

Tumores óseos: ¿Benigno o maligno? Características radiográficas esenciales

Leticia Moreno Caballero¹, Raquel Navas Campo², Laura Sesé Lacámara¹, Miguel Costa Lorente¹, María Pilar Guiral Foz¹, Jorge Romero Martínez¹, Carlota María Bello Franco¹, Juan Ramón y Cajal Calvo¹.

1. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

2. Hospital Nuestra Señora de Gracia. Zaragoza.

1. OBJETIVOS DOCENTES

- Revisar las diferentes formas de presentación de los tumores óseos.
- Valorar las exploraciones radiológicas más útiles en su detección.
- Describir y mostrar los hallazgos de imagen más significativos para orientar su análisis radiográfico.

2. REVISIÓN DEL TEMA

- Los **tumores óseos** se definen como una proliferación anormal de células dentro de un hueso, de causa desconocida. Pueden constituir tanto neoplasias benignas como malignas.
- La correcta valoración de los tumores óseos mediante **radiografía simple** se basa fundamentalmente en un **análisis organizado**, prestando especial atención a una serie de características específicas:
 - Localización del tumor
 - Márgenes y zona transicional
 - Presencia de reacción perióstica
 - Mineralización
 - Tamaño y número de lesiones
 - Existencia de componente de tejido blando

- Otro factor de gran importancia para el diagnóstico es la **edad del paciente**, ya que varias de las lesiones óseas tienen especial predilección por un grupo etario concreto.

Los aspectos más relevantes para la evaluación de un tumor óseo:

Ubicación del tumor y la edad del paciente.

- Estas características también se pueden aplicar a imágenes de tomografía computarizada (TC).
- No ocurre lo mismo con la resonancia magnética (RM). *La agresividad de algunas lesiones benignas puede sobreestimarse* como resultado de edema de médula ósea y tejido blando.

EDAD DEL PACIENTE

- La **información clínica** es imprescindible, la mayoría tienen predilección por un grupo de edad específico.
- Existen excepciones, pero las edades pico clásicas de las distintas lesiones se muestran en las Tablas 1 y 2.
 - En personas esqueléticamente inmaduras: Quistes óseos y condroblastomas simples.
 - En personas esqueléticamente maduras: Tumores de células gigante.
 - En pacientes de entre 10-20 años: Sarcoma de Ewing.
 - El osteosarcoma convencional tiene dos picos de edad: Adolescentes y adultos mayores de 50 años con hueso pagético o anteriormente irradiado.
 - Ante una lesión ósea maligna en un adulto mayor de 40 años: Carcinoma metastásico, mieloma o un linfoma no Hodgkin metastásico.

Edad	Benignos
1-30	<ul style="list-style-type: none"> •Granuloma eosinófilo •Osteoma osteoide •Displasia fibrosa •Fibroma no osificante •Quiste óseo aneurismático •Quiste óseo simple •Encondroma •Condroblastoma
30-40	<ul style="list-style-type: none"> •Displasia fibrosa •Osteoma osteoide •Hemangioma •Tumor de células gigantes •Encondroma •Osteoblastoma
> 40	<ul style="list-style-type: none"> •Encondroma •Hemangioma •Displasia fibrosa

Tabla nº1: Predilección de las lesiones benignas por grupos de edad

Edad	Malignos
1-30	<ul style="list-style-type: none"> •Sarcoma de Ewing •Osteosarcoma
30-40	<ul style="list-style-type: none"> •Fibrosarcoma y fibrohistiocitoma •Tumor de células gigantes maligno •Linfoma óseo primario / Sarcoma de células reticulares •Sarcoma paraostal
> 40	<ul style="list-style-type: none"> •Metástasis •Mieloma múltiple / Plasmocitoma •Condrosarcoma

Tabla nº2: Predilección de las lesiones malignas por grupos de edad

LOCALIZACIÓN

- La mayoría de los tumores óseos tienen ubicación característica en el esqueleto

