

Imágenes en medicina

TUMORES EXTRADURALES DE COLUMNA

Carolina Tramontini Jens¹, Daniel León Tramontini²,
Sergio Castaño Velásquez³, Juan Andrés Mora Salazar¹

1. Neurroradiólogo Clínicas Colsanitas, Clínica Infantil Santa María del Lago.

Profesor Neurroradiología Fundación Universitaria Sanitas.

2. Estudiante de Medicina, Universidad de los Andes.

3. Radiólogo, Hospital Universitario Mederi.

RESUMEN

Los tumores de columna presentan una amplia variedad de orígenes y se clasifican principalmente en intradurales (intramedulares y extramedulares) y extradurales. Entre ellos, los tumores extradurales representan aproximadamente el 50-55% de los tumores de columna. Las imágenes radiológicas desempeñan un papel crucial en el diagnóstico de estos tumores, y es fundamental comprender las características radiológicas distintivas de cada tipo de tumor para lograr un diagnóstico oportuno. En esta revisión de tema, se proporcionará una breve descripción de los tumores extradurales de columna y se discutirán sus características radiológicas.

Palabras Clave: columna, tumores, extradural, resonancia

DOI: <https://doi.org/10.26852/01234250.669>

Recibido: 25/08/2023

Aceptado: 01/03/2024

Correspondencia: ctramontinij@gmail.com

EXTRADURAL SPINAL TUMORS

ABSTRACT

Spinal tumors encompass a wide variety of tumors with diverse origins. They can be primarily divided into intradural (intramedullary and extramedullary) and extradural tumors. Extradural tumors account for 50-55% of spinal tumors. Radiological imaging plays a crucial role in diagnosing these tumors, and it is important to understand the imaging characteristics that differentiate each tumor type for an appropriate diagnosis. In this review article, we will provide a brief overview of extradural spinal tumors and their radiological features.

Keywords: Spine, tumor, extradural, magnetic resonance

INTRODUCCIÓN

Los tumores de columna comprenden una gran variedad de tumores, de los cuales el más frecuente son las metástasis. El 90% de ellos son metástasis, mientras que el 10% de ellos primarios (10). Son de especial importancia, pues se estima que un 5% de todos los carcinomas tienen metástasis espinales, y que aproximadamente 10% de los tumores malignos se manifiestan inicialmente con metástasis espinales. Los tumores de columna se pueden dividir con base en su localización en extradurales, intradurales intramedulares e intradurales extramedulares. El tipo de tumor con mayor prevalencia es el de localización extradural, que representa entre el 50% al 55% de los tumores de columna, mientras que los tumores de localización intradural representan del 40 al 45%. En aproximadamente el 10% de los casos coexisten componentes intra y extradurales. Los tumores extradurales pueden ser benignos o malignos. Los benignos suelen ser hallazgos incidentales, pues generalmente son asintomáticos; los malignos por su parte suelen cursar con dolor, fracturas patológicas y síntomas neurológicos (2,3). La técnica de elección para el diagnóstico y seguimiento de estos tumores es la resonancia magnética (RM) que permite evaluar las características de las lesiones, la infiltración de la médula ósea,

la extensión a los tejidos blandos y el compromiso del cordón medular. La tomografía axial computarizada (TAC) se considera un examen complementario y es de especial utilidad para determinar la remodelación, destrucción o esclerosis ósea. La gammagrafía ósea es útil para evaluar la multiplicidad de las lesiones (2-4).

LESIONES ÓSEAS

Las lesiones óseas representan el mayor porcentaje de lesiones tumorales extradurales, y pueden afectar los diferentes segmentos óseos de la vertebra. Se pueden diferenciar como malignas o benignas (ver Tabla 1) y clasificarse como metástasis o tumores primarios.

TABLA 1. LESIONES ÓSEAS MALIGNAS O BENIGNAS

BENIGNOS	MALIGNOS
Hemangioma	Metástasis
Osteoma-osteoblastoma	Mieloma Múltiple-Plasmocitoma
Quiste óseo aneurismático	Linfoma
Tumor de células gigantes	Cordoma
Enostosis (islote óseo)	Sarcoma de Ewing
Granuloma eosinófilo (histiocitosis)	Condrosarcoma
Osteocondroma	Osteosarcoma

METÁSTASIS

Las metástasis representan el 90% de los casos de tumores malignos de columna. En mujeres, el origen de las metástasis suelen ser el carcinoma de seno y pulmón, mientras que en hombres el carcinoma de próstata y pulmón. La diseminación suele ser hematológica arterial, aunque también puede ser venosa o por extensión directa. El cuerpo vertebral se ve afectado en el 85% de los casos; 60-70% a nivel torácico, 20-30% a nivel lumbar y 10% a nivel cervical. En el 30% de los casos las lesiones están en múltiples niveles. La enfermedad metastásica se encuentra asociada con dolor y síntomas neurológicos por compresión. A su vez, en la TAC se evidencian las lesiones líticas sin márgenes escleróticos, con disrupción cortical y ocasionalmente con extensión paravertebral y epidural. También se pueden ver lesiones escleróticas, hiperdensas y con márgenes mejor definidos; estas suelen ser causadas por metástasis de tumores de próstata y seno. En la resonancia magnética las lesiones líticas se

ven hiperintensas en T2 y en STIR e hipointensas en T1, mientras que las escleróticas se ven hipointensas en T1, T2 y STIR. (3-6) (Imagen 1).

TUMORES PRIMARIOS

Dentro de los tumores primarios, los tumores benignos más frecuentes son el hemangioma, el granuloma eosinófilo y el osteoma osteoide/osteoblastoma. Dentro de los malignos, el más frecuente es el mieloma múltiple, seguido del plasmocitoma y del condrosarcoma (5).

