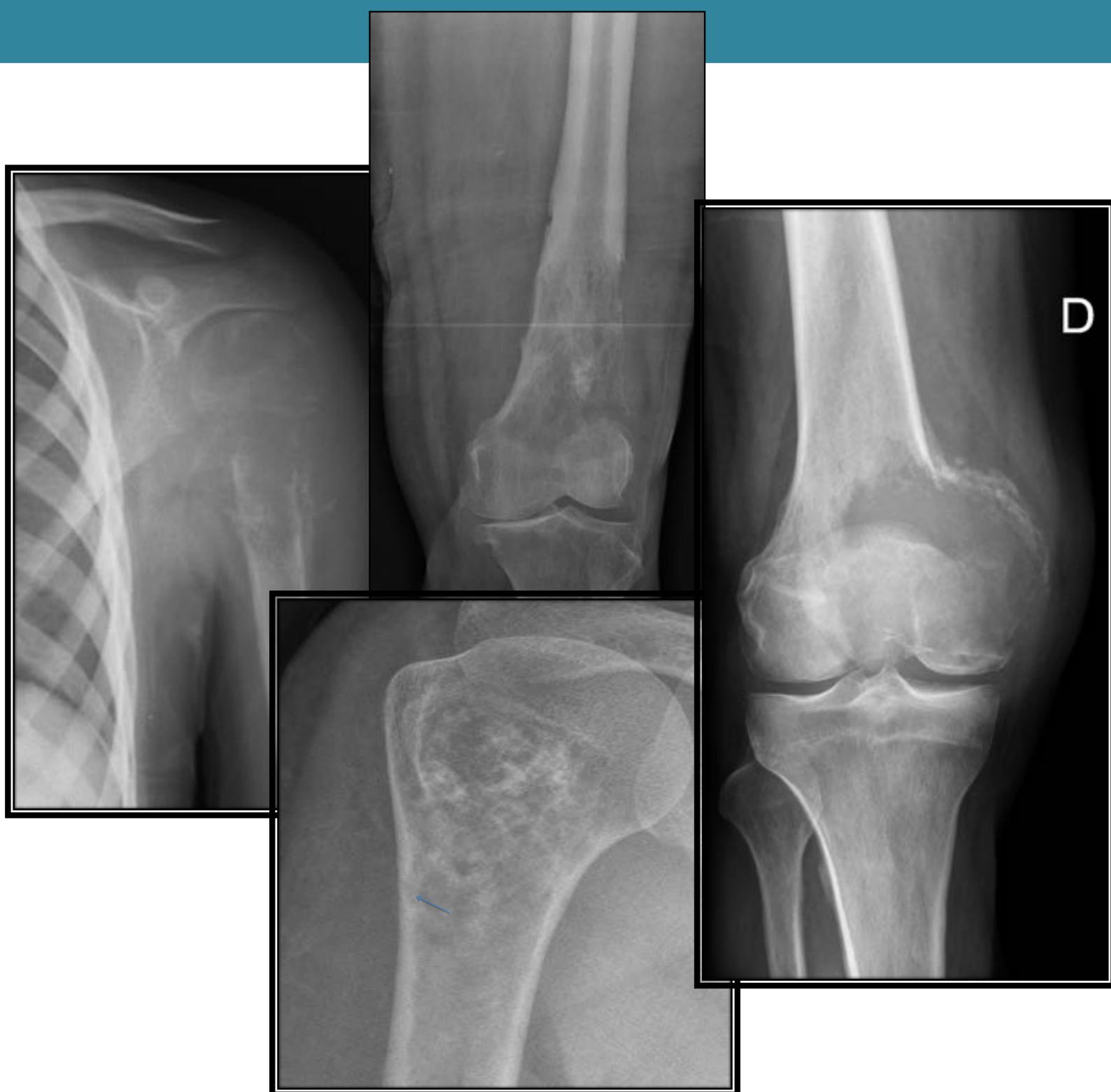


Radiografía de Hueso: Signos de alarma de tumores óseos malignos



González Méndez V, Marín Toribio A, Alcalá-Galiano Rubio A,
Bermejo Moríñigo A, Merino Sánchez C.

Radiología Músculo-Esquelética

Introducción

⇒ La radiografía es la técnica de elección para el abordaje inicial del dolor óseo

- Huesos largos: AP y Lateral
- Articulaciones y costillas: proyección oblicua adicional
- Limitaciones de la RX en iliaco, acetábulo y columna por superposición

⇒ Debemos analizar distintos parámetros en la RX que nos ayudaran a clasificar las lesiones en:
AGRESIVAS y NO AGRESIVAS

- Márgenes
- Cortical
- Reacción perióstica
- Otros datos importantes: multiplicidad, matriz e afectación de partes blandas

**Así como una lesión de apariencia no agresiva sugiere un proceso benigno; una lesión agresiva no siempre indica malignidad (osteomielitis e histiocitosis de Langerhans!)*

Edad

+

Clínica

+

Localización

+

Apariencia en RX

Aproximación diagnóstica precisa

Typical Locations of Bone Lesions		
Location	Benign	Malignant
Epiphyseal (end of bone)	Chondroblastoma (skeletally immature patient)	Clear cell chondrosarcoma (exceedingly rare tumor)
	Giant cell tumor (skeletally mature patient)	
	Osteomyelitis (pyogenic: starts in metaphysis and may spread to epiphysis if the person is <18 mo old; tuberculosis or fungus at end of bone in skeletally mature person)	
	Paget disease	
	Intraosseous ganglion/geode (should have associated arthritis)	
Metaphyseal	Osteochondral injury	
Medullary	Simple (unicameral) bone cyst (centrally located)	Conventional osteosarcoma
	Aneurysmal (multicameral) bone cyst (eccentrically located; may be engrafted on other lesions such as giant cell tumor and chondroblastoma)	Chondrosarcoma
	Enchondroma (centrally located)	Metastatic disease
	Fibrous dysplasia	Myeloma (over age 40)
	Osteomyelitis (typical location for pyogenic infection in children >18 mo and adults)	Lymphoma
	Localized Langerhans cell histiocytosis	Malignant vascular tumors (very rare: angiosarcoma, hemangiopericytoma)
	Chondromyxoid fibroma (eccentrically located)	
Cortical	Fibrous cortical defect and nonossifying fibroma (lytic in children, fills in and involutes in adults)	Metastatic disease (especially lung)
	Osteoid osteoma (small lucent nidus with surrounding fusiform reactive sclerosis)	
Juxtacortical	Juxtacortical chondroma (arises from periosteum)	Periosteal osteosarcoma (arises from deep cambian layer of periosteum)
		Parosteal osteosarcoma (arises from a superficial layer of periosteum)
		Juxtacortical chondrosarcoma (arises from the periosteum)
Diaphyseal (shaft)		
Medullary	Fibrous dysplasia	Ewing sarcoma (may also occur in the metaphysis and in flat bones: eg, calvarium, pelvis, mandible, ribs; reflecting red marrow distribution)
	Localized Langerhans cell histiocytosis (may also occur in metaphysis and flat bones, eg, calvarium, pelvis, mandible, ribs)	Lymphoma
		Myeloma (occurs in red marrow sites, eg, axial skeleton and proximal aspects of humeri and femora)
		Metastatic disease (may be medullary or cortical)
		Malignant vascular tumors (very rare: angiosarcoma, hemangiopericytoma)
Cortical	Ossifying fibroma (ie, osteofibrous dysplasia or Campanacci lesion)	Adamantinoma (mixed lytic and sclerotic lesion occurring almost exclusively in anterior cortex of tibia; tibia may be bowed; look for satellite lesion in tibia or adjacent fibular involvement)
		Metastatic disease (especially lung)

1.- Margen

Clasificación de Lodwick (lesiones líticas)

La clasificación se centra en el análisis de los márgenes y de la zona de transición.

* La **zona de transición** (interfase entre la lesión y el hueso sano) aporta información sobre la tasa de crecimiento y orienta sobre su agresividad

➤ Lesiones de crecimiento lento

Permite reaccionar al hueso observándose con claridad la transición hueso huésped / lesión.

➤ Lesiones de crecimiento rápido

Transición imprecisa. La lesión se define con dificultad confundándose con el hueso huésped.