**Esqueleto axial /
apendicular**

**Hueso largo /
hueso plano**

- Una lesión en un hueso largo se puede diferenciar por su localización:

Longitudinal
(epifisaria /
metafisaria /
diafisaria)

Transversal
(medular /
cortical /
yuxtacortical)

- Existen una serie de **equivalentes epifisarios** (un centro de crecimiento al final de un hueso que contribuye a la longitud) que se deben incluir en el listado diferencial de lesiones “al final del hueso”, como son:
 - Una apófisis (un centro de crecimiento que no contribuye a la longitud de un hueso)
 - La rótula
 - Los huesos pequeños de la muñeca (carpo)
 - El retropié
 - La parte media del pie (tarso)
 - Las porciones subarticulares de los huesos planos (alrededor de las articulaciones sacroilíacas y acetábulo en la pelvis y la cavidad glenoidea de la escápula).

MÁRGENES

- El margen de la lesión y su zona de transición con el hueso adyacente son **factores clave** para determinar la **agresividad** de la lesión.

Cuando en una lesión se identifican **márgenes agudos** y una zona de **transición estrecha** se considera radiográficamente no agresiva, sobre todo ante un borde esclerótico.

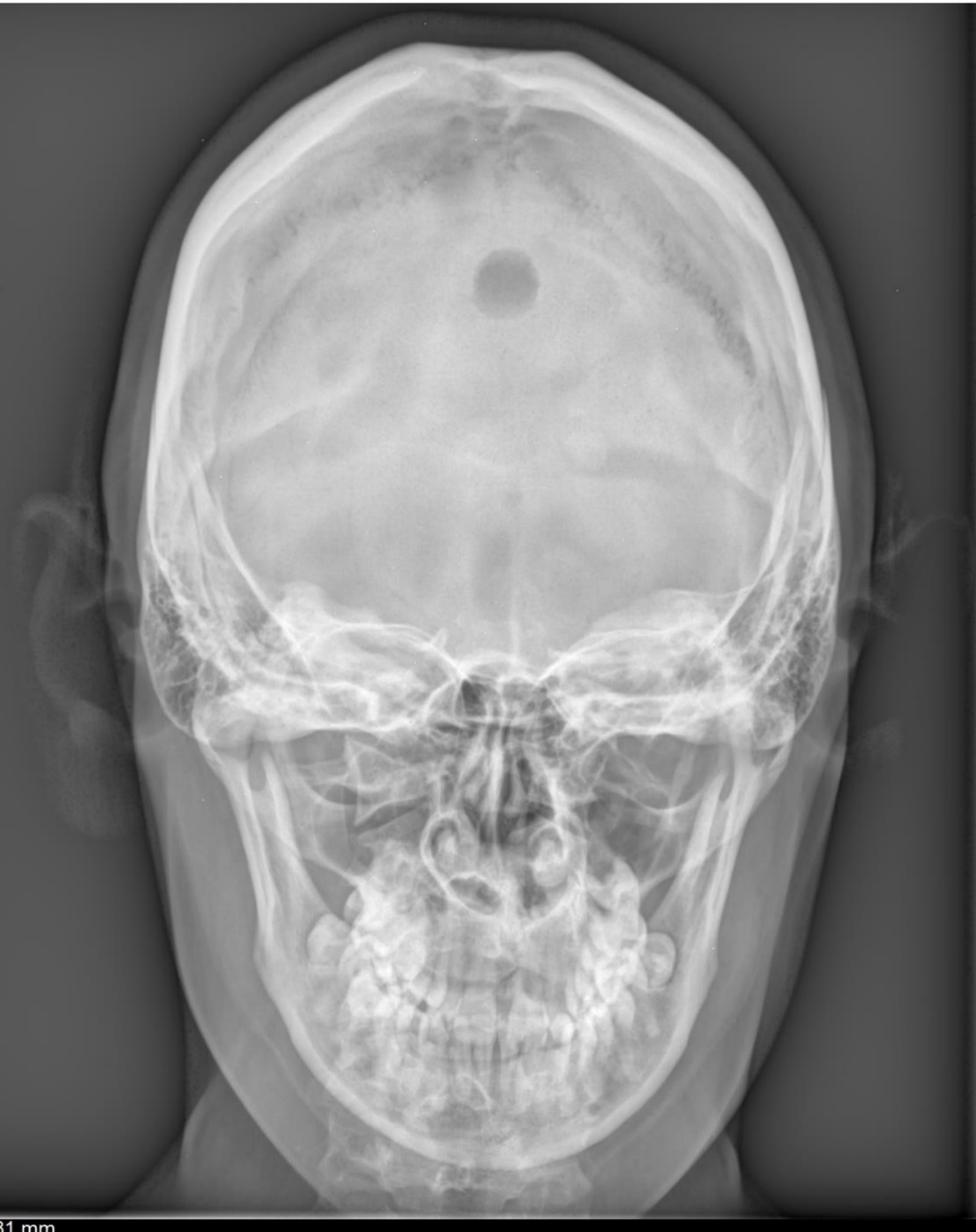
El término "geográfico" hace referencia a lesión focal discreta.