Hemangioma vertebral

Es el tumor de columna más frecuente. Se presenta en el 10% al 12% de la población, y la incidencia aumenta con la edad. Son benignos y tienen origen vascular. Son más frecuentemente asintomáticos; los sintomáticos son raros y de crecimiento más rápido. Suelen comprometer el cuerpo vertebral, pero también pueden presentarse más infrecuentemente en

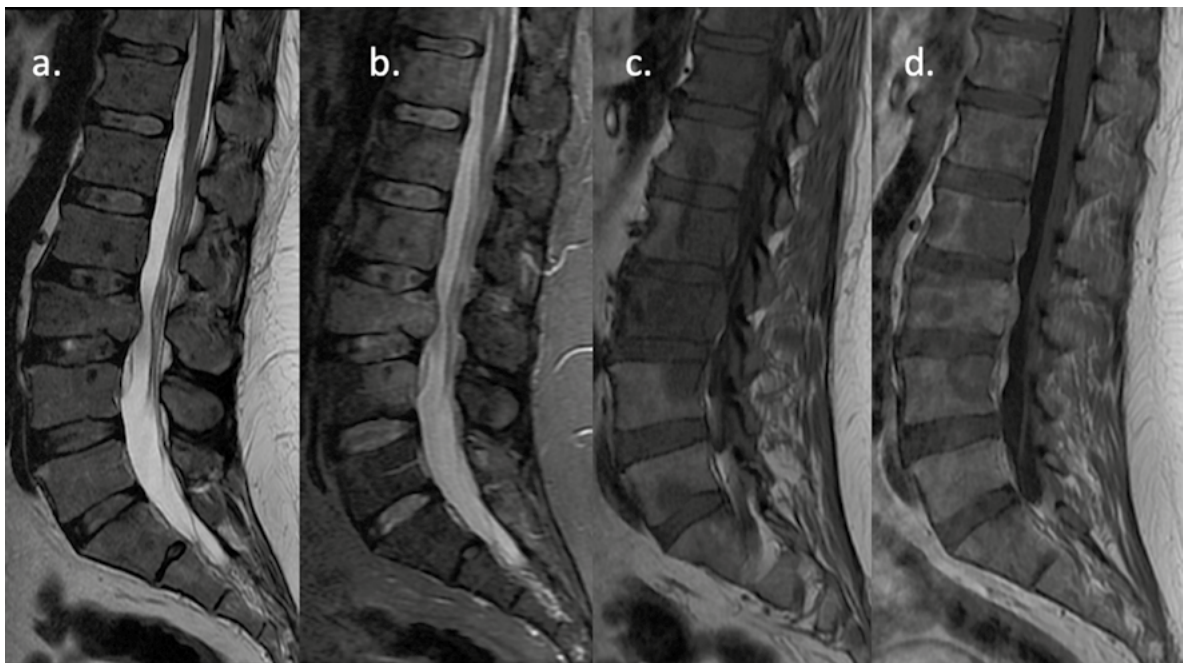


IMAGEN 1. Enfermedad metastásica de tipo lítico que compromete todos los cuerpos vertebrales lumbares. Se comportan iso a hiperintensas en T2 (a), hiperintensas en Stir (b), hipointensas en T1 (c) y realzan con el contraste (d).

los elementos óseos posteriores. Más de la mitad de los hemangiomas están localizados a nivel torácico, un tercio a nivel lumbar y un tercio se presenta en múltiples niveles. En radiografía convencional se ven las trabéculas engrosadas, en las reconstrucciones sagitales de TAC se observa patrón en barras o panal de abejas, y en los cortes axiales de TAC se

ve un patrón puntiforme conocido como “Puntos de polka” (Imagen 2). En resonancia, los hemangiomas asintomáticos típicos son hiperintensos en T1 y T2 y realzan con gadolinio (Imagen 3). Los sintomáticos se presentan con baja intensidad en T1 e hiperintensidad en T2. Adicionalmente pueden causar expansión en el hueso afectado. (2,3,5,7)

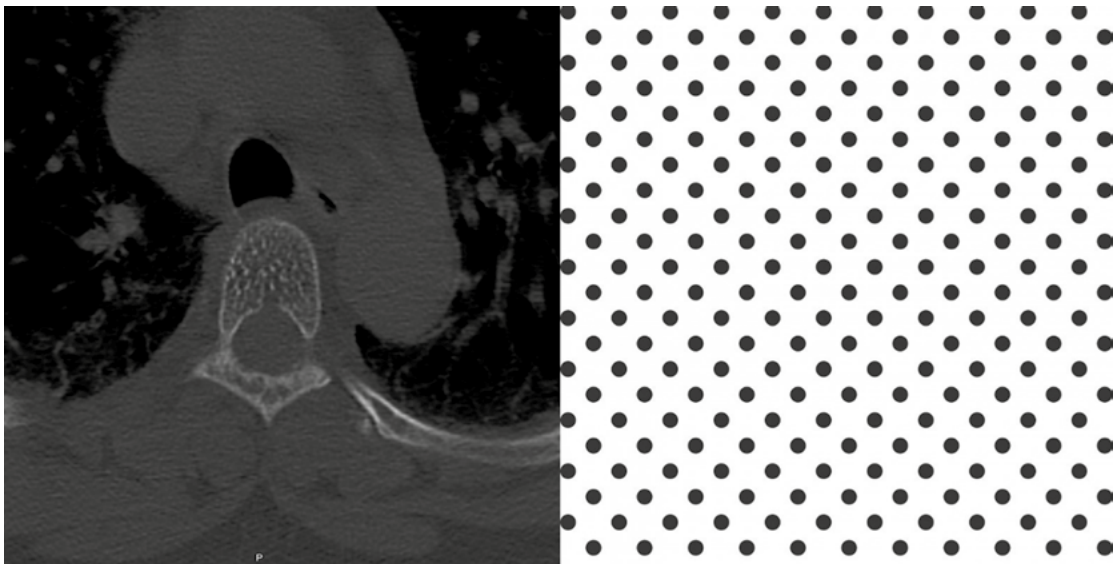


IMAGEN 2. Hemangioma vertebral en TAC, plano axial (izquierda), presenta patrón de “Puntos Polka”. En el plano sagital presenta patrón en barras o panal de abejas

