

Diagnóstico por imágenes en los tumores óseos y de partes blandas

LUIS FERNANDO GENTILE*

El diagnóstico por imágenes (Dxl) es de suma importancia tanto en el diagnóstico como en el seguimiento de los tumores musculoesqueléticos.

Como muchas de las técnicas de imágenes empleadas, producen radiación ionizante además de insumir tiempo y dinero, deben ser usados con racionalidad.

De todos los métodos, el que usa más radiación es la tomografía computada (TAC); las radiografías (Rx) de las extremidades son las que utilizan menos radiación.

Como ejemplo una TAC de abdomen y pelvis produce una radiación absorbida en el paciente de 5 milisieverts (unidad de radiación absorbida) y esto equivale a la dosis de radiación equivalente a 250 Rx de tórax, lo que es semejante a la radiación ambiental que podría recibir cualquier ser humano en el lapso algo menor de 2 años.

Las herramientas o modalidades de Dxl comprenden:

- La Rx. convencional, ahora revitalizada con el modo digital,
- la TAC,
- la resonancia magnética (Rm),
- la medicina nuclear (Mn)
- la ecografía,
- la tomografía por emisión de positrones (Pet), etc.

Ahora bien, la radiografía común es la primera evaluación diagnóstica en los tumores. Hay que solicitar una Rx de frente y de perfil del hueso o la articulación en el que se sospecha la lesión.^{1,2}

¿QUÉ DEBEMOS ANALIZAR EN LAS RX?

El análisis de una placa radiográfica debe realizarse en forma ordenada y progresiva.

Quando se observa una Rx hay que:

- Focalizar el lugar de la lesión, su tamaño, características y la respuesta del hueso adyacente.
- Determinar si la lesión está en la columna, en un hueso largo o en un hueso plano. Si se encuentra en la metáfisis, en la diáfisis o epífisis.
- Constatar si la lesión pertenece a la zona esponjosa, la cortical o se encuentra la superficie del hueso.
- Verificar si la lesión es céntrica o excéntrica.
- Comprobar si la lesión es radiolúcida o radiodensa. Si es radiolúcida, hay que analizar si hay aéreas de densidad aumentada y calcificaciones en su interior o si realmente es completamente radiolúcida.
- Considerar si la lesión está bien circunscrita, si tiene bordes escleróticos, si los bordes se confunden con el hueso circundante.
- Ver si la lesión está erosionando la cortical o todo el hueso.
- Poner atención para evaluar la respuesta del hueso y cómo es la reacción perióstica.^{3,4}

Como datos generales:

Las lesiones benignas son bien definidas y con márgenes escleróticos.

Las lesiones malignas tienen menor definición en sus bordes y producen destrucción cortical, erosiones y reacción perióstica.

¿EL SITIO DE LA LESIÓN NOS ORIENTA EN EL DIAGNOSTICO DIFERENCIAL?

La respuesta es sí y citamos como ejemplo de localizaciones frecuentes:

* Director de la Carrera Diagnóstico por imágenes en Pediatría. U.B.A.
Jefe del Área Imágenes
Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez

1. En los huesos largos, en la diáfisis tumor de Ewing, displasia fibrosa, quiste óseo aneurismático, encondromas, histiocitosis de Langerhans.
2. En las metáfisis el fibroma no osificante y el osteosarcoma.
3. En las epífisis: quistes simples y condroblastoma.
4. En la columna:
 - a. Los tumores benignos de la columna: son posteriores e incluyen al quiste óseo aneurismático, osteoma osteoide y osteoblastoma.
 - b. Los tumores malignos de la columna: generalmente se localizan en los cuerpos vertebrales e incluye al osteosarcoma y el sarcoma de Ewing.

¿CUANDO UTILIZAR MÉTODOS DE MAYOR COMPLEJIDAD?

La Mn es muy útil para ver las metástasis óseas.

La TAC define la morfología de los tumores óseos y se utiliza como guía para las biopsias.

La Rm determina el tamaño y extensión de los tejidos blandos y lesiones óseas.

La ecografía es el primer método en los tumores de partes blandas.