-Tipo 1

- Tipo 1A: Borde bien definido con borde esclerótico.
- Tipo 1B: Borde bien definido, pero sin borde esclerótico.
- Tipo 1C: Lesión lítica focal con borde mal definido.



Radiografía simple de muñeca izquierda. Se identifica una lesión lítica, bien definida, con borde escleroso en la epífisis del radio distal (flecha). Lesión geográfica tipo **IA**.



Lesión lítica redondeada, de borde no escleroso bien definido (**IB**), que plantea diagnóstico diferencial entre quiste de inclusión y granuloma eosinófilo.



Radiografía simple de ambas caderas proyección axial. Lesión lítica femoral proximal izquierda de bordes mal definidos en su margen inferior (flecha). Lesión geográfica tipo **1C**.

Por otro lado, ante una lesión infiltrativa con márgenes mal definidos y una amplia zona de transición, su patrón de destrucción ósea puede ser:

- Tipo 2:** Apolillado (más grosero).
- Tipo 3:** Permeado (más puntiforme).

Se refieren a áreas pequeñas, desiguales, mal definidas de destrucción del hueso lítico.



Lesiones de **tipo 1A** se encuentran en un extremo considerado **benigno**, puesto que parecen las más inocuas y no muestran agresividad; en el extremo contrario, consideramos las lesiones **tipo 3** ya que su apariencia es **la más agresiva**.