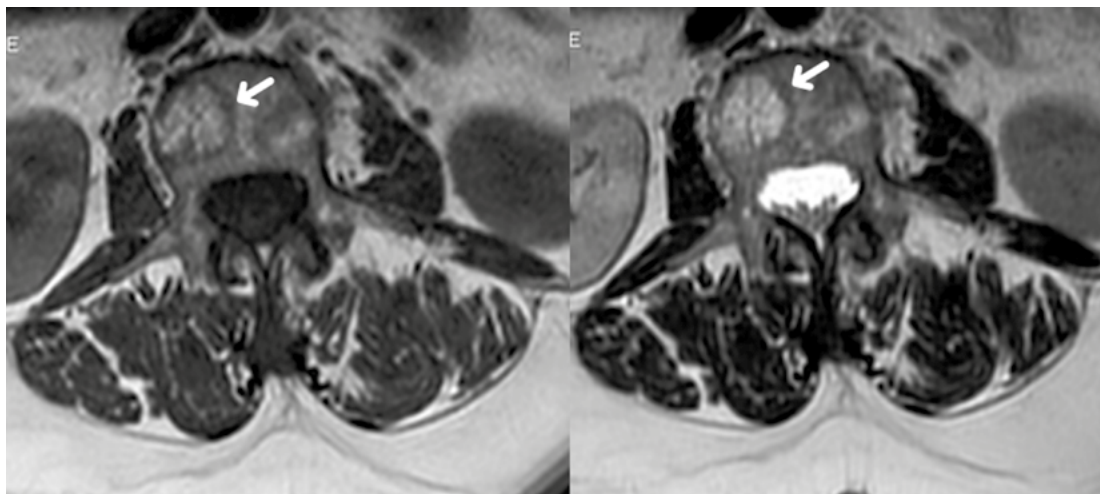


IMAGEN 3. Lesión vertebral (flecha blanca) bien definida, sin compromiso de la cortical ósea, hiperintensa en T1 (izquierda) y T2 (derecha), patrón en puntos de Polka, corresponde a hemangioma.

Osteoma osteoide y osteoblastoma

Los osteomas osteoides y osteoblastomas constituyen en principio la misma lesión, pero cuando un osteoma osteoide sobrepasa los 1.5 cm (algunas fuentes establecen el límite como 2cm) de tamaño se considera un osteoblastoma. Aunque hay algo de controversia respecto a la fisiopatología de estos tumores, pues algunos autores defienden que el osteoblastoma se origina de una alteración en el proceso de reparación del hueso, se considera que el osteoblastoma y el osteoma osteoide son tumores benignos originados de los osteoblastos. (11). Su pico de incidencia se da en la segunda década y se presenta de dos a cuatro veces más en hombres que en mujeres. Constituyen el 10% de los tumores de la columna. Involucran el pedículo y los elementos posteriores, y se presentan en orden descendente de frecuencia a nivel lumbar (59%), cervical (27%), torácico (11%) y sacro (3%). La sintomatología consiste en dolor persistente, que empeora en la noche y mejora con ácido acetilsalicílico. Es frecuente la asociación con escoliosis dados los cambios inflamatorios que se presentan a nivel de los músculos paravertebrales. En TAC y radiografía se ve el nido radiolúcido con esclerosis circundante (Imagen 4). Cuando hay calcificaciones en el interior

del núcleo dan apariencia en diana. En la RM la porción densa se ve hipointensa en T1 y T2, las porciones no calcificadas del nido se ven hiperintensas en T2 y el nido realza con gadolinio (Imagen 5). Este tipo de lesiones se visualizan más fácilmente en TAC que en RM. (1-3,7,8)

Plasmocitoma

El plasmocitoma es histológicamente igual al mieloma múltiple, pero se presenta como lesión única, lítica y expansiva. Es un tumor poco frecuente, se presenta más en hombres y tiene su pico de incidencia en la quinta y sexta década. Usualmente cursa con dolor, síntomas neurológicos y colapso vertebral. Afecta el cuerpo vertebral y los elementos posteriores (apófisis espinosa, lamina y apófisis transversas), y se presenta en orden de frecuencia decreciente a nivel torácico, lumbar, cervical y sacro. Adicionalmente, las trabéculas óseas se ven engrosadas y también se presenta el signo del “mini cerebro”, en el cual se ven estructuras curvilíneas que asemejan circunvoluciones corticales, y que se evidencian tanto en TAC como en RM. En esta última, las lesiones se ven hiperintensas en T2, hipointensas en T1, y realzan con gadolinio. (3)

