^{2,3,11} Dado que este tumor es poco frecuente y que entre sus diagnósticos diferenciales se encuentra el osteosarcoma y el condrosarcoma, cuyos comportamientos son mucho más agresivos y que, inclusive, se ha informado de la transformación maligna del TMO en sus propios diagnósticos diferenciales, se ha considerado relevante informar de estos casos y comparar sus características clínicas y patológicas con sus diagnósticos diferenciales más importantes.

Caso 1

Canino, raza Bull Terrier, macho, ocho años de edad, 27 kg de peso. El propietario observó crecimiento progresivo, difuso y deformante en la parte frontal del cráneo, que involucraba el ojo derecho (Figura 1). El estado de salud del perro era bueno, su apetito normal y su ánimo excelente. A pesar de que en este caso se realizaron estudios radiográficos y de patología clínica, esta información no pudo ser recuperada. El animal había sido intervenido en dos ocasiones previas para tratar de extirpar dicha neoformación; sin embargo, la neoplasia reincidió con diagnóstico presuntivo de osteocondrosarcoma y mal pronóstico; en estas circunstancias, el dueño optó por la eutanasia, lo cual se realizó con sobredosis de pentobarbital.*

Macroscópicamente se observó neoformación no encapsulada, mal circunscrita, sólida, inmóvil y de consistencia dura, que involucraba principalmente al hueso parietal derecho y se extendía a los huesos frontal y temporal del mismo lado. El tumor tenía un aspecto multinodular parcialmente definido y se expandía al periostio. El tumor estaba parcialmente cubierto por abundante tejido conectivo fibroso subcutáneo, bien vascularizado. La neoplasia no infiltraba ni ocupaba lugar dentro de la cavidad craneal. No se observó evidencia de metástasis en ninguno de los órganos internos ni en los nódulos linfáticos.

Caso 2

Canino, raza Pastor Alemán, hembra, de 5.5 años de edad y 22 kg de peso. El animal fue referido con historia de crecimiento progresivo del cráneo que provocaba deformación craneana, y evolución de 18 meses. La masa tumoral era firme, indolora, se extendía difusamente sobre la parte externa del cráneo y desplazaba ventralmente a ambos globos oculares (Figura 2). El examen clínico no reveló ninguna alteración neurológica; sin embargo, había afección visual del paciente. La punción con aguja fina mostró moderada cantidad de células ovoides y espinosas entremezcla-



Figura 1: Canino Bull Terrier. Crecimiento en la porción frontal del cráneo afectando el ojo derecho.

Figure 1: Bull Terrier dog. Growth in the frontal area of the skull and affecting the right eye.

tissue involving the frontal, parietal, temporal and occipital regions of the cranium. The tumor projected towards the cranial cavity of the occipital region, slightly compressing the brain and cerebellum, but not infiltrating the dura mater. When cut, the tumor tissue had a slight lobular appearance with calcified whitish nodules. There was no metastasis evidence or any other sign of alteration.

Samples were fixed in 10% buffered formalin for 24 h and decalcified for 48 h in 5 % nitric acid solution in both cases. Then were submitted to the conventional procedure by a tissue processor to be paraffin-embedded, cut at 4 μ m and stained with H&E.¹²

Histomorphological characteristics were very similar in both cases. The neoplasms compressed the adjacent residual osseous tissue. In both cases the tumor was characterized by a quite evident multilobular pattern (Figure 3). Lobes had diverse sizes and were limited by prominent trabeculae of fibrous connective tissue rich in collagen. Neoplastic cells were polyhedral, fusiform or stellar, immersed into variable quantities of osseous or cartilaginous matrix (Figure 4). Cytoplasm was abundant, clear eosinophilic, sometimes vacuolated, with undefined borders and generally angulated. Nuclei were oval or elongated, hypochromatic, with fine-granular cytoplasm, one prominent nucleolus and occasional mitotic figures. Neoplasm periphery showed hemorrhagic and necrotic zones in both cases.