A medida que aumenta el grado en la clasificación, la lesión se define peor y aumenta la probabilidad de malignidad

Clasificación de Lodwick (lesiones líticas)

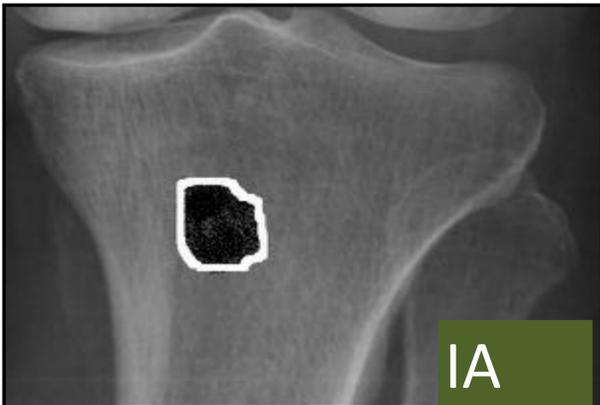
Lesiones de **PATRÓN GEOGRÁFICO**

IA: margen bien definido y escleroso; típicamente benignas

IB: margen bien definido sin anillo escleroso. En su mayoría benignas pero habría que incluir entidades malignas como el mieloma y las metástasis

IC: márgenes imprecisos e irregulares (ejem:condrosarcoma)

A
G
R
E
S
I
V
I
D
A
D



IA



IB



IC

Patrón **APOLILLADO**

Múltiples áreas líticas confluentes > 2 mm

Zona de transición ancha, mal delimitadas

Crecimiento rápido

Mayor agresividad

Patrón **PERMEATIVO**

Múltiples áreas líticas confluentes < 2 mm



II



III



Clasificación modificada de Lodwick - Madewell

Resaltar de la clasificación modificada dos aspectos

- 1) La categoría IC se convierte en categoría propia II
- 2) En la categoría III, además del patrón permeativo / apolillado se incluyen cambios focales / rebaje endostal progresivo (IIIA) y la RX negativa (IIIC)

I

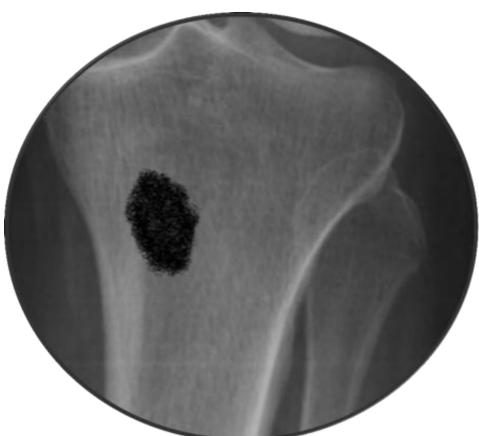
IA



IB

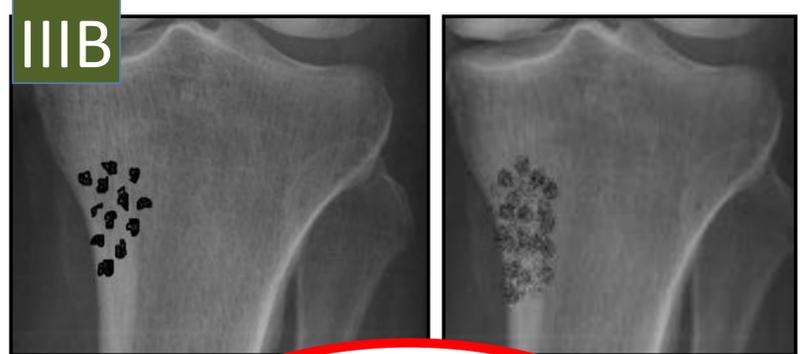


II



III

IIIB



IIIA



IIIC





Ejemplos IA (típicamente benignas)



Fibroxantoma; Fibroma no osificante en distintos estadios evolutivos



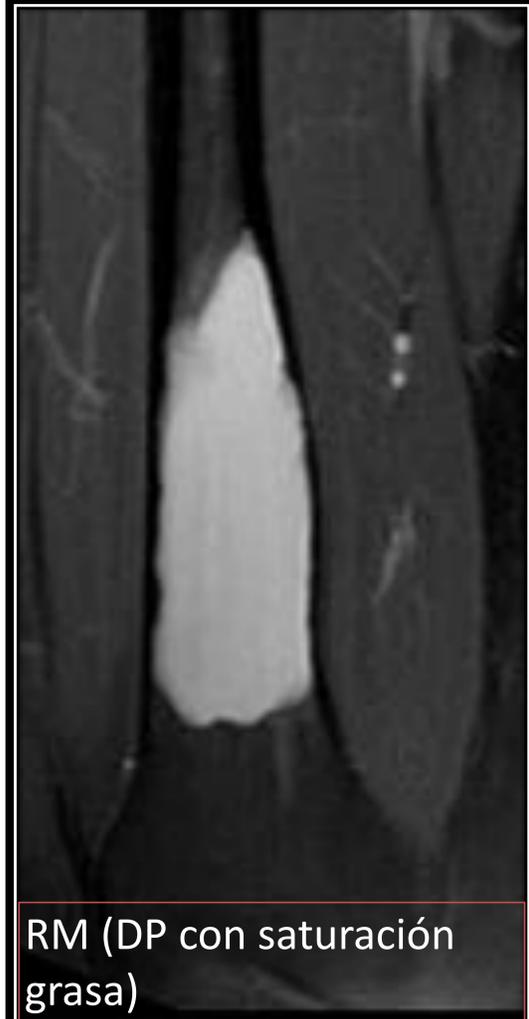
Lipoma intraóseo



Fibromixoma lipoesclerosante



Ejemplos IB (benignas, agresivas, malignas)



Quistes óseos simples



Lesiones malignas como el *mieloma* (ejemplo de la foto) y *metástasis* podrían tener esta presentación

Lesiones con potencial agresivo como el *granuloma eosinófilo*





Ejemplos III (IIIB)

Patrones apolillados / permeativos; amplia zona de transición tanto en el osteosarcoma como en el linfoma siendo difícil delimitar la lesión del hueso huésped

Sarcoma de Ewing

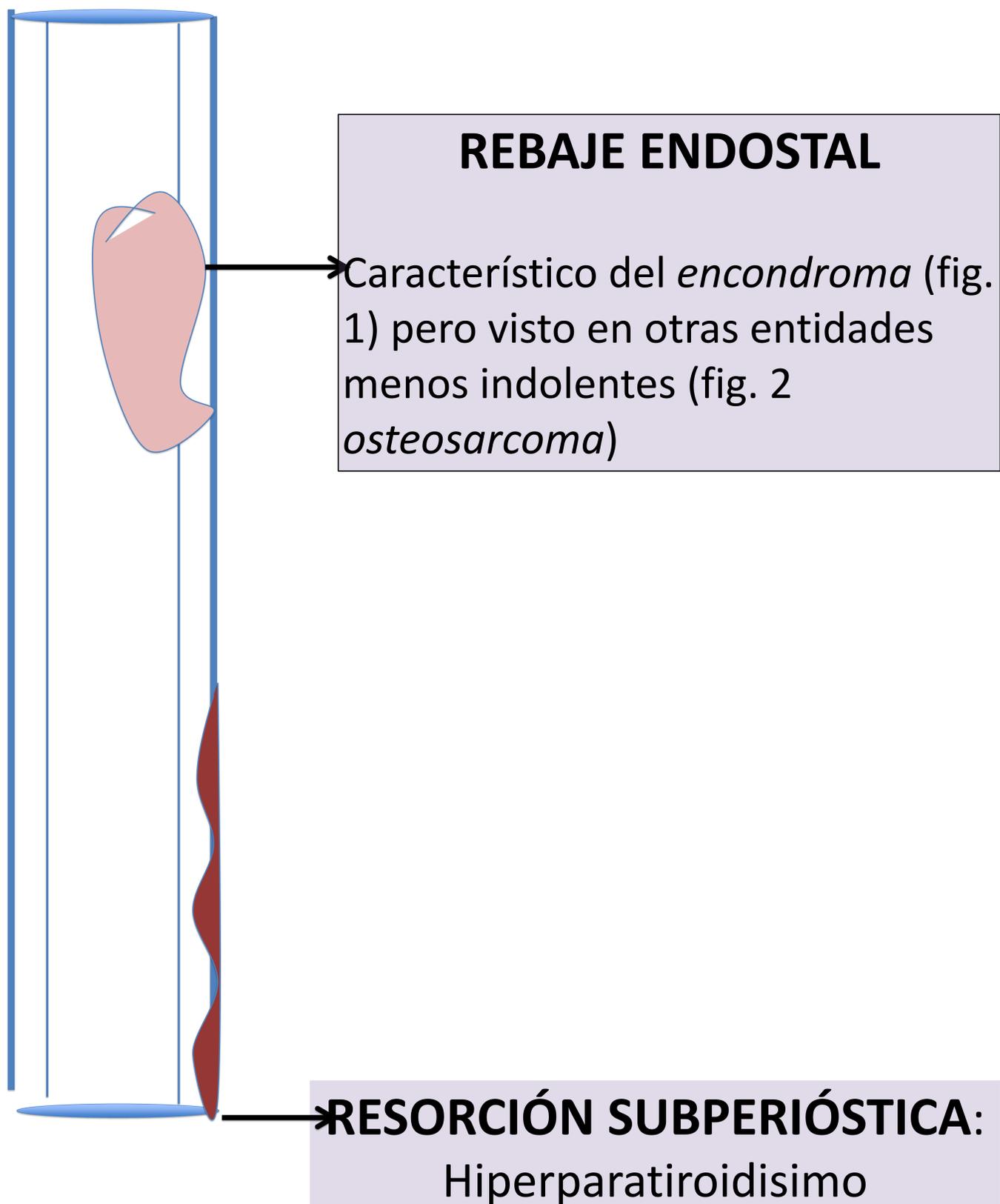
Osteosarcoma

Linfoma óseo



2.- CORTICAL

En la cortical se distinguen tres envolturas: endóstica (interna), intracortical (haversiana) y perióstica (externa)