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LOS DISTINTOS TUMORES

Osteoma osteoide

Las Rx pueden ser diagnósticas ya que en ellas se puede observar un área de hueso radiodenso rodeando un nido radiolúcido.

La TAC o la Rm son útiles cuando la lesión asienta en el fémur proximal o en los sectores posteriores de la columna. Pueden ser útiles cuando hay un dolor intenso que precede por varios días a la imagen radiográfica.

Para confirmar el diagnóstico, se debe realizar biopsia.

Osteoblastoma

Las Rx son inespecíficas.

La lesión puede ser diafisaria o metafisaria y cortical o intramedular.

La lesión infiltra la cortical y se rodea de un área reaccional.

Hay aéreas radiolúcidas y radiodensas.

Como hallazgos típicos en la columna, puede mencionarse:

- El ensanchamiento de la apófisis espinosa, pérdida de definición de los pedículos y cortical irregular.

La delimitación de la lesión puede ser difícil en las apófisis espinosas, para ello puede ser de utilidad emplear la Mn o la TAC.

Exostosis

Se puede hacer el diagnóstico con Rx simples.

La exostosis puede ser sésil o pedunculada y se continúa con la esponjosa del hueso.

Cuando la imagen es poco clara, hay que recurrir a la Rm o TAC.

Encondroma

Los encondromas suelen encontrarse en las metáfisis y se continúan con la esponjosa del hueso aunque se han descrito también en las metáfisis.

Las lesiones son radiolúcidas, expansivas y pueden provocar afinamiento de la cortical del hueso.

Las lesiones prefieren los huesos tubulares pequeños. A veces hay reacción perióstica.

La Rm puede confirmar el diagnóstico mostrando lesiones circunscriptas y brindan alta intensidad en T_2 e intermedia en T_1 .⁵⁻⁷

Condroblastoma

La Rx puede mostrar un área radiolúcida con calcificación central.

También es posible hallar hueso reactivo rodeando la lesión y reacción perióstica.

Las lesiones suelen ser epifisarias y pueden atravesar la fisis y extenderse a las metáfisis.

A pesar de ser una lesión benigna, pueden encontrarse lesiones secundarias en el pulmón, estando indicada una TAC de abdomen.

Fibroma no osificante

Las Rx son diagnósticas revelando una lesión circunscripta y bien delimitada con bordes escleróticos. Se origina en la esponjosa.

Displasia fibrosa

Las lesiones se ubican en la esponjosa y en la diáfisis. Presentan un aspecto de vidrio esmerilado.

La diáfisis impresiona ensanchada y la cortical afinada.

Los bordes entre la esponjosa y cortical no se presentan muy definidos. Luego de un tiempo, la lesión puede transformarse de quística a radiodensa. Hay una variedad poliostótica que puede extenderse bilateralmente. En esta última situación la Mn puede ayudar a detectar lesiones.

La Rm y la TAC pueden indicarse en la evaluación prequirúrgica. En Rm las lesiones son hipointensas en las secuencias en T_1 y T_2 .⁸⁻¹⁰

Fibromatosis agresiva

Las Rx ayudan al diagnóstico mostrando un engrosamiento de tejidos blandos sin signos de erosión ósea.

La ecografía común y el doppler muestran sus características y la Rm mejora la visualización de la extensión y es útil para su seguimiento. La lesión puede ser hipo o hiperintensa al músculo adyacente. Tiene tendencia a la baja señal en T_1 y T_2 , y se diferencia de los rhabdiosarcomas por su baja señal en T_2 .

Displasia osteofibrosa

Las Rx suelen ser diagnósticas. Las lesiones se encuentran en la cara anterior de la diáfisis de la tibia o del maxilar inferior. Hay una incurvación ósea con osteolisis de la cortical y bandas escleróticas adyacentes.

Quiste óseo simple

Las Rx pueden ser diagnósticas mostrando una imagen quística que comienza en la epífisis y se extiende a la metáfisis. Los quistes están bien delimitados y están bordeados por una delgada capa de tejido óseo.

Puede haber pequeños fragmentos óseos en el fondo del quiste.

Quiste óseo aneurismático

Los signos radiológicos dependen del sitio de la lesión.

En la columna puede haber aplanamiento de la vértebra involucrada.