The MTB is a good example of the multipotentiality of bone sarcomas since it presents osseous, cartilaginous and fibrous tissue components.¹ The osseous and cartilaginous components have commonly enough differentiation grade, being the fibrous tissue the most mature.^{2-4,13} Primary bone sarcomas are hard to



Figura 2: Canino Pastor Alemán. Crecimiento que se extiende difusamente sobre la parte frontal del cráneo el cual comprime los globos oculares centralmente.

Figure 2: German Shepherd dog. Overgrowth diffusely extending over the frontal side of the skull which displaces both eyes ventrally.

das con escaso material fibrilar (interpretado como osteoide) y escasas células multinucleadas (interpretadas como osteoclastos). El diagnóstico presuntivo fue osteosarcoma. Debido a las alteraciones visuales, lo extenso de la lesión y el mal pronóstico de la enfermedad, se optó por la eutanasia del animal, lo cual se hizo con sobredosis de pentobarbital.*

Macroscópicamente se observó agrandamiento difuso y simétrico del cráneo, debido a una masa tumoral sólida que involucraba las regiones frontal, parietal, temporal y occipital del cráneo. El tumor se proyectaba hacia la cavidad craneal de la región occipital, comprimía discretamente al cerebro y al cerebelo, pero no infiltraba a la duramadre. Al corte, la masa tumoral mostraba aspecto ligeramente lobular con nódulos blanquecinos calcificados. No había evidencia de metástasis ni alguna otra alteración.

En ambos casos las muestras fueron fijadas en formalina amortiguada al 10% durante 24 h y luego decalcificadas por 48 h en solución de ácido nítrico al 5%. Luego se sometieron al proceso convencional en un procesador de tejidos para ser incluidas en parafina, seccionadas a 4 μ m y teñidas con H&E.¹²

Las características histomorfológicas, en ambos casos, eran similares. Las neoplasias comprimían el tejido óseo residual adyacente. El tumor se caracterizaba por presentar un patrón multilobular muy evidente (Figura 3). Los lóbulos eran de tamaño variable y estaban limitados por trabéculas prominentes de

*Pentobarbital sódico, Pfizer, S.A. de C.V., México.

classify, despite reports mentioning that they present different cellular types and produce several matrixes.¹ MTB microscopic image is unique, what gives histopathology a definitive capability for diagnosis.^{2-4,13}

Radiological studies usually yield only suggestions for bone tumor diagnosis. In this case the image pattern of bone sarcoma may show a wide range of changes, either lithic, proliferative or mixed, which cannot be as categorical as histopathology is for the definitive diagnosis of osteosarcoma, fibrosarcoma or chondrosarcoma.^{2,11} Radiology is a good support for MTB cases, but definitive diagnosis requires histopathology bases as well.^{2-4,8,11} More over, computed tomography might be a huge support at defining the areas affected by the tumor and establish a surgical strategy for resection.^{8,9}

Cytology studies may also be a great help for diagnosis of bone sarcomas. Nonetheless, neoplastic osteoblasts and chondroblasts have multiple common characteristics that impede an accurate differentiation for each neoplasm type. Even if the matrix characteristics may orientate diagnosis,² histopathology is needed to perform a conclusive diagnosis.²⁻⁴

In the second case presented in this study, the cytology study directed diagnosis towards osteosarcoma, which is valid since MTB have sarcomatous cells that produce both, cartilage and bone.²⁻⁴ However, histopathology is the only procedure able to differentiate among osteosarcoma, chondrosarcoma and MTB.^{2-4,11}

The MTB histology architecture is characteristic, as it has been pointed out.^{2-4,11,13} Because of this, when the multilobular image is not well defined or when one component predominates over the others, besides the presence of necrotic areas, hemorrhages and mitotic