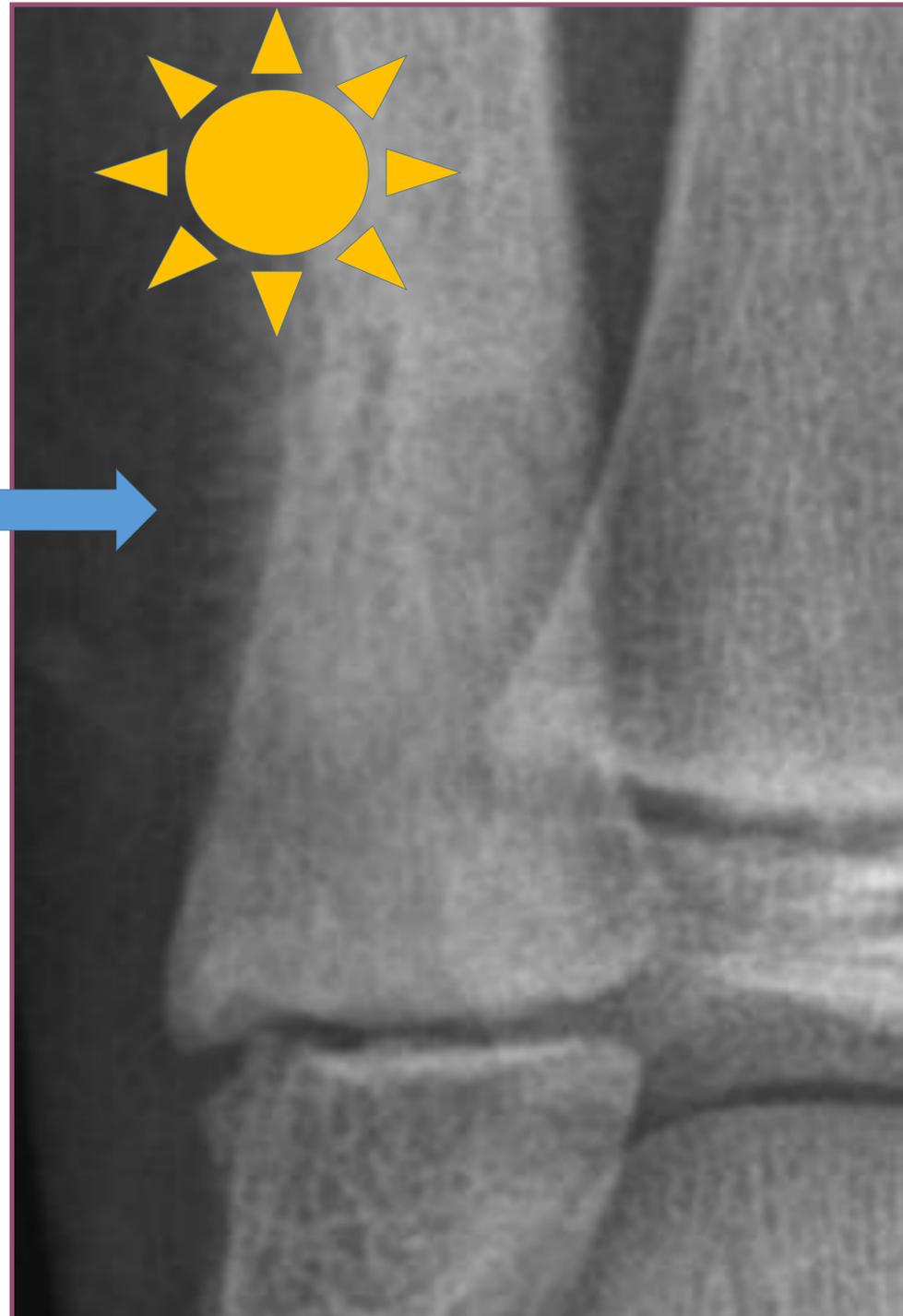
Excepciones

La histiocitosis de células de Langerhans y la osteomielitis tienen apariencia permeativa agresiva y son procesos benignos, mientras que un tumor de células gigantes bien definido puede ser localmente agresivo y llegar a metastatizar.