En los huesos planos osteolisis. En los huesos largos también osteolisis.

La biopsia está indicada como también lo es un rastreo por Mn.

La Rm se puede utilizar para ver la extensión de las lesiones.

Histiocitosis de células de Langerhans

Las radiografías varían según el sitio de la lesión:

- En la columna observamos el signo de vértebra aplanada.
- En los huesos planos, se visualizan lesiones radiolúcidas, osteolíticas en sacabocado.
- La Rm es necesaria para ver la extensión de las lesiones.

En general la Mn no define las lesiones óseas si no están activas.¹¹⁻¹³

Quiste poplíteo o de Baker

La ecografía con el examen físico complementan el diagnóstico.

Linfangiomias o hemolinfangiomias

Se observan como imágenes sin ecos, quísticas y sin flujo doppler. La Rm permite ver su extensión.

Hemangiomas

En ecografía se observan con alto flujo con doppler en su período de crecimiento. Con Rm vemos su extensión.

Pueden verse flebolitos.

Malformaciones vasculares

En ecografía vemos flujo mixto, alto si hay predominio de vasos arteriales. Con Rm vemos su extensión e infiltración.

Lipomas

Con Rx se evalúa el engrosamiento algo radiolúcido en Rx y aspecto sólido hipocóico en ecografía. Con Rm vemos extensión aunque si es pequeño, la Rm puede evitarse.

Tumores malignos

Rhabdiosarcoma

El 80% se localiza en cabeza, cuello y abdomen. En ecografía se destaca una masa heterogénea, irregular e hipovascularizada. La Rm define extensión. La TAC proporciona imágenes de metástasis en pulmón o ganglionares en el retroperitoneo. La Mn permite ver metástasis óseas.

Sarcoma de células sinoviales

Las radiografías demuestran engrosamiento o tumefacción de la articulación y calcificaciones. La Rm permite ver extensión y

metástasis ganglionares. La TAC de tórax evalúa las potenciales metástasis pulmonares.¹⁴⁻¹⁶

Leucemia

Las Rx pueden brindar los siguientes signos: osteopenia, reacción perióstica, bandas metafisarias y esclerosis sin o con áreas radiolúcidas.

Neuroblastoma

En las Rx de los miembros con dolor pueden llegar a ser normales a pesar de diagnosticarse por imágenes el tumor primitivo en otra área anatómica.

La Mn define las metástasis óseas.

De todos modos cuando las metástasis son visibles radiológicamente, hay zonas moteadas radiolúcidas, esclerosis y en casos graves, fisuras patológicas.

Osteosarcoma

La radiología establece el diagnóstico pero no demuestra la destrucción ósea en su totalidad. Hay un aforismo francés que destaca su localización preferencial: “cerca de la rodilla y lejos del codo”.

Se define como una lesión metafisaria con componentes radiolúcidos y radiodensos.

El despegamiento perióstico es tal que se describió como un triángulo llamado de Codman en honor a quien lo describió inicialmente.

El compromiso cálcico de las partes blandas se ha descrito como “fuego de hierba” por su aspecto nuboso.

Las Rx de tórax y TAC se indican en la búsqueda de metástasis.

Sarcoma de Ewing

El diagnóstico generalmente se puede realizar con radiografías. Hay una lesión metafisaria o diafisaria con reacción perióstica y una masa de tejidos blandos.

La reacción perióstica ofrece una imagen típica en “hojas de cebolla” y también se han descrito imágenes similares al triángulo de Codman.

La Rm es fundamental para ver la extensión y la masa de tejido blando involucrado.