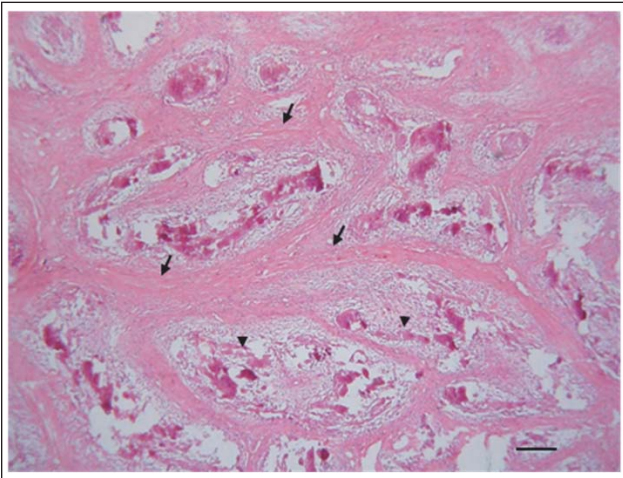


Figura 3: Canino Pastor Alemán. Patrón multilobular compuesto por tejido fibroso (flechas) rodeando un área central de tejido óseo (cabezas de flecha). H&E. 10X. Barra = 100 μ m.

Figure 3: German Shepherd dog. Multilobular pattern formed by fibrous tissue (arrows) surrounding a central area of osseous tissue (arrow heads) H&E. 10X. Bar = 100 μ m.

tejido conectivo fibroso rico en colágena. Las células neoplásicas eran poliédricas, fusiformes o estelares, inmersas en cantidades variables de matriz ósea o cartilaginosa (Figura 4). El citoplasma era abundante, eosinofílico claro, ocasionalmente vacuolado, de bordes mal definidos y generalmente angulados. Los núcleos eran ovales o alargados, hipocromáticos, con citoplasma finamente granular, un nucléolo prominente y figuras mitóticas ocasionales. La periferia de la neoplasia mostraba zonas de hemorragia y necrosis en ambos casos.

El TMO es buen ejemplo de la multipotencialidad de los sarcomas de hueso porque presenta componentes de los tejidos óseo, cartilaginosa y fibroso.¹ Aunque el componente fibroso es el más maduro, es común que los otros componentes presenten suficiente grado de diferenciación.^{2-4,13} Aunque se ha mencionado que los sarcomas primarios de hueso que presentan varios tipos celulares y sintetizan varias matrices pueden ser difíciles de clasificar,¹ la imagen microscópica del TMO es única y esto le confiere a la histopatología una capacidad definitoria en el diagnóstico.^{2-4,13}

En el diagnóstico de los tumores de hueso los estudios radiológicos pueden ser sugerentes solamente. Esto se debe a que el patrón de las imágenes de un sarcoma de hueso puede mostrar un amplio espectro de cambios, ya sean líticos, proliferativos o mixtos, pero no pueden ser categóricos, como lo es la histopatología, en el diagnóstico definitivo de un osteosarcoma, fibrosarcoma o condrosarcoma.^{2,11} En el caso del TMO la radiología es un buen apoyo, pero igualmente el diagnóstico final requiere fundamentarse en histopatología.^{2-4,8,11} Incluso la tomografía computada es útil para definir las zonas comprometidas por

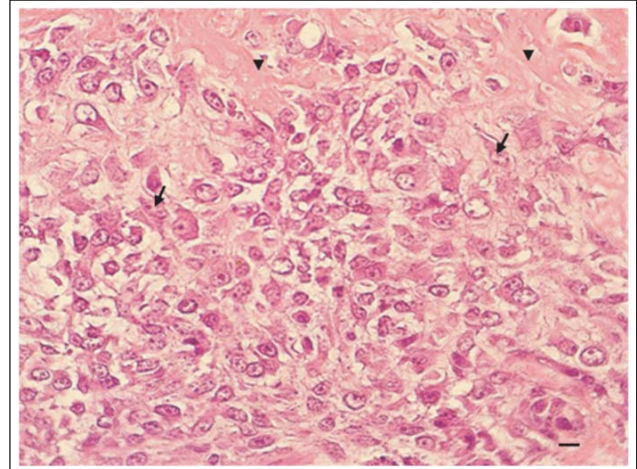


Figura 4: Canino Bull Terrier. Se aprecian células neoplásicas mayormente fusiformes (flechas) dispuestas alrededor de una matriz ósea o cartilaginosa (cabeza de flechas). H&E. 40X. Barra = 20 μ m.