2.- CORTICAL

Expansión cortical

Neocórtex Lesiones de crecimiento lento y continuo que producen erosión endostal y neoformación ósea perióstica (Ejem. fig.1: QOS)

Márgen invisible Lesiones expansivas de crecimiento rápido no dan tiempo a la formación del neocórtex (Ejem. Fig 2 y 3: QOA)

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



2.- CORTICAL

Destrucción Cortical

Típica de lesiones agresivas como tumores malignos y osteomielitis.

Fig. A

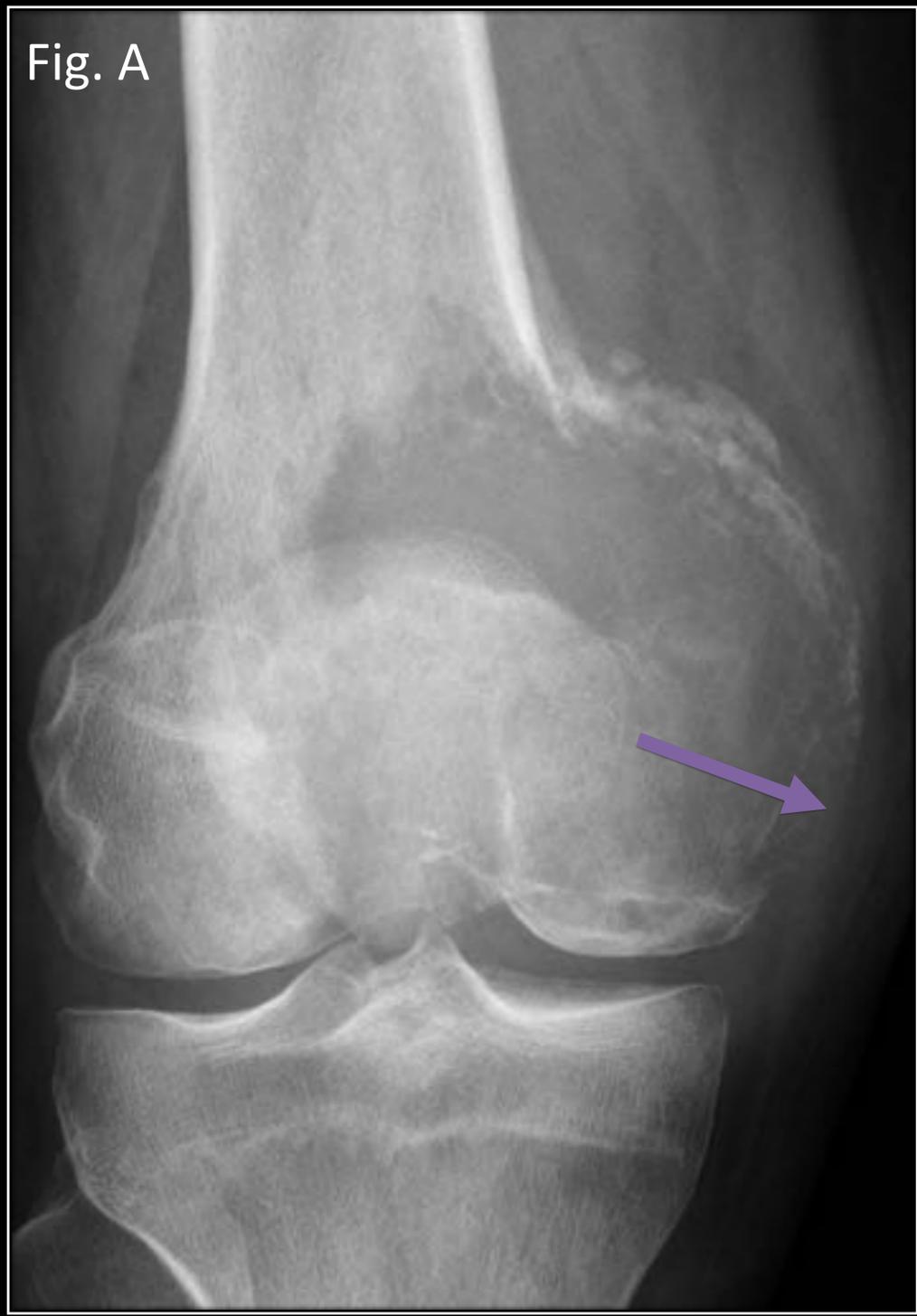


Fig. B

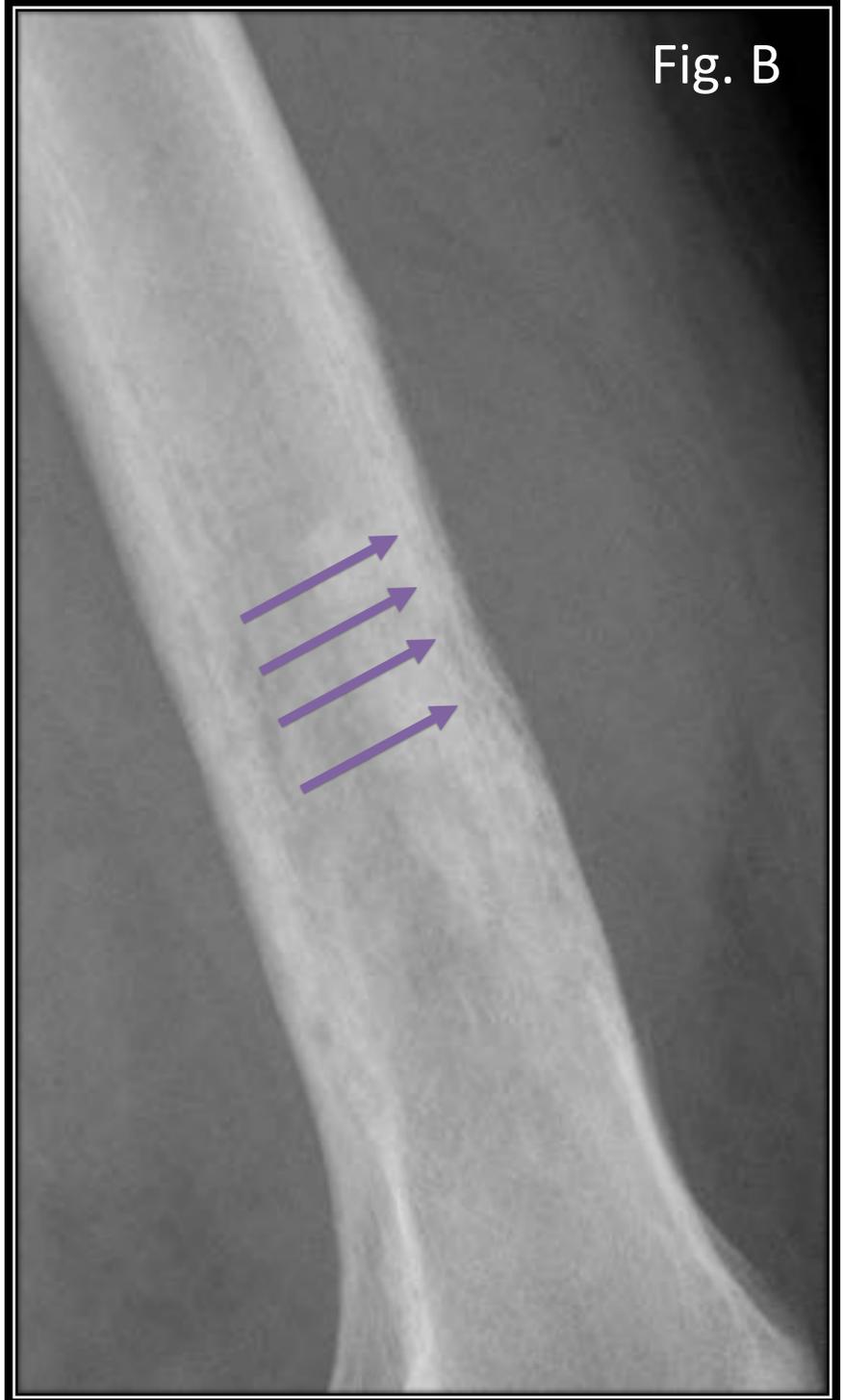


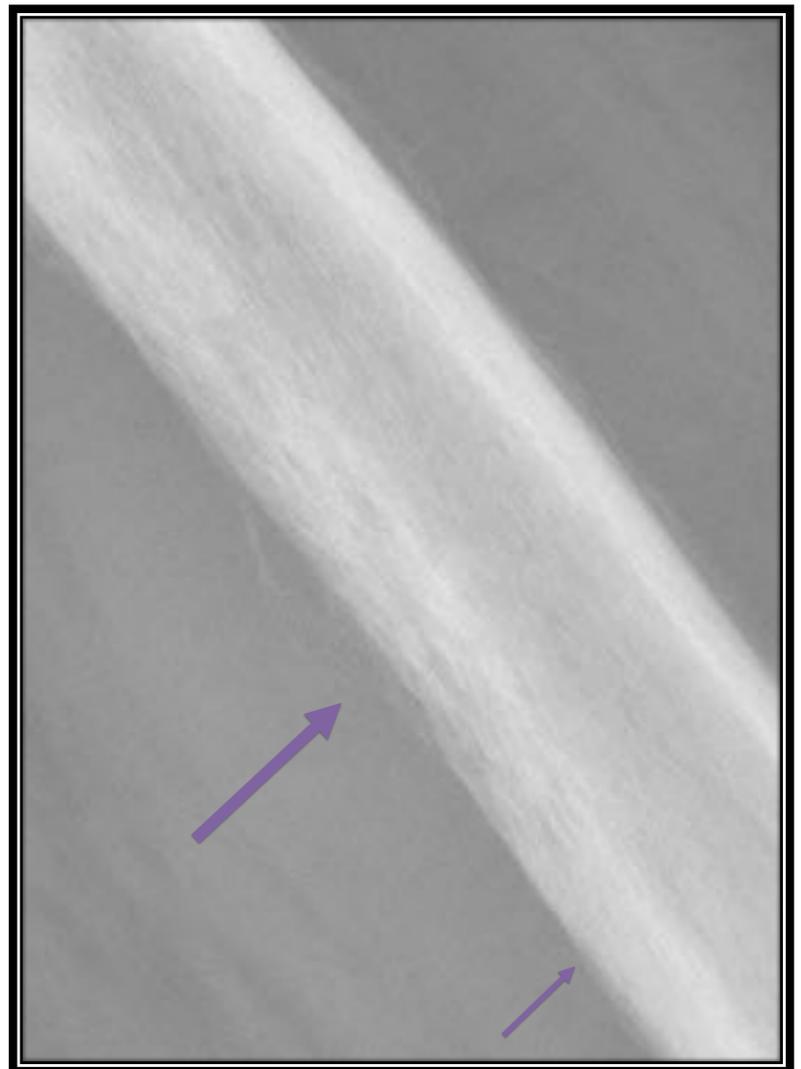
Fig.A: destrucción en forma de agujero (*flecha gruesa*); se trató de un tumor de células gigantes. Nótese la afectación epifisaria.

Fig.B: destrucción con bordes irregulares o con múltiples perforaciones (*flechas múltiples*); osteosarcoma de fémur distal.

2.- CORTICAL

Dstrucción Cortical