REACCIÓN PERIÓSTICA

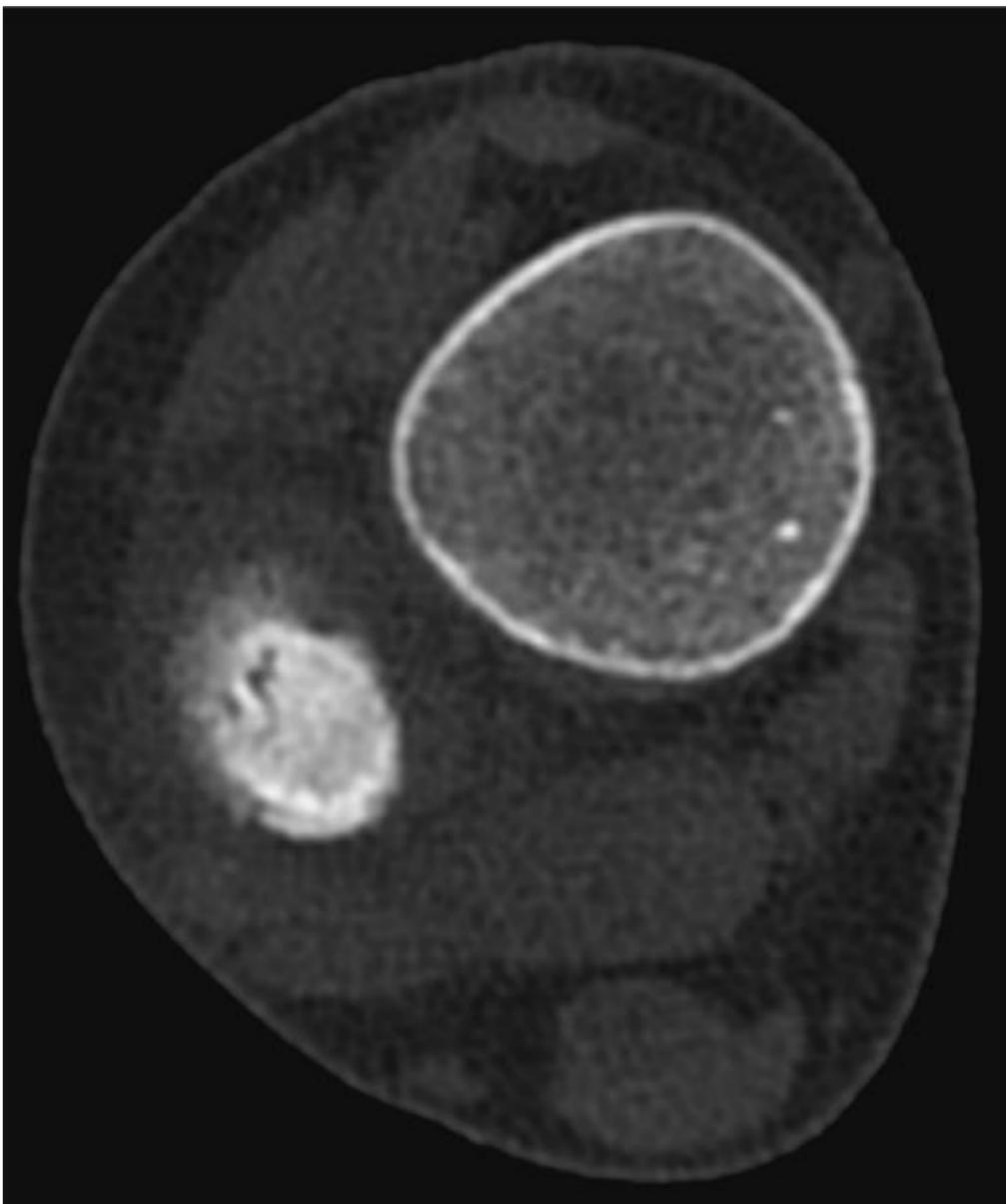
- Reacción perióstica sólida o unilaminada:* (crecimiento lento). Se considera una apariencia no agresiva.
- Apariencia multilamelada o "piel de cebolla"* (instauración aguda). Sugiere un proceso agresivo intermedio.
- La interrupción de la reacción perióstica uni o multilamelada sugiere un proceso agresivo que se ha roto a través del periostio.
- Triángulo de Codman:* Elevación del periostio lejos de la corteza, con un ángulo formado donde se unen el periostio y el hueso elevados. A menudo se asocia con el osteosarcoma convencional.

-Patrón espiculado (perpendicular a la corteza) o sol naciente: Altamente sugestivo de malignidad. Es el aspecto más agresivo.



Radiografía simple de tobillo derecho proyección anteroposterior. A nivel metafisodiafisario del peroné distal se idéntica una reacción perióstica en sol naciente (flecha). Hallazgos radiográficos sugestivos de malignidad y compatibles con osteosarcoma.

Correlación TC



Correlación RM



Reacción perióstica con componente de partes blandas tumoral que rodea de manera concéntrica al peroné con mayor espesor en la vertiente interósea.