Figure 4: Bull Terrier dog. Neoplastic cells, mainly fusiform (arrows) around an osseous or cartilaginous matrix (arrow heads). H&E. 40X. Bar = 20 μ m.

activity of the tumor cells, the MTB should be considered as potentially malignant.^{2-4,13,14} It is widely reported that tumors with long evolution periods or those re-emerging after partial resection, may be prone to malignant transformation to chondrosarcoma or osteosarcoma, their own differential diagnoses.²⁻³

The MTB has a graduation system to evaluate its malignancy,¹⁴ just as osteosarcoma and chondrosarcoma have.² This graduation includes three grades. The third one is pointed as the worst prognosis and has been associated to tumor recurrence and/or metastasis in the short term, and a shorter survival time, when compared to grades two and one.² Nonetheless, this graduation is not conclusive for all cases because a considerable overlapping between grades has been observed.² Other malignant indicators reported as useful for osteosarcoma graduation, such as alkaline phosphatase demonstration or protein p53 expression, have not been conclusive for MTB.^{15,16}

The MTB peculiar characteristics that make its diagnosis distinctive are an advantage,^{2-4,13} when the importance of bone tumors affecting the cranium and face bones is considered; many of these tumors have a more aggressive behavior than MTB.²⁻⁴ In regard of this, its slow, diffuse and deforming growth in the head bones, must be taken into account, along with its histology image peculiarities that are unmistakable. This is especially important when chondrosarcoma and osteosarcoma are considered as differential diagnoses (Table 1), tumors that show a much more aggressive behavior and that commonly develop lung metastasis.²⁻⁴ The cases presented in this study are the first MTB report in dogs in Mexico.

Referencias

1. Hoenerhoff MJ, Kiupel M, Rosenstein D, Pool RR. Multipotential osteosarcoma with various mesenchymal differentiations in a young dog. *Vet Pathol* 2004; 41:264-268.
2. Pool RR, Thompson KG. Tumors of bones. In: Meuten DJ, editor. *Tumors in Domestic Animals*. 4th ed. Ames, Iowa: Iowa State Press, 2002:245-317.
3. Slayter MV, Boosinger TR, Pool RR, Dämmrich H, Misdorp W, Larsen S. *Histological Classification of Bone and Joint Tumors of Domestic Animals*. Second Series Vol. I. Washington DC: Published by The Armed Forces Institute of Pathology in cooperation with The American Registry of Pathology and The World Health Organization Collaborating Center for Comparative Oncology, 1994.
4. Palmer N. Bones and joints In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N, editors. *Pathology of Domestic Animals* 4th ed. San Diego, California: Academic Press, 1993: 1-181.
5. Yildiz F, Gurel A, Yesildere T, Ozer K. Frontal chondrosarcoma in a cat. *J Vet Sci* 2003; 4:193-194.

el tumor y establecer la estrategia quirúrgica para su resección.^{8,9}

Los estudios de citología también sirven de apoyo en el diagnóstico de los sarcomas de hueso. No obstante, los osteoblastos y los condroblastos neoplásicos tienen múltiples características en común como para determinar con certeza el tipo de neoplasia, y si bien las características de la matriz pueden orientar el diagnóstico,² se requiere histopatología para emitir un diagnóstico concluyente.²⁻⁴