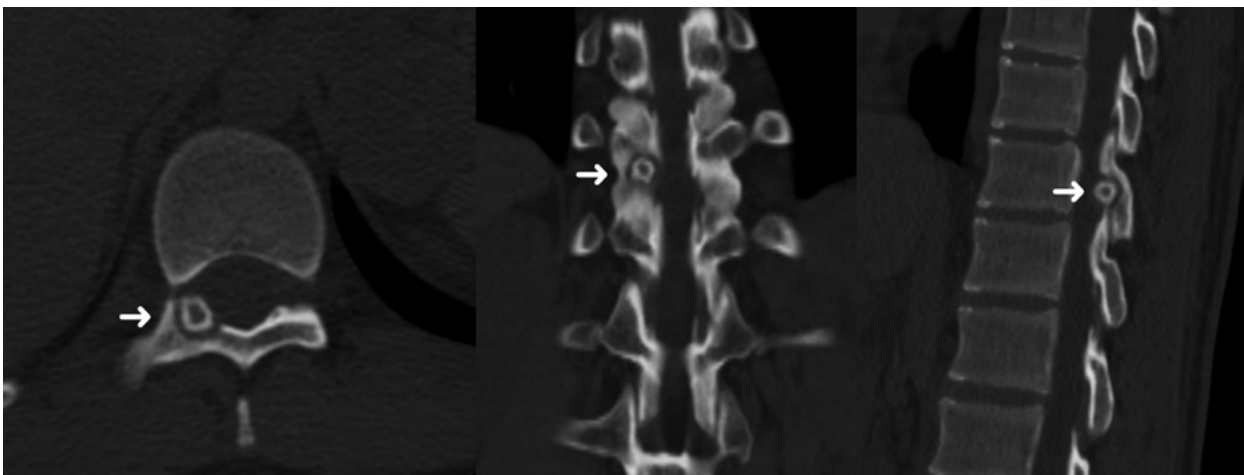


IMAGEN 4. Lesión radiolúcida (nido) con esclerosis circundante localizada en la unión de la lámina y el pedículo vertebral derecho. Por su pequeño tamaño (menor a 1,5cm) corresponde a osteoma osteoide (flecha blanca).

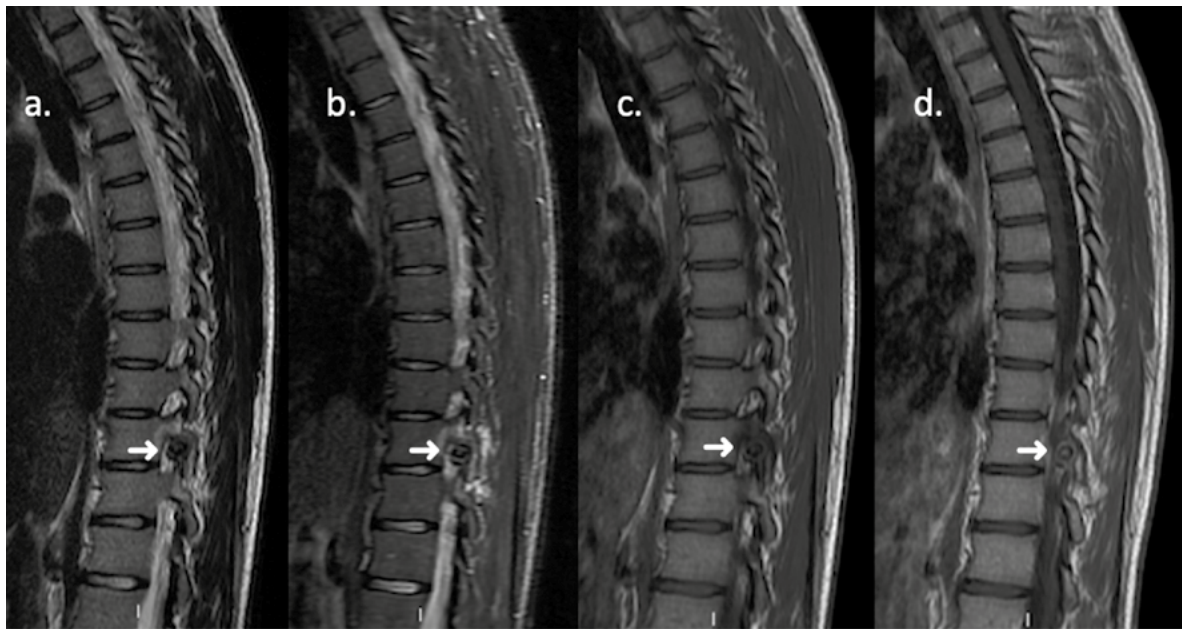


IMAGEN 5. Osteoma osteoide (flecha blanca). Centro (nido) hiperintenso en T2 (a) y Stir (b), hipointenso en T1 (c) y realza con el medio de contraste (d). Reborde hipointenso en todas las secuencias.

Quiste óseo aneurismático

Esta formado por cavidades quísticas con contenido hemático. Genera dolor leve o moderado. Suele ocurrir en huesos largos, aunque también se presenta en la columna. Su mayor incidencia se da en la adolescencia: el 80% de los casos ocurre antes de los 20 años. Se suele presentar en la región cervical y lumbar de la columna, involucra los elementos posteriores y se puede extender hasta el cuerpo vertebral en un 40% de los casos. Dado que es frecuente que en el crecimiento presente destrucción cortical, puede ocasionar fracturas patológicas, destrucción ósea y compresión medular. En rayos X y TAC se ven lesiones expansivas osteolíticas con marcado adelgazamiento de la cortical adyacente (conocido como fenómeno de “blow-out”). En TAC y RM se observan lesiones multiloculadas con niveles líquido-líquido, que son típicas del quiste óseo aneurismático pero no patognomónicas, pues también se pueden observar en el tumor de células gigantes, osteoblastomas y osteosarcoma teleangiectásico.

Además, en RM se pueden observar residuos hemáticos y en las secuencias contrastadas el realce se limita a las paredes de los quistes. (1-3,7,8)

Granuloma eosinófilo

Cuando la histiocitosis de Langerhans afecta al hueso generando una lesión única, se le denomina granuloma eosinófilo. Suele presentarse en adultos jóvenes y en niños mayores. Puede ser asintomático, o puede generar dolor e inflamación alrededor de la lesión, con ocasionales síntomas sistémicos como fiebre o leucocitosis. La fisiopatología se da por una proliferación de células de Langerhans, con abundancia de eosinófilos, linfocitos y neutrófilos. En Rx, el granuloma eosinófilo es la causa más común de vertebra plana en niños, que es el término que se da a una fractura de compresión avanzada cuando un cuerpo vertebral ha perdido la mayor parte de su altura anterior y posteriormente. En la TAC se pueden ver adicionalmente erosión cortical y afectación del tejido blando. En RM se suelen

ver hipo o iso intensos en T1, hiperintensos en T2, hiperintensos en STIR, y suelen mostrar captación difusa en T1 con gadolinio.