Hiperseñal del componente de partes blandas en las secuencias T2 FS y realza intensamente tras la administración de gadolinio.

Osteosarcoma.

Las lesiones benignas pueden causar periostitis agresiva, pero las lesiones malignas no causan periostitis benignas



La ausencia de reacción perióstica agresiva es un criterio de benignidad relevante.

OPACIDAD Y MINERALIZACIÓN

- Los tumores pueden ser líticos como los quistes óseos simples, escleróticos como los islotes óseos o mixtos como los adamantinomas; y generalmente tienen una opacidad típica.
- La estimulación de osteoclastos u osteoblastos por parte del tumor, son los responsables de la lucencia y la esclerosis asociadas, respectivamente.
- El proceso destructivo puede provocar el secuestro de un fragmento óseo dentro de la región lítica; el cual puede encontrarse tanto en procesos benignos como en malignos.
- El patrón trabecular dentro de la lesión es la clave diagnóstica. Son claros ejemplos la apariencia en panal de abeja de un quiste óseo aneurismático o el engrosamiento de trabéculas de la enfermedad de Paget. Un hemangioma ubicado en un hueso largo puede tener un patrón de trabeculación con rayos de sol y ondas, sin embargo, si se localiza en un cuerpo vertebral tendrá un patrón trabecular grueso y de orientación vertical.

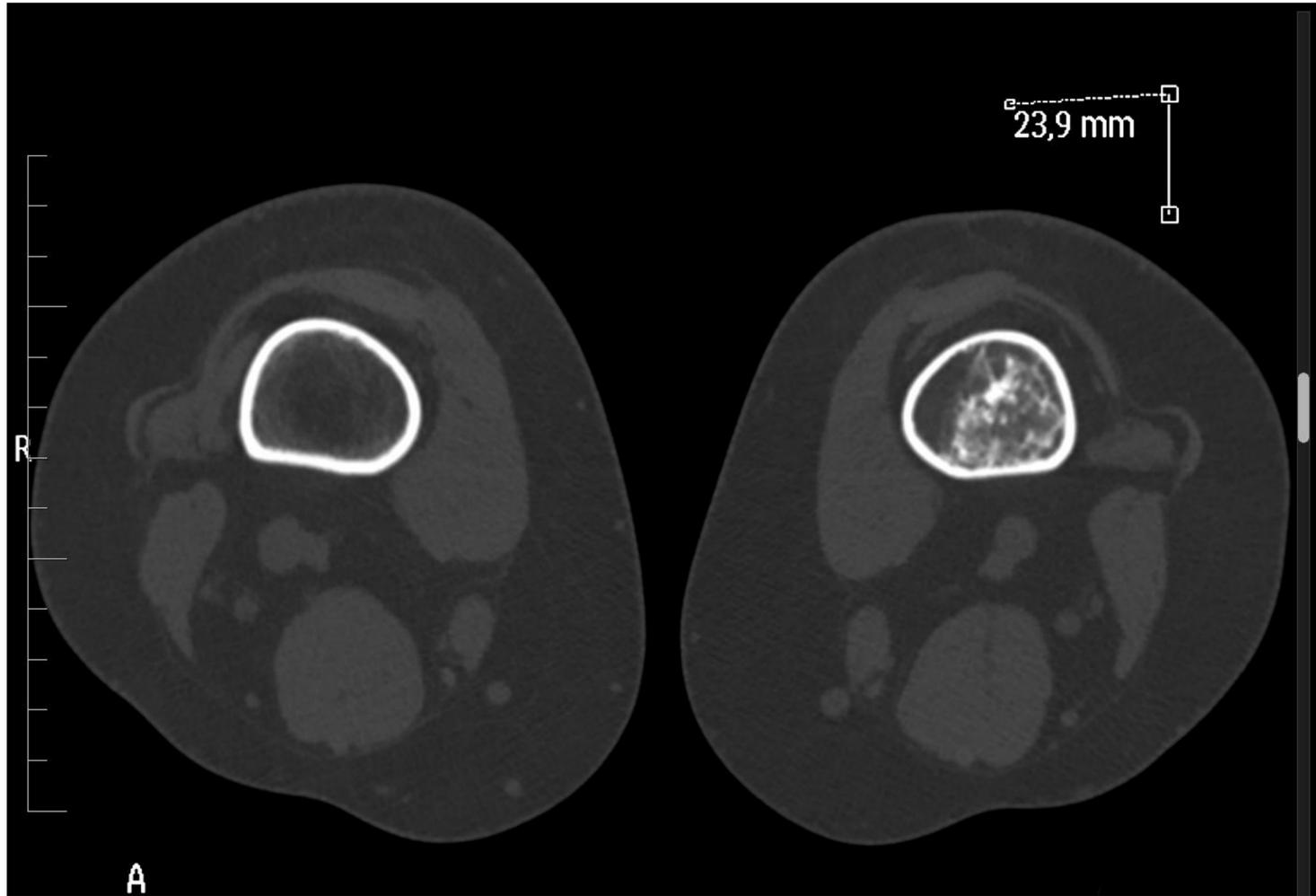
- La mineralización de la matriz, puede afectar a la opacidad radiográfica de una lesión. La matriz constituye el tipo de tejido del tumor (osteóide, condral, fibroso o adiposo), y la mineralización hace referencia a la calcificación de la matriz.
 - *Lesión cartilaginosa:* La calcificación del tejido condral a menudo produce una mineralización puntiforme, floculenta, en forma de arca o de anillo. Por ejemplo, un encondroma, condrosarcoma o condroblastoma.
 - *Lesiones formadoras de hueso:* Su mineralización esponjosa, amorfa, similar a nubes y causa una apariencia radiográfica opaca.