En el segundo caso que aquí se presenta, el estudio citológico orientó el diagnóstico hacia osteosarcoma, lo cual es válido porque el TMO contiene células sarcomatosas que producen tanto cartílago como hueso.²⁻⁴ Sin embargo, la diferenciación entre osteosarcoma, condrosarcoma y TMO sólo se consigue a través de la histopatología.^{2-4,11}

La arquitectura histológica del TMO es característica,^{2-4,11,13} por ello, cuando la imagen multilobular no se encuentra bien definida o cuando se percibe el predominio de un elemento constitutivo sobre los otros, aunado a la presencia de zonas de necrosis, hemorragia y actividad mitótica de las células tumorales, debe considerarse el potencial maligno del TMO.^{2-4,13,14} Está bien documentado que los tumores con largo tiempo de evolución o los reincidentes luego de la resección parcial, pueden propiciar su transformación maligna en condrosarcoma u osteosarcoma, sus propios diagnósticos diferenciales.²⁻⁴

Al igual que el osteosarcoma y el condrosarcoma,² el TMO tiene un sistema de graduación para evaluar su malignidad.¹⁴ Esta graduación incluye tres grados; el grado tres se señala con el peor pronóstico y se ha asociado con una reincidencia o metástasis del tumor en un tiempo corto y un periodo de supervivencia menor, en comparación con los grados dos y uno.² No obstante, esta graduación no es conclusiva en todos los casos porque se ha observado un traslape considerable entre los tres grados.² Otros indicadores de malignidad, como son la demostración de fosfatasa alcalina o la expresión de la proteína p53, los cuales se ha informado que son útiles en la graduación del osteosarcoma, no han sido concluyentes para el TMO.^{15,16}

Al considerar la importancia de los tumores óseos que afectan el cráneo y los huesos de la cara del perro, muchos de los cuales tienen un comportamiento más agresivo que el TMO,²⁻⁴ es una ventaja que el TMO posea características peculiares que lo hacen distintivo en su diagnóstico.^{2-4,13} Al respecto, deberá considerarse su crecimiento lento, difuso y deformante en los huesos de la cabeza, así como las peculiaridades de la imagen histológica que son inequívocas; sobre todo si se considera como diagnóstico diferencial al condrosarcoma y osteosarcoma (Cuadro 1), que pre-

Cuadro 1

CUADRO COMPARATIVO DEL TUMOR MULTILOBULAR ÓSEO Y SUS PRINCIPALES
DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES, OSTEOSARCOMA Y CONDROSARCOMA
COMPARATIVE TABLE OF MULTILOBULAR TUMOR OF BONE AND ITS MAIN DIFFERENTIAL
DIAGNOSES, OSTEOSARCOMA AND CHONDROSARCOMA