Condroma

Los condromas son tumores cartilagosos benignos, que principalmente se encuentran en manos y pies, pero ocasionalmente se encuentran en la columna. Se dividen en encondromas, que se conforman dentro del espacio óseo, y condromas periosteales, que se originan en la corteza ósea. No suelen generar síntomas, por lo que son un hallazgo incidental, aunque hay casos en los que se presenta dolor por compresión e inflamación. Suele aparecer entre los 20 a 40 años, pero puede verse en cualquier edad. En rayos X se suele ver un patrón lítico, con una lesión bien delimitada, polilobulada, con matriz condroide y calcificada. Es importante aprender a diferenciarlo del condrosarcoma de bajo grado, que clínicamente suele presentarse en pacientes de edad mayor, tener un tamaño mayor de 5cm, asociarse más a dolor, e imagenológicamente se presenta erosión o interrupción cortical y masas de partes blandas asociada (12). Otro aspecto importante es que, por fuera de las manos y los pies, la proporción de condrosarcomas a encondromas es 5:1. Adicionalmente, en caso de dudas, en la gammagrafía ósea los tumores se pueden diferenciar porque el condrosarcoma tiene mayor captación de contraste de que el encondroma.

Mieloma múltiple

El mieloma múltiple es el tumor primario maligno más frecuente. Se origina de una proliferación neoplásica de células plasmáticas. Su pico de incidencia es en la sexta y séptima década, y el 70% de los afectados es mayor de sesenta años. Se presenta con dolor óseo, fatiga, pérdida de peso e infecciones recurrentes. En los rayos X y en la TAC se ven lesiones líticas en sacabocado, osteopenia difusa y fracturas (3,7,8). En la

RM se pueden observar diversos patrones, entre ellos osteopenia difusa (85%), lesiones focales (múltiples lesiones líticas en un 80% de los casos) e infiltración de la médula ósea, o incluso una médula ósea normal (20%). La visibilidad de las lesiones aumenta en T2 al utilizar técnicas de supresión de grasa o secuencias STIR. En T1 se observa hipointensidad difusa de las vértebras y realce marcado. (7,8)

Condrosarcoma

El condrosarcoma es un tumor muy poco frecuente que se suele presentar en pacientes mayores. Es de crecimiento lento y en su mayoría se localiza en el nivel torácico (60%). Afecta los elementos posteriores en un 40%, el cuerpo vertebral solo en un 15% y tiene un espectro amplio de manifestaciones clínicas, radiológicas e histológicas. Los grados varían de localmente agresivo sin metástasis (grado I) a indiferenciado (grado IV). En la TAC se observa destrucción ósea y mineralización condroide, así como defectos osteolíticos bien definidos, erosiones corticales y calcificaciones (Imagen 6). Con aumento en el grado del tumor se ve menos matriz condroide y más material mixoide. (1,5,8).

Linfoma

El linfoma puede comprometer la columna de forma primaria o secundaria. Más frecuentemente, las lesiones por linfoma se dan por compromiso secundario de linfoma Hodgkin y no Hodgkin. Los cuerpos vertebrales se pueden comprometer por vía hematogena o por diseminación por contigüidad. Los hallazgos en TAC y RM no son específicos, se pueden observar lesiones líticas, escleróticas o mixtas (Imagen 7). Las vértebras en marfil son típicas pero poco frecuentes. En T1 se pueden ver infiltración difusa de la médula ósea y masas de tejidos blandos paravertebrales (7).

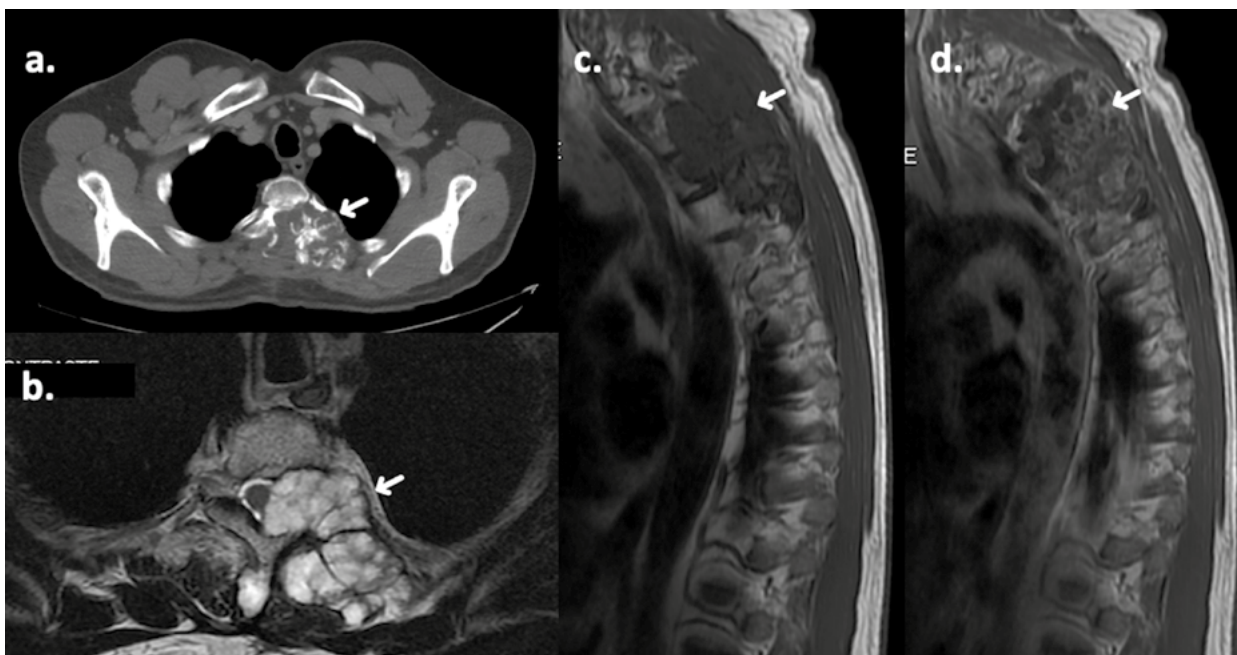


IMAGEN 6. Condrosarcoma (flecha blanca) con epicentro en elementos posteriores izquierdos de cuerpo vertebral torácico. Lesión expansiva que destruye la cortical ósea (a. TAC axial), con extensión a los tejidos blandos paravertebrales y canal central con compresión del cordón medular (b. RM T2 axial). Es hipointensa en T1 (c) y realza heterogéneamente con el medio de contraste (d).