Permeación cortical; apariencia de “muro derruido” (*flecha gruesa*). Cortical normal (*flecha fina*)

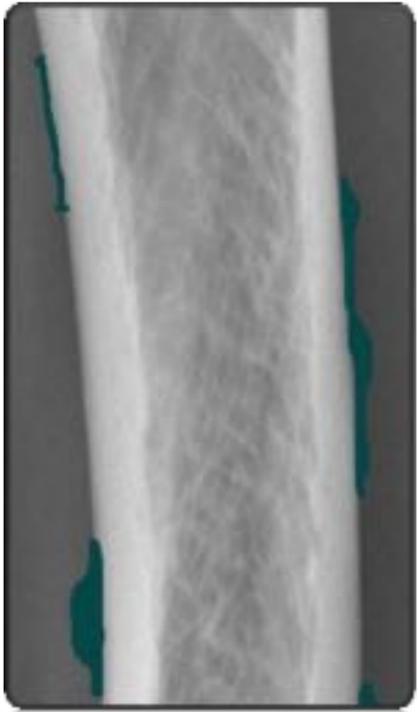


MTX cancer de pulmon; típicas localización excéntrica- cortical; erosionan la cortical (*agujero*)



3.-Reacción Perióstica

No Agresiva



Las **reacciones periósticas sólidas** (continuas) orientan hacia procesos de evolución lenta, por lo general benignos; pueden ser delgadas, gruesas, elípticas u ondulantes

Las reacciones periósticas benignas las podemos observar en callos de fracturas, como en estos dos casos



3.-Reacción Perióstica

No Agresiva

- ✓ La reacción perióstica sólida y elíptica es característica del *osteoma osteoide*, como observamos en la imagen de la derecha.
- ✓ En la imagen de la izquierda observamos una reacción perióstica localizada también en la diáfisis tibial, en este caso es una fractura de estrés (shin splints).