	<i>Osteosarcoma*</i>	<i>Chondrosarcoma*</i>	<i>MTB*</i>
Definition	Malignant primary tumor of mesenchymal tissue that shows a large variety of images, but always includes bone production by malignant osteoblasts. ³	<i>De novo</i> malignant primary tumor from bone or over a originally-benign chondroid tumor, it produces chondroid or fibrillar matrix, but never bone. ³	Tumor of multilobular appearance, formed by islands with cartilage or bone of variable differentiation, separated by septae around spindle cells. ³
Clinical characteristics	It represents 80% of the malignant bone tumors in dogs. Commonly located in limb metaphysis. Causes metastasis. Short survival period (approx. < 6 months). ^{2,3,13}	It represents 10% of the malignant bone tumors in dogs, only below osteosarcoma. Commonly found in flat bones (nasal cavity, ribs, sternum, pelvis). Metastasis are rare, they appear until the last stages. Survival period is longer than the one with osteosarcoma. ^{2,3,13}	Rare tumor in dogs, it occurs in cranial bones and less frequently in mandible and maxillary bones. It has slow and deforming growth. Recurrence after resection exists. Metastasis is not common. Long survival period (approx. 18-24 months). ^{2,3,13}
Macroscopic characteristics	Variable aspect in the affected bone, since lithic to productive lesions, also a mixture of both, some times cartilaginous nodular lesions. ^{2-4,13}	It forms big tumors limited by abundant fibrous tissue. When cut, it has nodular texture and clear, white or gray areas with cartilaginous appearance and calcified sometimes. ^{2-4,13}	Hard, nodular tumor, with irregular borders. Limited by abundant connective tissue or meninges when invading the cranial cavity. When cut, small calcified nodules are seen. ^{2-4,13}
Microscopic characteristics	Variable histology image that includes cartilaginous, collagen and osseous matrixes. However, osteoid formation is evaluated in diagnosis. It shows cellular polymorphism and atypia with many mitotic figures and giant cells in some cases. ^{2-4,13}	Variable issue, some well differentiated with cartilaginous matrix production; others appear quite immature with myxomatoid aspect and abundant mucinous matrix. It shows pleomorphic mesenchymal cells. The presence of binucleated cells is common, but mitosis are rare. ^{2-4,13}	Unique histopathological image, formed by multiple following lobules separated by trabeculae of well differentiated cells with fibrous connective tissue with abundant collagen and associated with many blood vessels. Lobules are composed by variable quantities of immature cartilage or bone. ^{2-4,13}
Immunohistochemical characteristics	p53, positive; ¹⁶ alkaline phosphatase, positive; ¹⁵ vimentine, positive. ¹⁵	p53, positive/negative; ¹⁶ alkaline phosphatase, positive/negative; ¹⁵ vimentine, positive. ¹⁵	p53, positive/negative; ¹⁶ alkaline phosphatase, positive; ¹⁵ vimentine, positive. ¹⁵

*The three have been included as malignant tumors in the histological classification of bone tumors of domestic animals³

6. Richardson DW, Acland M. Multilobular osteoma (chondroma rodens) in a horse. *J Amer Vet Med Assoc* 1983; 182:289-291.
7. Straw RC, LeCouteur RA, Powers BE, Withrow SJ. Multilobular osteochondrosarcoma of the canine skull: 16 cases (1978-1988). *J Am Vet Med Assoc* 1989; 195:1764-1769.
8. Banks TA, Straw RC. Multilobular osteochondrosarcoma of the hard palate in a dog. *Aust Vet J* 2004; 82:409-412.
9. Hathcock JT, Newton JC. Computed tomographic characteristics of multilobular tumor of bone involving the cranium in 7 dogs and zygomatic arch in 2 dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2000; 41:214-217.
10. Pakhrin B, Bae NH, Jee H, Kang MS, Kim DY. Multilobular tumor of the mandible in a Pekingese dog. *J Vet Sci* 2006; 7:297-298.
11. Straw RC. Bone and joint tumors. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. *Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the Dog and Cat*. 5th ed. Vol I. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Company, 2000: 535-540.
12. Bancroft JD, Stevens A. *Theory and Practice of Histological Techniques*. New York: Churchill Livingstone, 1996.
13. Weisbrode SE. Bone and joints In: *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 4th ed. St. Louis, Missouri: Mosby Inc. 2007: 1041-1105.
14. Dernell WS, Straw RC, Cooper MF, Powers BE, LaRue SM, Withrow SJ. Multilobular osteochondrosarcoma in 39 dogs. *J Amer Anim Hosp Assoc* 1998; 34: 11-18.
15. Barger A, Graca R, Bailey K, Messick J, de Lorimier L-P, Fan T *et al.* Use of alkaline phosphatase staining to differentiate canine osteosarcoma from other vimentin-positive tumors. *Vet Pathol* 2005;42:161-165.
16. Loukopoulus P, Thornton JR, Robinson WF. Clinical and pathologic relevance of p53 index in canine osseous tumors. *Vet Pathol* 2003;40:237-248.

sentan comportamiento mucho más agresivo y comúnmente desarrollan metástasis en pulmón.²⁻⁴ Los casos que aquí se estudian constituyen el primer informe de TMO en el perro en México.