La TAC pulmonar se indica para considerar la posibilidad de metástasis

Y la Mn ósea para el posible secundarismo en otros huesos.¹⁷⁻¹⁹

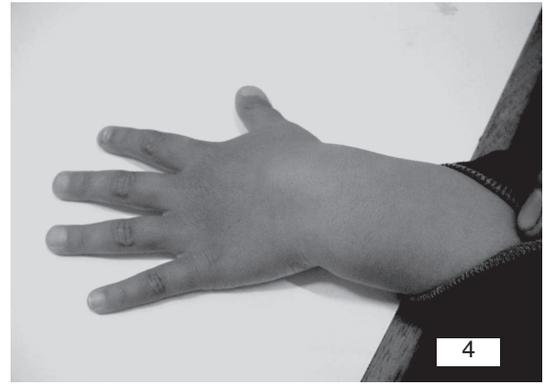
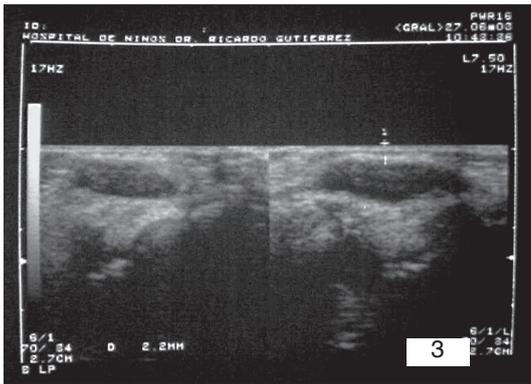
GALERÍA DE FOTOS DE TUMORES ÓSEOS

Figuras 1 y 2.



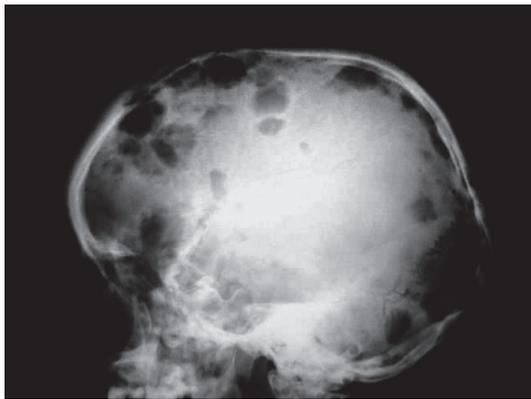
Se observan dos imágenes radiolúcidas y de bordes nítidos en dos pacientes distintos y con características de defecto cortical benigno.

Figuras 3 y 4.



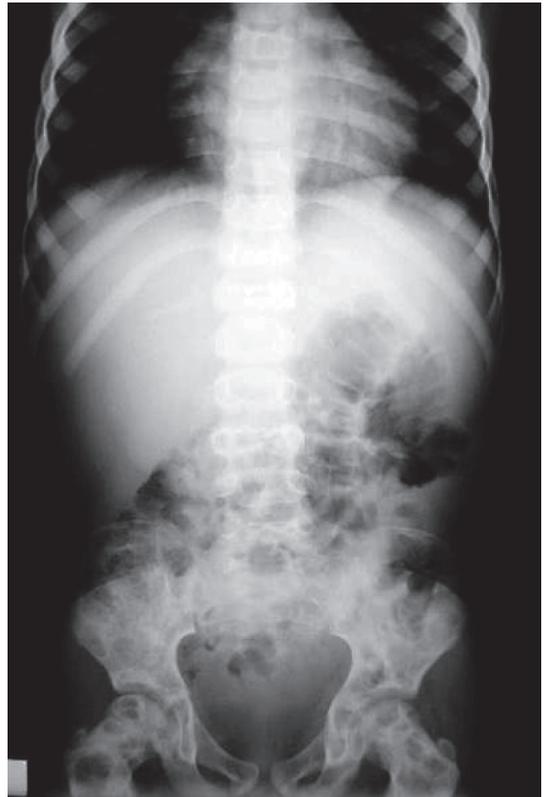
Ecografía con imagen ecolúcida, sin ecos en su interior y de bordes netos. Esto es compatible con ganglión o quiste sinovial que en este paciente provocaba tumoración en el dorso de su mano izquierda.

Figura 5.



Múltiples defectos radiolúcidos en calota craneal de un niño con histiocitosis.

Figura 6.