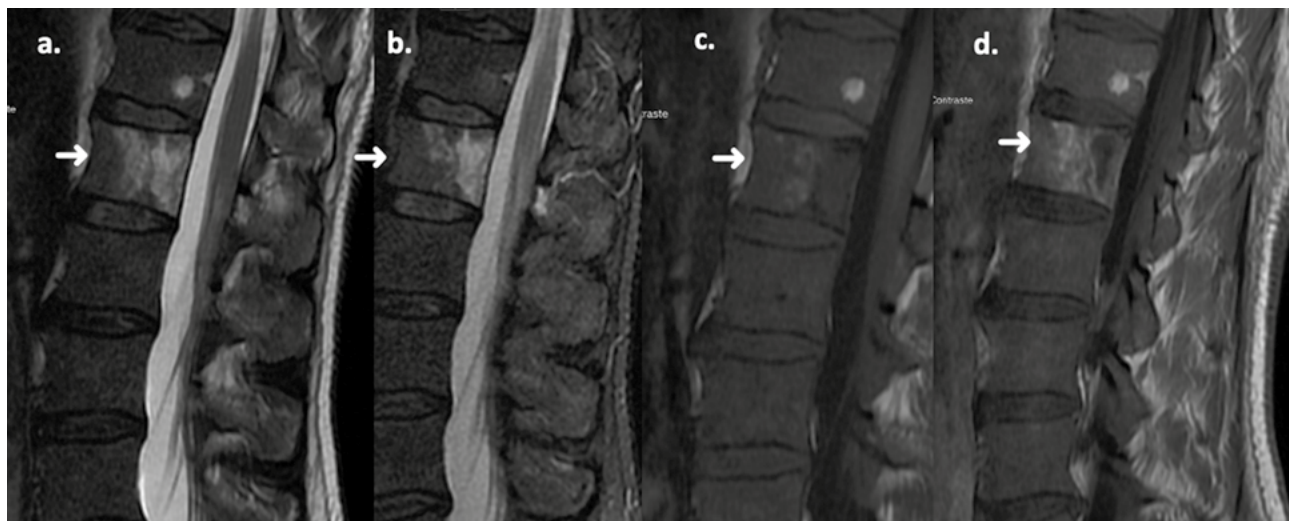


IMAGEN 7. Cuerpo vertebral afectado por linfoma (flecha blanca), hiperintenso en T2 (a) y Stir (b), iso a levemente hiperintenso en T1 (c), con realce heterogéneo con el medio de contraste (d). En el cuerpo vertebral superior se identifica un hemangioma como hallazgo incidental, en Stir (b) pierde señal por su contenido graso.

Sarcoma de Ewing

El sarcoma de Ewing suele ocurrir en niños y adolescentes, siendo la segunda causa de malignidad primaria ósea en niños después del osteosarcoma. Es de la familia de tumores de células pequeñas, redondas y azules. El síntoma asociado más frecuente es dolor local. Puede presentarse como una masa palpable de tejido blando, como fracturas patológicas o con síntomas sistémicos como fiebre. En pruebas de sangre se puede evidenciar una elevación en la lactato deshidrogenasa y en la tasa de sedimentación eritrocítica. Los sarcomas de Ewing suelen ser grandes, con una zona de transición pobremente definida, y es frecuente que presenten extensión a otros tejidos blandos adyacentes. En la radiografía y la TAC se pueden observar lesiones líticas, lameladas y esclerosis ósea. Adicionalmente, a veces pueden mostrar triángulo de Codman, reacción perióstica o inclusive expansión ósea y componentes quísticos. En

la resonancia magnética se observan hipointensos en T1, hiperintensos heterogéneos en T2 y con captación de contraste.

Compromiso tumoral difuso

Algunas enfermedades como el linfoma, la leucemia y el mieloma múltiple pueden comprometer las vertebrae en forma difusa, por reemplazo de la médula ósea normal, la cual pasa a ser de intensidad de señal baja o intermedia en todas las secuencias. Es importante tener en cuenta que el compromiso óseo, al ser difuso, puede ser pasado por alto (Imagen 8).

LESIONES ORIGINADAS EN EL ESPACIO EPIDURAL

El espacio epidural es un espacio anatómico real de localización externa a la dura madre, pero dentro del canal medular, que discurre desde el foramen magno

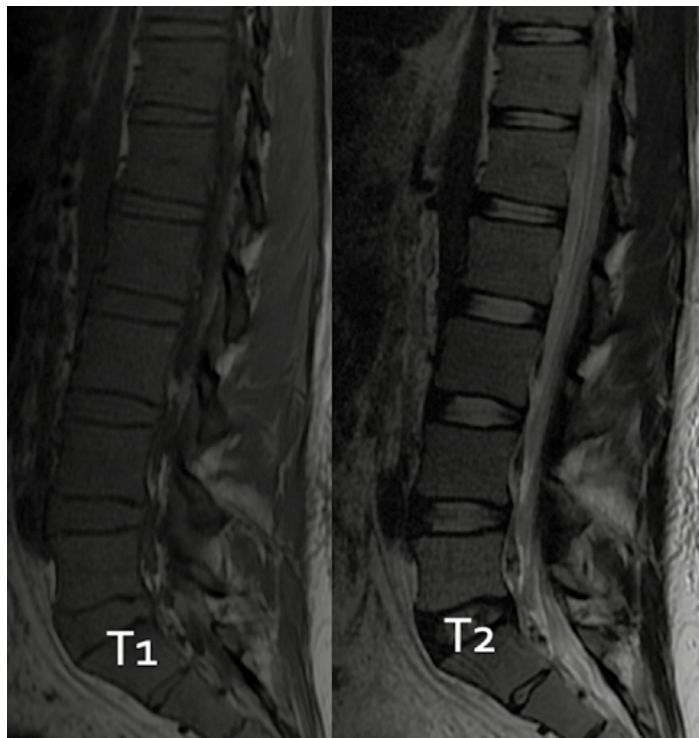


IMAGEN 8. Compromiso difuso por infiltración tumoral hipointensos en secuencias T1 y T2. La intensidad de señal de los cuerpos vertebrales se ve homogéneamente afectada en las secuencias T1 y T2 y este hallazgo puede ser pasado por alto.