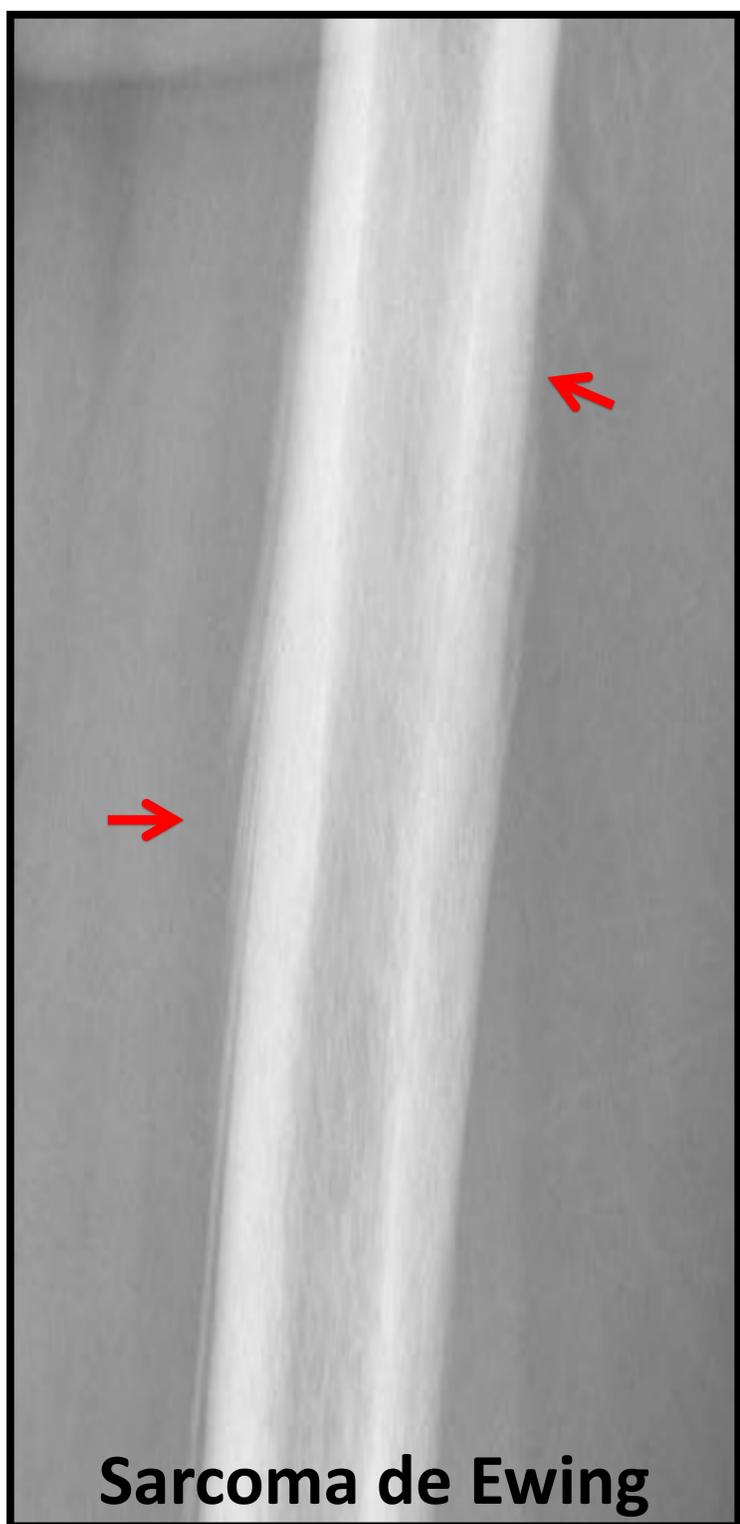


3.-Reacción Perióstica

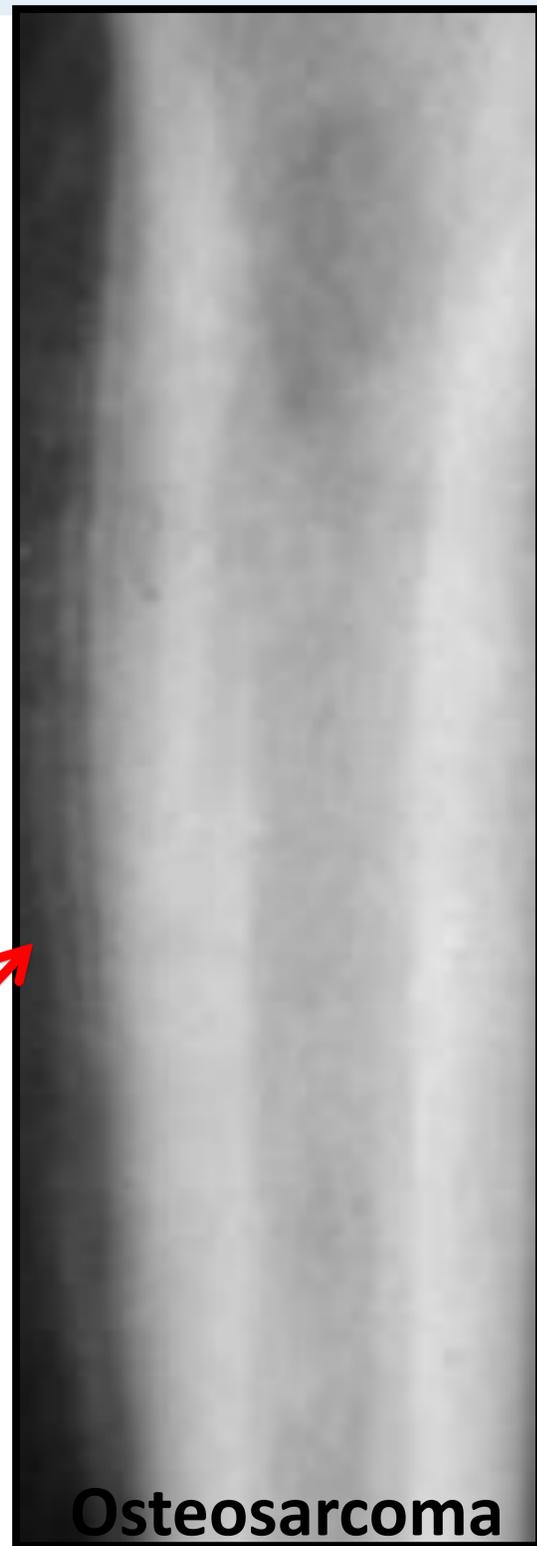
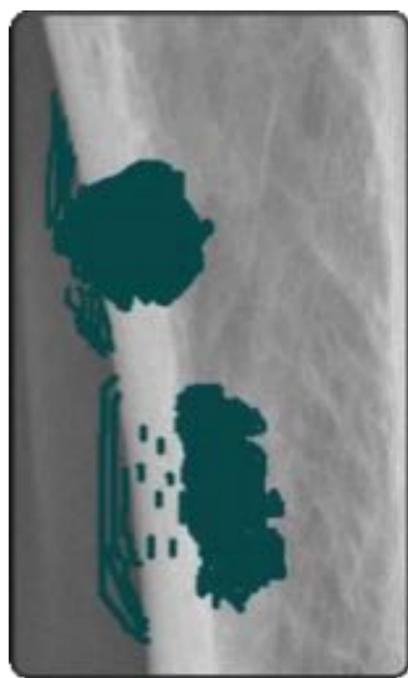
Agresiva

1) Discontinuas: aparecen en lesiones agresivas, algunas de ellas de naturaleza benigna (granuloma eosinófilo y la osteomielitis)

2) “Capas de cebolla”: varias capas concéntricas radiodensas que traducen un crecimiento cíclico de la lesión como el sarcoma de Ewing; aunque no es exclusivo de éste.



Reacción perióstica multilaminada discontinua



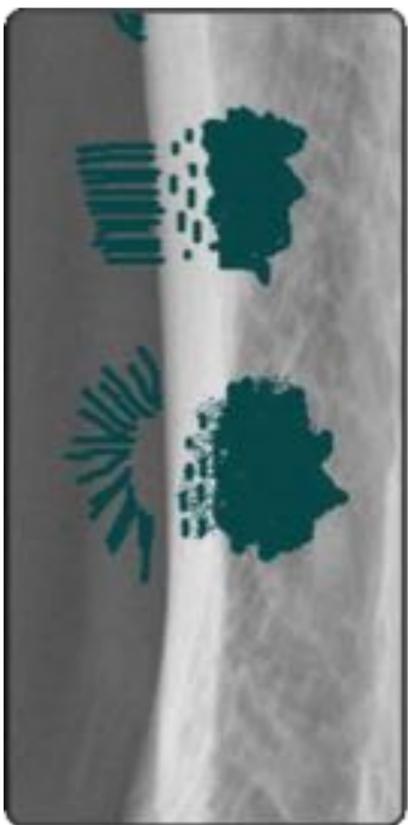
Reacción perióstica multilaminada
Radiology: Vol.246: Número 3-
Marzo 2008

3.-Reacción Perióstica

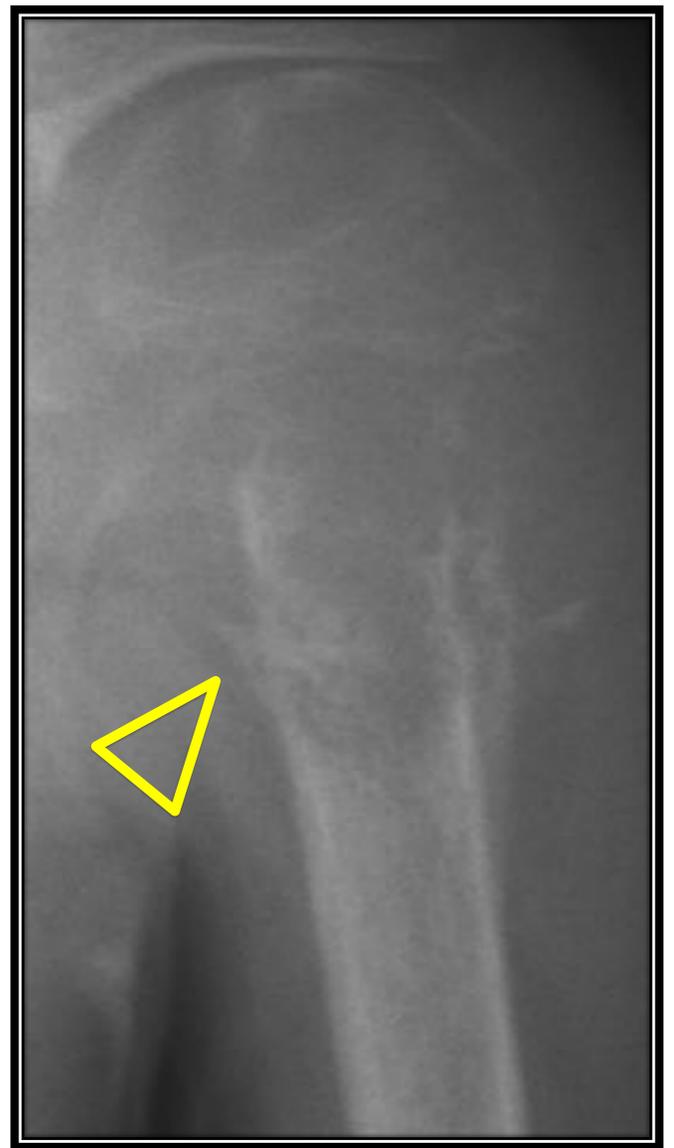
Agresiva

3.-Espiculada; en “rayos de sol” cuando las espículas tienen en una orientación divergente y “patrón en cepillo” cuando se disponen de forma paralela; son típicas de tumores malignos como el osteosarcoma o el sarcoma de Ewing.