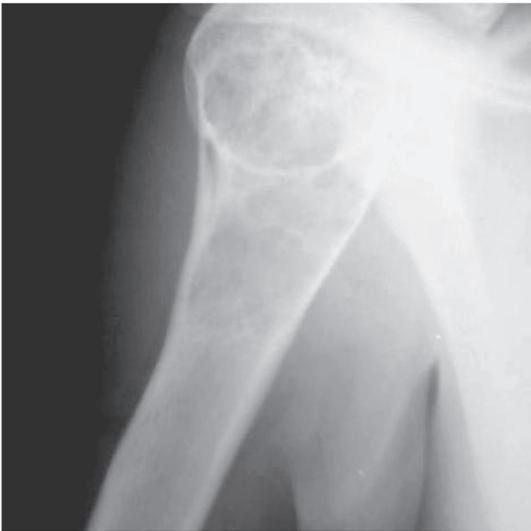
Otro paciente con histiocitosis con lesiones ubicadas en pelvis y fémures

Figura 7.



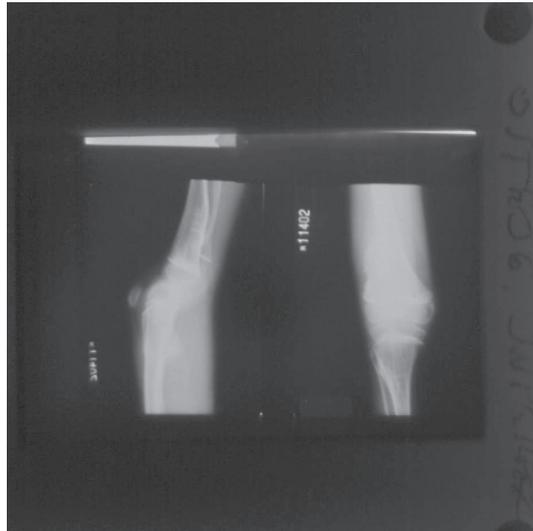
Imagen osteolítica que involucra el borde superior del tercio superior del cuello femoral izquierdo. Su diagnóstico histológico fue condroblastoma.

Figura 8.



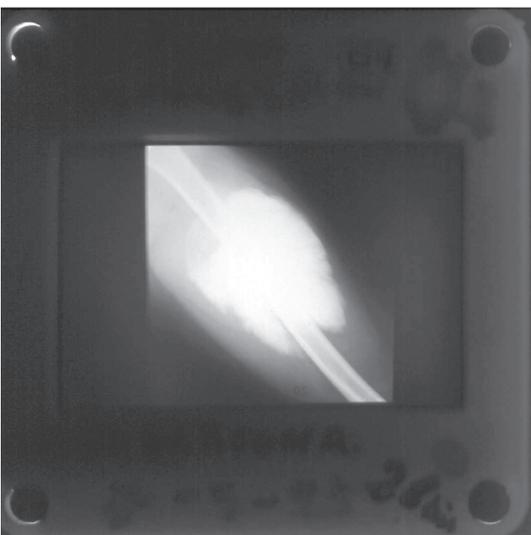
Quiste óseo de aspecto aneurismático con múltiples tabiques en su interior. Está ubicado en el tercio superior del húmero.

Figura 9.



Exostosis ósea en el tercio inferior del fémur con características de osteocondroma

Figura 10.



Osteosarcoma que involucra los tejidos blandos y con depósito marcado de calcificaciones.

Figura 11.



Imagen osteolítica y de destrucción ósea cortical en un osteosarcoma. Se distingue además una notoria disminución de densidad. Ensanchamiento diafisario con aposición perióstica en capas, característico de tumor de Ewing.

Figura 12.



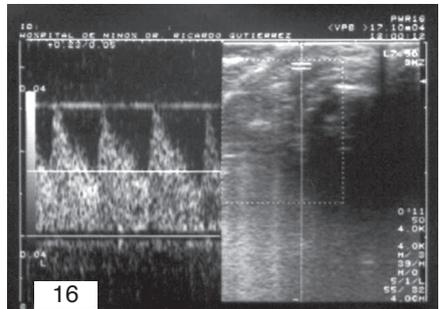
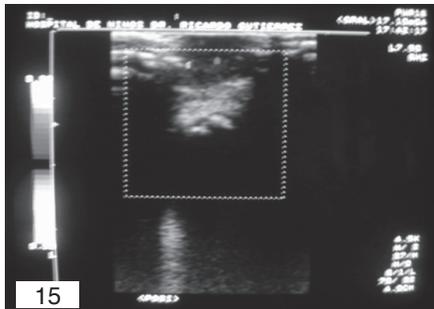
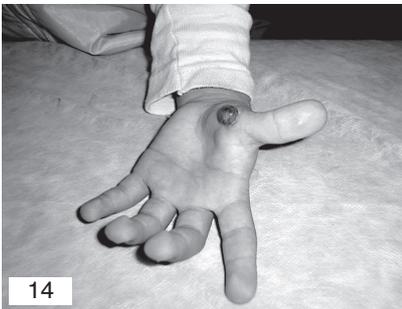
Ensanchamiento diafisario con aposición perióstica en capas, característico de tumor de Ewing.