hasta el sacro. Este espacio contiene estructuras como la grasa epidural, nervios espinales, venas y arterias epidurales. Debido a la proximidad del espacio epidural posterior con el cordón medular y los nervios espinales, las lesiones allí localizadas pueden cursar con síntomas de radiculopatía y mielopatía. Algunos de los tumores que pueden originarse en este espacio son: lipomas, angioliomas, sarcomas extraóseos, linfoma, leucemia (cloroma), tumor de células germinales, schwannomas, hemangiomas, malformaciones arteriovenosas, quistes aracnoideos, quistes dermoides y quistes epidermoides. (9)

TUMORES EXTRAESPINALES QUE INVADEN EL CANAL ESPINAL

Hay diferentes tipos de tumores que pueden invadir el canal raquídeo, entre ellos están el neuroblastoma, los tumores de vaina neural y la hematopoyesis extramedular

Neuroblastoma

Suele presentarse en niños menores de cinco años y se origina de células de la cresta neural. En la RM se evidencian lesiones sólidas paraespinales de gran tamaño con calcificaciones, áreas necróticas y hemorrágicas. Adicionalmente se puede observar erosión o esclerosis del hueso adyacente y aumento del tamaño de los agujeros de conjugación. Los neuroblastomas originados de la cadena simpática paravertebral presentan un crecimiento en forma de “mancuerna” a través de uno o más forámenes neurales. El neuroblastoma se comporta hipointenso en T1, isoointenso o hiperintenso en T2 y realza con gadolinio (Imagen 9). (1,2,6)

APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA

Para facilitar la aproximación al diagnóstico de las lesiones tumorales de columna suele ser muy útil tener en cuenta la edad, la localización de la lesión,

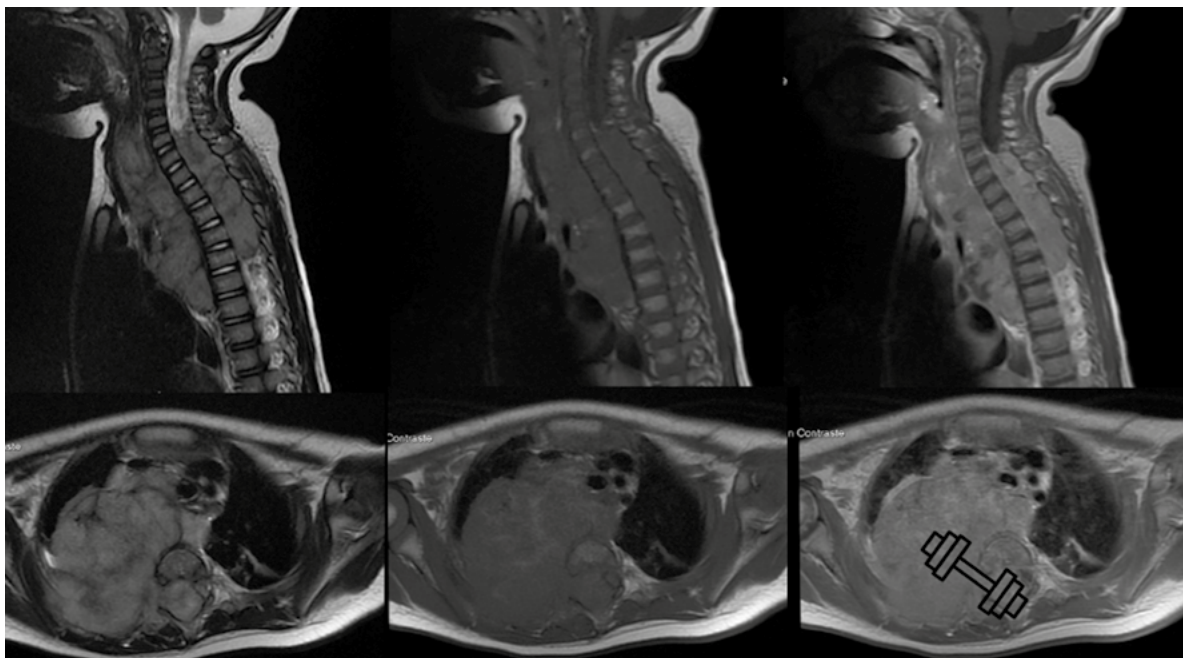


IMAGEN 9. Neuroblastoma que compromete el segmento torácico con extensión al canal central y paravertebral derecha. Es hiperintenso en T2 (izquierda), hipointenso en T1 (centro) y realza con el medio de contraste (izquierda). Su crecimiento a través del foramen neural hace que adquiera una forma similar a una mancuerna o “dumbbell” (inferior derecha).

la multiplicidad de las lesiones y los hallazgos imagenológicos (ver Tabla 2).

Edad: Según la década de la vida del paciente son más probables ciertos tipos de lesiones.

Localización: Dependiendo si la lesión se localiza en el cuerpo vertebral (anterior) o en los elementos posteriores (apófisis espinosa, articulares y láminas) hay que pensar en diferentes tipos de lesión.