La evaluación mediante TC es muy útil en caso de una lesión con mineralización débil, ya que es más sensible que las radiografías para detectar diferencias en la atenuación.



Radiografía simple de rodilla derecha en proyección anteroposterior. A nivel diafisometafisario femoral distal se visualiza una lesión esclerosa con matriz condroide (flecha), compatible con encondroma.

Correlación TC



TAMAÑO Y NÚMERO

- No es una de las características radiográficas más reseñables.
- El tamaño de una lesión también puede ser orientar el diagnóstico puesto que algunas lesiones sí que siguen unos criterios.

Osteoma osteoide / Osteoblastoma

- Nido osteoide <1,5 cm>

Defecto cortical fibroso / Fibroma no osificante

- < 3 cm>

Encondroma / Condrosarcoma

- 1-2 cm / 4-5 cm

- En cuanto al número, existen tumores óseos primarios aislados y otras anomalías que pueden ser múltiples.
 - Las causas más frecuentes de lucencia múltiple en una persona mayor de 40 años son el carcinoma metastásico, el mieloma múltiple y el linfoma no Hodgkin metastásico.

ENVOLTURA CORTICAL

- La corteza puede verse afectada por procesos que se originan en el canal medular, en el periostio, en el tejido blando circundante, y por las lesiones que surgen específicamente dentro de la misma.
 - *Scalloping endosteal*: La expansión de un proceso medular puede causar la erosión de la superficie interna de la corteza.
 - Saucerización: Tiene su comienzo en la superficie externa de la corteza, ya sea en el periostio o en el tejido blando adyacente, y puede erosionar la superficie externa de la corteza. La saucerización puede ser la única indicación radiográfica de la presencia de un tumor si no está mineralizado.

COMPONENTE DE TEJIDOS BLANDOS

- La presencia de un componente de tejido blando asociado a una lesión ósea es sugestivo de malignidad.
- Puede desplazar planos grasos adyacentes.
- Los tumores que a menudo tienen este componente son: El osteosarcoma, el sarcoma de Ewing y el linfoma.



Radiografía simple del codo izquierdo. En la coronoides se observa una lesión lítica expansiva, con destrucción cortical, con probable fractura patológica asociada y afectación de partes blandas adyacentes (flecha).