Figura 13.



Tumorción de partes blandas con alto flujo en doppler color y audioespectral compatible con malformación vascular.

Figuras 14, 15 y 16.



Múltiples imágenes con características de exostosis con contenido cartilaginoso compatible con encondromatosis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography. An increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-2284.
2. Capanna R, Campanacci DA, Manfrini M. Unicameral and aneurysmal bone cysts. *Orthop Clin North Am*. 1996;27:605-614.
3. Carnesale PG. Benign bone tumors. In Canale ST, ED. *Canale: Campbells Operative Orthopedics*. 10th. ed. St. Louis MO Mosby; 2003:793-811
4. De Sanctis N, Andreacchio A. Elastic stable intramedullary nailing is the best treatment of Unicameral of the long bone in children ?. Prospective long-term follow up study. *J. Pediatric Orthop*. 2006 26;520-525.
5. Golding JS. The natural history of osteoma osteoid; with a report of twenty cases *J Bone Joint Surg* 1954;36 b: 218-229.
6. Harris WH, Dudley HR jr Barry RJ. The natural history of fibrous dysplasia. An orthopaedic, pathological and roentgenographic study. *J Bone Joint Surg Am*. 1962 44: 207-233.
7. Charkot E. Impact of digital radiography on the radiographer. *SIIM news* 2009; 21:9-17.
8. Faulkner LB, Hadjdu SI, Kher U, et al. Pediatric desmoid tumor: retrospective analysis of 63 cases. *J Clin Oncol* 1995;13:2813-2818.
9. Garg S, Mehta S, Dormans JP. Langerhans cell histiocytosis of the spine in children. Long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1740-1750.
10. Golant A, Dormans JP. Osteoblastoma: a spectrum of presentation and treatment in pediatric population. *Univ Penn Orthop J* 2003;16.9-17.
11. Mendenhall WM, Zlotecki RA, Morris CG, Hochwald SN, Scarborough MT. Aggressive fibromatosis. *Am J Clin Oncol* 2005;28:211-215.
12. Schmale GA, Conrad EU, Rasking WH. The natural history of hereditary multiple exostoses. *J bone joint surg Am* 1994;74 :986-992.
13. Schwartz HS, Zimmerman NB, Simon MA, Wroble RR, Millar EA, Bonfiglio M. The malignant potential of enchondromatosis. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:269-274
14. Sessa S., Sommelet D, Lascombes P, Prevot J. Treatment of Langerhans-cell histiocytosis in children. Experience at the Children's Hospital of Nancy. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:1513-1525.
15. Shepard SJ, Wang J, Flynn M et al. An exposure indicator for digital radiography: AAPM Task Group 116 (executive summary). *Med Phys* 2009;36:2898-2914.
16. Springfield DS, Capanna R, Gherlinzoni F, Picci P, Campanacci M. Chondroblastoma. A review of severe cases. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:748-755.
17. Springfield DS, Gebhardt MC. Bone and soft tissue tumors. In: Morrissey RT, Weinstein SL, eds. Lovell and Winters *Pediatric Orthopedics*. 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2006:493-549.
18. Van der Woude HJ, Bloem JL, Pope TL Jr. Magnetic Resonance imaging of the musculoskeletal system. Part 9. Primary tumors. *Clin Orthop Relat Res* 1998;347:272-286.
19. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams. A white paper conference. Executive summary 2004;34(suppl3):S162-S164.

Agradecimiento a la colaboración del Sr. Nahuel Sombra