Multiplicidad: El 70% de los hemangiomas son únicos. Otros tumores que se pueden presentar como lesiones únicas son el osteoma osteoide/osteoblastoma, quiste óseo aneurismático, tumor de células gigantes y las metástasis (aunque son más frecuentes las metástasis múltiples). Si las lesiones son múltiples puede tratarse de metástasis, mieloma múltiple, linfoma o hemangiomas.

CONCLUSIONES

Los tumores de columna son tumores poco frecuentes en los que el diagnóstico adecuado y tratamiento oportuno son importantes. La resonancia magnética es la técnica de preferencia para el diagnóstico, pero la TAC también aporta información importante y es un estudio complementario. La localización, la edad y las características imagenológicas son los aspectos más importantes por tener en cuenta para hacer el diagnóstico apropiado. El tumor de columna más frecuente es la metástasis, el tumor maligno primario más frecuente es el mieloma múltiple y el tumor benigno más frecuente es el hemangioma.

TABLA 2. APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA DE LAS LESIONES TUMORALES DE COLUMNA

APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA				
EDAD (EN AÑOS)				
0 A 10	10 A 20	20 A 50	40 A 60	50 A 70
Granuloma eosinófilo Sarcoma de Ewing Osteosarcoma	Osteoma osteoide Quiste óseo aneurismático Sarcoma de Ewing	Tumor de células gigantes Osteosarcoma Osteoblastoma (< 30 años)	Hemangioma Cordoma	Metástasis Mieloma múltiple
LOCALIZACIÓN				
ANTERIOR		POSTERIOR		
CUERPO VERTEBRAL		APÓFISIS ESPINOSA, TRANSVERSAS, ARTICULARES Y LÁMINAS		
Hemangioma	Metástasis	Osteoma osteoide	Osteoblastoma	
Mieloma múltiple	Cordoma	Osteocondroma	Tumor de células gigantes	
Sarcoma de Ewing	Tumor de células gigantes	Quiste óseo aneurismático	Sarcoma (osteosarcoma, condrosarcoma)	
MULTIPLICIDAD				
MÚLTIPLE		ÚNICA		
Metástasis	Mieloma múltiple	Hemangioma (70%)	Quiste óseo aneurismático	
Hemangioma (30%)	Linfoma	Osteoma osteoide	Tumor de células gigantes	
		Metástasis		

REFERENCIAS

1. Reith W, Yilmaz U. Extradurale Tumoren. *Der Radiologe*. 2011 Dec;51(12):1018-24. <https://doi.org/10.1007/s00117-011-2152-8>
2. Rossi A, Gandolfo C, Morana G, Tortori-Donati P. *Neuroimaging Clin N Am*. 2007 Feb;17(1):17-35. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2006.11.004>
3. Van Goethem JWM, van den Hauwe L, Özsarlak Ö, De Schepper AMA, Parizel PM. Spinal Tumors. *Eur J Radiol*. 2004 Mar;50:159-76. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2003.10.021>
4. Munns J, Park D, Deutsch H, Singh K. Primary Spinal Cord Tumors: Extradural, Extra-Medullary. *Contemp Spine Surg*. 2009 May;10(5):1-8. <https://doi.org/10.1097/01.CSS.0000350573.22077.61>
5. Spirig J, Fournier JY, Hildebrandt G, Gautschi OP. Spinale Tumoren-Teil 1: Extradurale Tumoren. *Praxis*. 2011 Apr 13;100(14):839-48. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000591>
6. Ahlhelm FJ, Fries P, Nabhan A, Reith W. Spinale Tumoren. *Radiologe*. 2010 Feb;50(2):165-80. <https://doi.org/10.1007/s00117-009-1841-z>
7. Kloth JK, Wolf M, Rehnitz C, Lehner B. Radiological diagnostics of spinal tumors. Part 1: general tumor diagnostics and special diagnostics of extradural tumors. *Orthopade*. 2012 Aug;41(8):595-607.
8. Wald JT. Imaging of spine neoplasm. *Radiol Clin North Am*. 2012 Jul;50(4):749-76. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2012.04.002>
9. Gala FB, Aswani Y. Imaging in spinal posterior epidural space lesions: A pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging*. 2016 Jul-Sep;26(3):306-11. <https://doi.org/10.4103/0971-3026.190406>
10. Spirig J, Fournier JY, Hildebrandt G, Gautschi OP. Spinale Tumoren-Teil 1: Extradurale Tumoren. *Epidemiologie, klinische Aspekte und Therapie. Praxis*. 2011 Apr 13;100(14):839-48. doi: 10.1024/1661-8157/a000591. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000591>
11. Tepelenis K, Skandalakis GP, Papathanakos G, Kefala MA, Kitsouli A, Barbouti A, Tepelenis N, Varvarousis D, Vlachos K, Kanavaros P, Kitsoulis P. Osteoid Osteoma: An Updated Review of Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Presentation, Radiological Features, and Treatment Option. *In Vivo*. 2021 Jul-Aug;35(4):1929-1938. doi: 10.21873/invivo.12459. PMID: 34182465; PMCID: PMC8286494. <https://doi.org/10.21873/invivo.12459>
12. González IB, Martínez DS, Mena JMM. Encondroma: diagnóstico con radiología simple. *FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2016;23(1):52-53. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2014.09.006>
13. Maygarden SJ, Askin FB, Siegal GP, Gilula LA, Schoppe J, Foulkes M, Kissane JM, Nesbit M. Ewing sarcoma of bone in infants and toddlers. A clinicopathologic report from the Intergroup Ewing's Study. *Cancer*. 1993 Mar 15;71(6):2109-18. doi: 10.1002/1097-0142(19930315)71:6<2109::aid-cnrcr2820710628>3.0.co;2-1. PMID: 8443760. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19930315\)71:6<2109::AID-CNRCR2820710628>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19930315)71:6<2109::AID-CNRCR2820710628>3.0.CO;2-1)