4.- Triángulo de Codman elevación del periostio formando una estructura triangular. Frecuentemente asociado al osteosarcoma, puede aparecer en entidades benignas como hematoma subperióstico e infección.



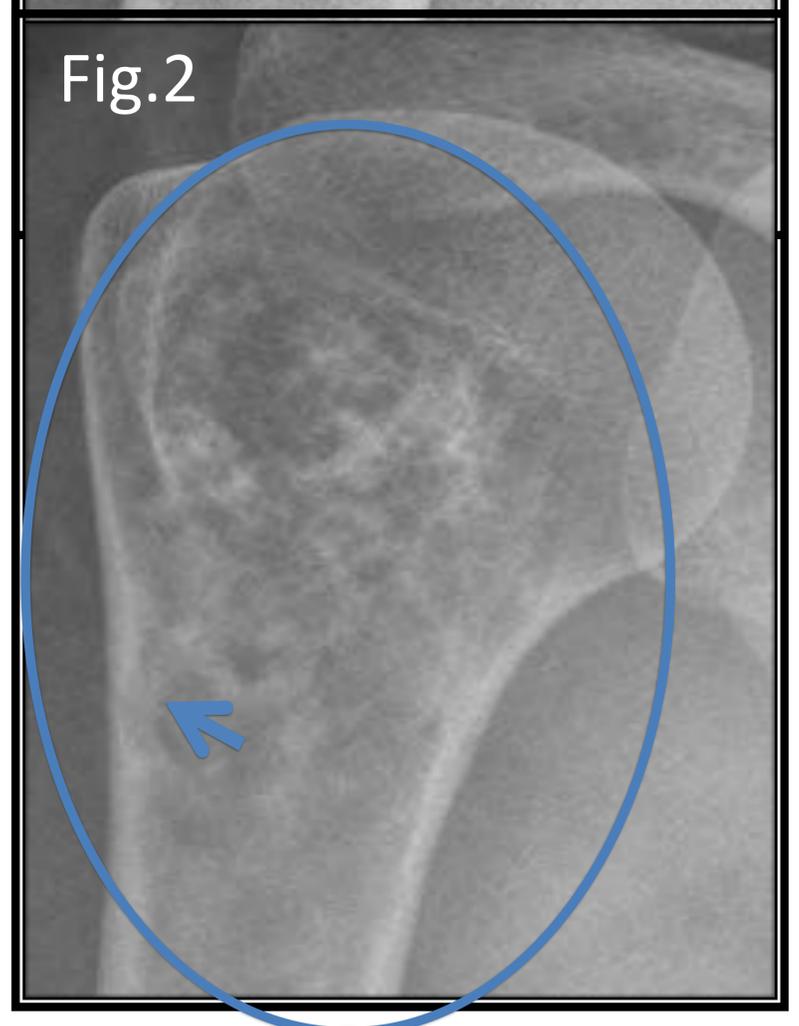
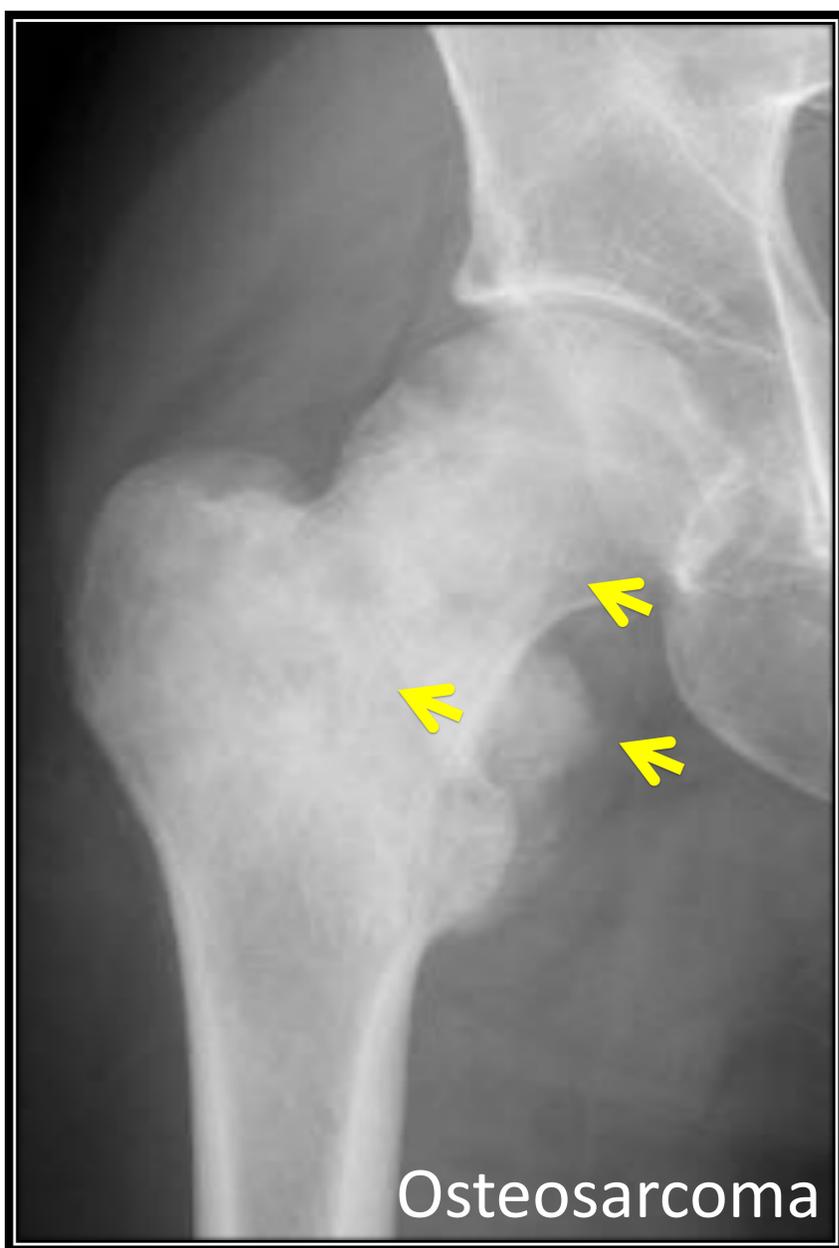
Reacción perióstica espiculada;
Sarcoma de Ewing



Triángulo de Codman;
Osteosarcoma teleangectásico

4.- MATRIZ TUMORAL y forma de mineralizar / calcificar

Matriz Osteoide: mineraliza formando opacidades de aspecto algodonoso y difuso que orientan a la lesión formadora de hueso (osteosarcoma como en el ejemplo)



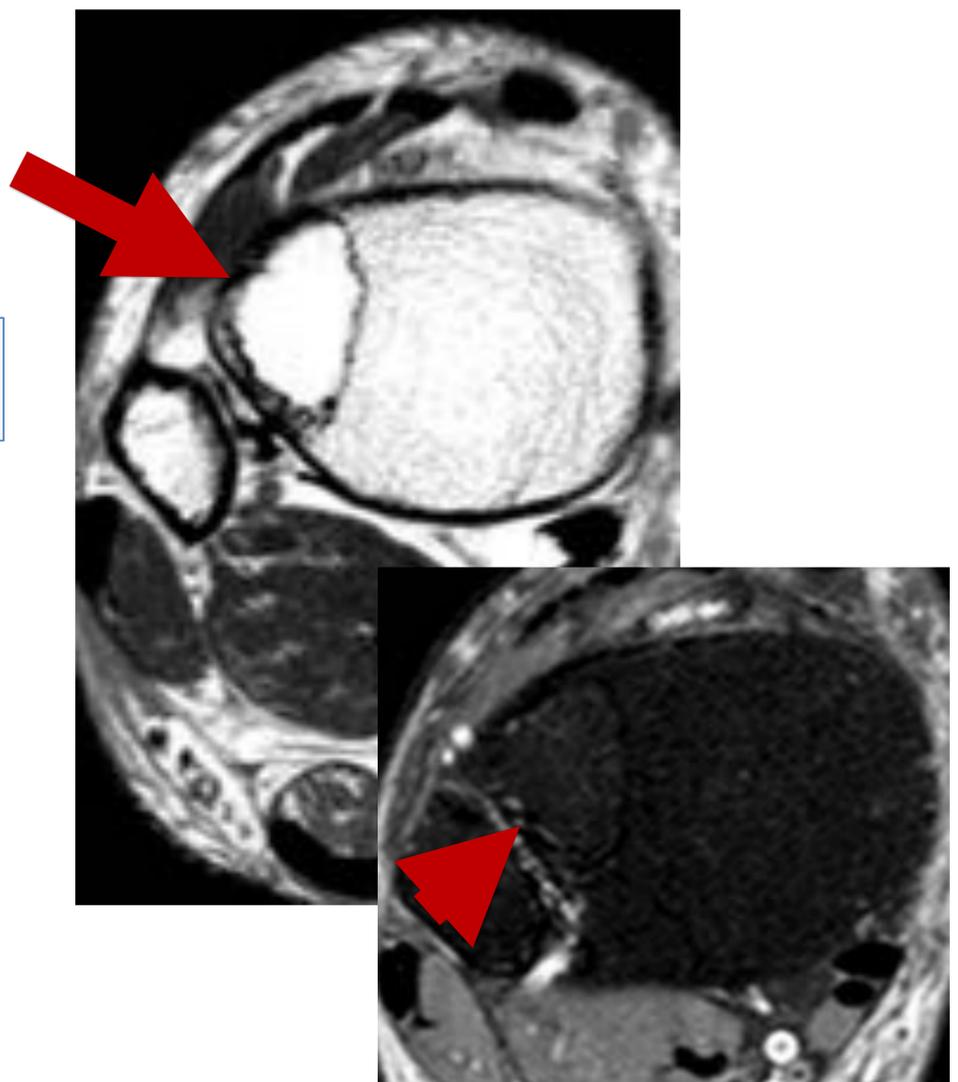
Matriz Condroide: calcifica con formaciones irregulares, curvilíneas (coma, arcos y anillos); tumor de estirpe cartilaginosa (Fig. 1: Encondroma)