IMAGEN AVANZADA

La TC y la RM pueden proporcionar información adicional dada su capacidad multiplanar y el mejor contraste que proporcionan con respecto a los tejidos blandos.

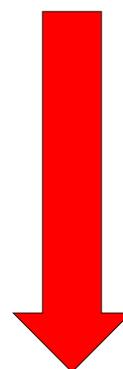
• TC

- Evaluar la mineralización sutil en una lesión lítica.
- Demostrar destrucción ósea radiográficamente oculta.
- Evidenciar el nido lucente de un osteoma osteoide en un área grande de esclerosis reactiva.

• RM (Debe hacerse rutinariamente en los casos de tumores **CON SOSPECHA DE MALIGNIDAD**)

- Examinar la extensión local de un proceso maligno a los fines de la estadificación.
- **DETERMINACIÓN DE LOS MÁRGENES DE RESECCIÓN TUMORAL (se reseca la lesión y la zona con “edema”).**
- Evaluar de la respuesta tumoral a la quimioterapia.

Las imágenes de TC y RM solo deben interpretarse con su correlación radiográfica correspondiente.



En el diagnóstico de un tumor o lesión tumoral sigue siendo de importancia la radiografía convencional.

3. CONCLUSIÓN

- La **radiografía convencional** es la técnica de imagen de **elección** para la valoración de los tumores óseos, a pesar de la disponibilidad de métodos de imagen avanzados como la TC y la RM.
- El **análisis organizado**, atendiendo a una serie de características específicas es fundamental para un adecuado **enfoque diagnóstico**: La edad del paciente, la localización del tumor, sus márgenes y zona transicional, la presencia de reacción perióstica, la mineralización, el tamaño y número de lesiones y la existencia de componente de tejido blando.

- Los tumores tienen un **rango de edad típico** del paciente y una **localización característica**. El conocimiento de esta información reduce ampliamente el diagnóstico diferencial.
- El margen de una lesión y el tipo de reacción perióptica son indicadores de agresividad de la lesión, pero no son concluyentes de benignidad o malignidad de la misma: Una lesión bien definida, con un borde esclerótico y una reacción perióptica unilaminar es la apariencia más inocua, mientras que el patrón de permeabilidad y la reacción perióptica espiculada son los más agresivos.

4. REFERENCIAS

1. Miller TT. Bone tumors and tumorlike conditions: analysis with conventional radiography. *Radiology*. 2008 Mar;246(3):662-74.
2. Madewell JE, Ragsdale BD, Sweet DE. Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. I. Internal margins. *Radiol Clin North Am* 1981;19:715–748.
3. Ragsdale BD, Madewell JE, Sweet DE. Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. II. Periosteal reactions. *Radiol Clin North Am* 1981;19:749–783.
4. Sweet DE, Madewell JE, Ragsdale BD. Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. III. Matrix patterns. *Radiol Clin North Am* 1981;19:785–814.
5. Brown KT, Kattapuram SV, Rosenthal DI. Computed tomography analysis of bone tumors: patterns of cortical destruction and soft tissue extension. *Skeletal Radiol* 1986; 15:448–451.
6. Seeger LL, Dungan DH, Eckardt JJ, Bassett LW, Gold RH. Nonspecific findings on MR imaging: the importance of correlative studies and clinical information. *Clin Orthop Relat Res* 1991;270:306–312.
7. Resnick D. *Diagnosis of bone and joint disorders*. 4th ed. Philadelphia, Pa: Saunders, 2002;3757:3922–3924.
8. Pettersson H, Gillespy T 3rd, Hamlin DJ, et al. Primary musculoskeletal tumors: examination with MR imaging compared with conventional modalities. *Radiology* 1987;164:237–241.
9. Zimmer WD, Berquist TH, McLeod RA, et al. Bone tumors: magnetic resonance imaging versus computed tomography. *Radiology* 1985;155:709–718.