¡Encondroma VS condrosarcoma de bajo grado (Fig. 2)! Importante valorar evolutivamente el rebaje endostal (IIIA de Madewell) (*flecha azul*)

4.- MATRIZ TUMORAL

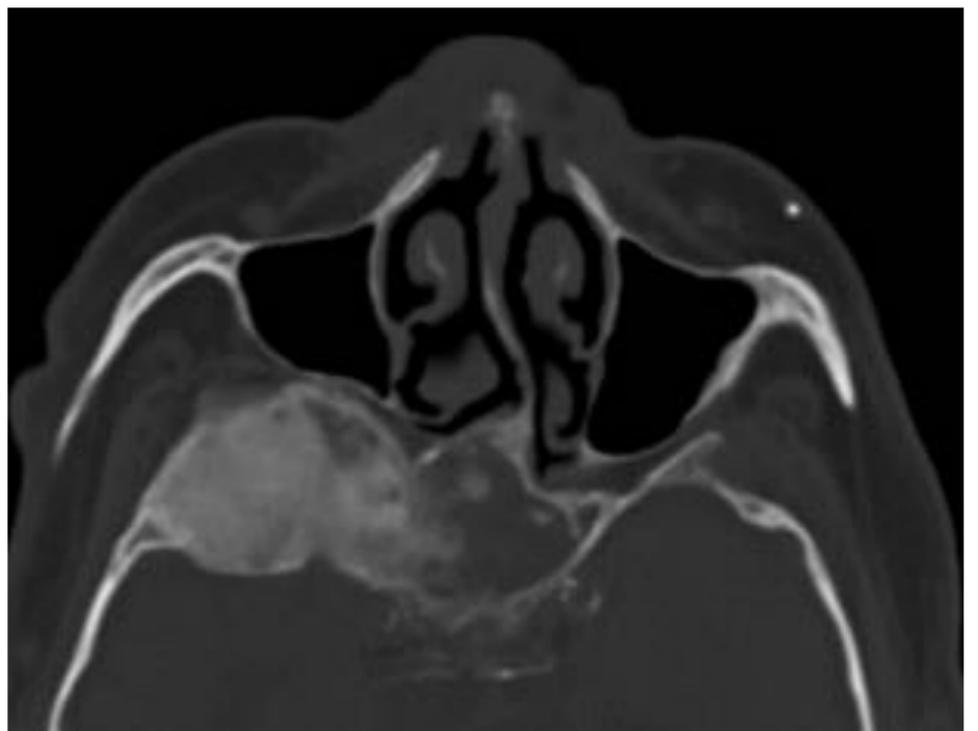
Matriz grasa: Lipoma intraóseo

¡RM!



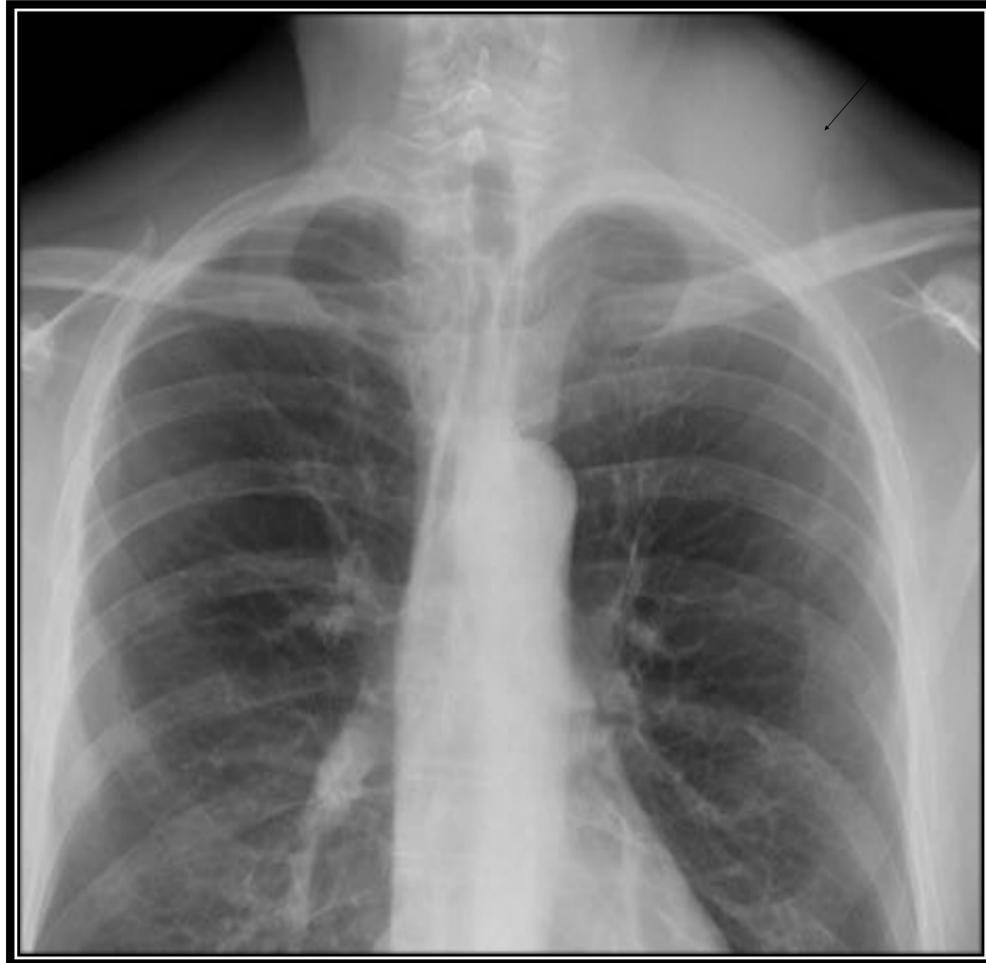
Matriz fibrosa: Displasia Fibrosa

¡TC!



5.- Componente de partes blandas

Si bien la radiografía no es la prueba de elección para la valoración del componente de partes blandas, puede sugerir su presencia, como vemos en los ejemplos



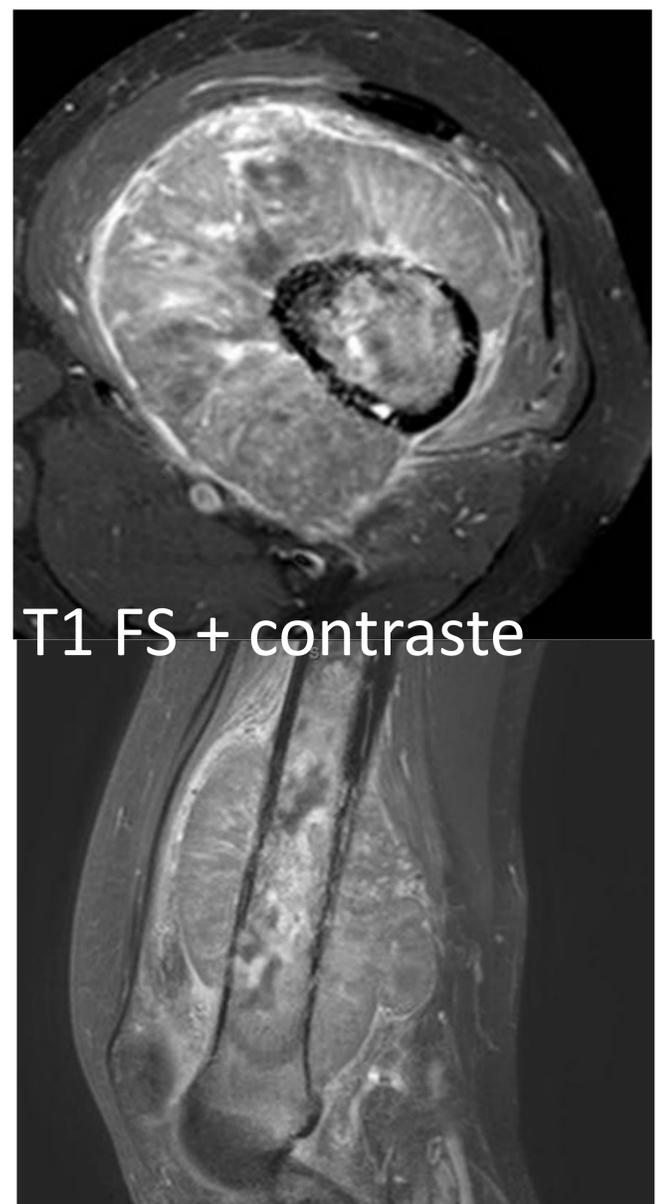
La presencia de componente de partes blandas en una lesión ósea orienta a proceso maligno

La **prueba de elección** para valorar el componente de partes blandas es la **RM**

Aportación de otras técnicas de imagen

RM

- ✓ De elección para valorar la extensión local de un proceso maligno; valorar la extensión de la afectación de la médula ósea y la del componente de partes blandas, así como su relación con las estructuras neuro-vasculares

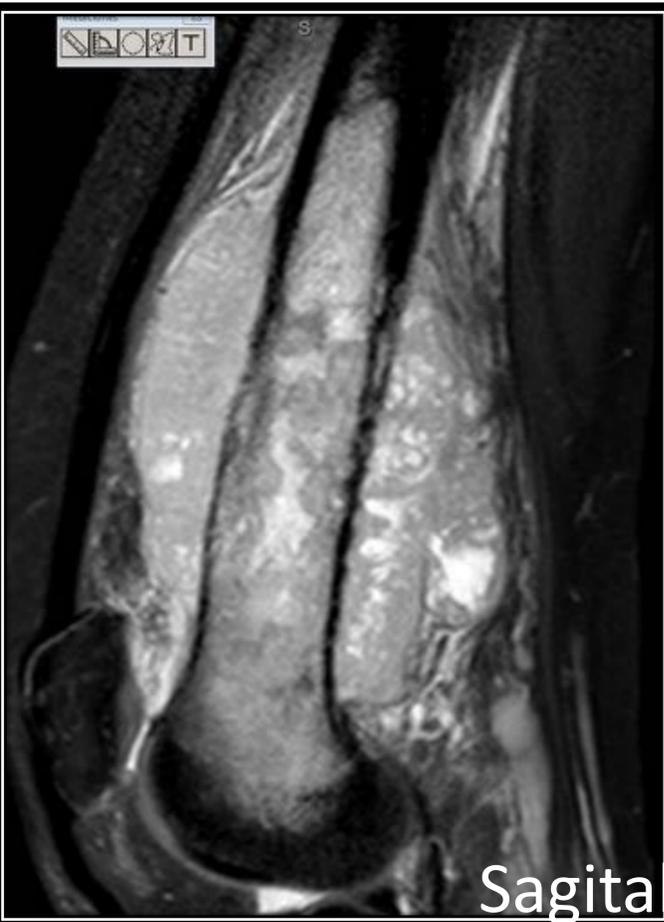


Osteosarcoma. La secuencia T1 permite una valoración adecuada de la infiltración de la médula ósea. En las secuencias potenciadas en densidad protónica y T1 con supresión grasa y contraste, valoramos la extensión y relación con estructuras vecinas del componente de partes blandas.

Aportación de otras técnicas de imagen

RM

- ✓ Valorar respuesta del tumor a tratamiento quimioterápico

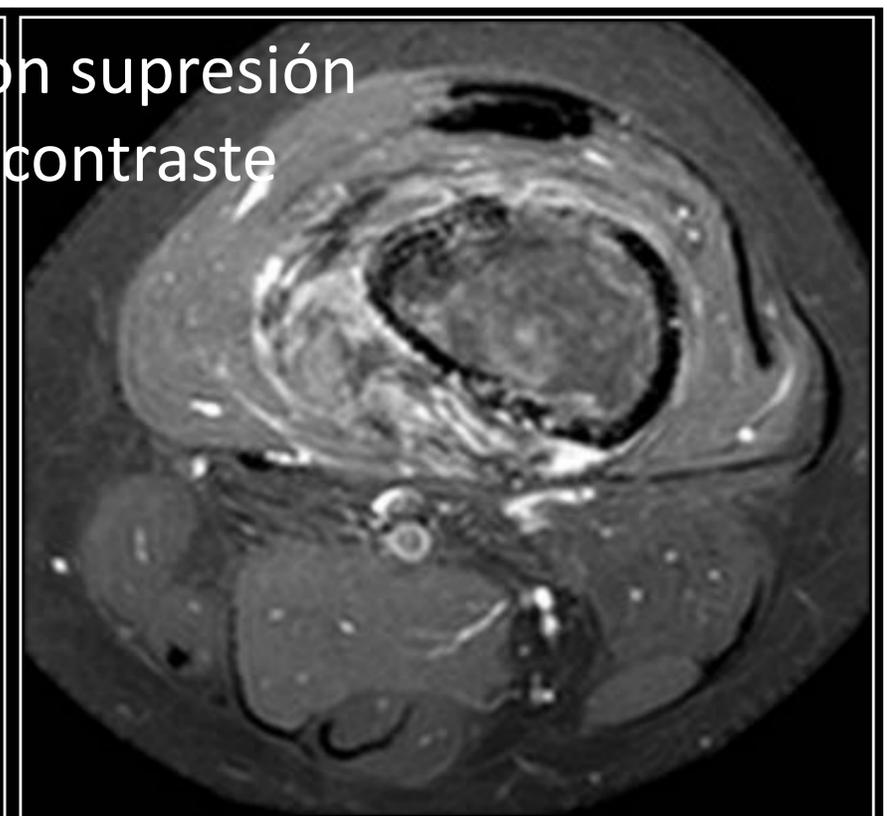


Sagital DP FS

Secuencias adquiridas antes y después de tratamiento neoadyuvante. Destaca una notable disminución del voluminoso componente de partes blandas.



Axial T1 con supresión grasa y contraste



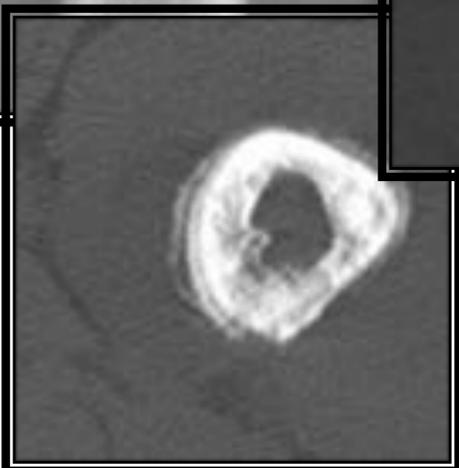
Aportación de otras técnicas de imagen

TC

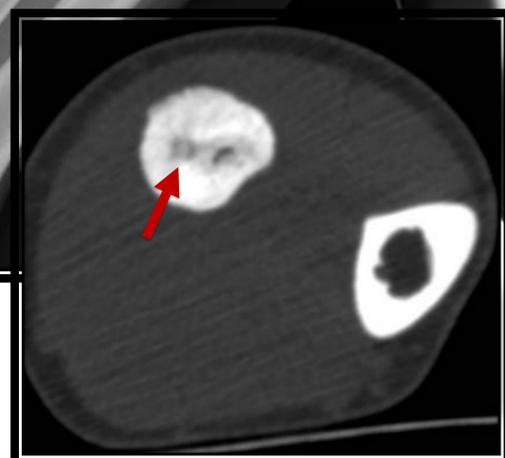
- ✓ Detectar sutil mineralización en una lesión lítica
- ✓ Demostrar destrucción cortical (*flecha azul*), oculta en RX
- ✓ Valoración de nidus (*flecha roja*) en un osteoma osteoide



Sarcoma de Ewing



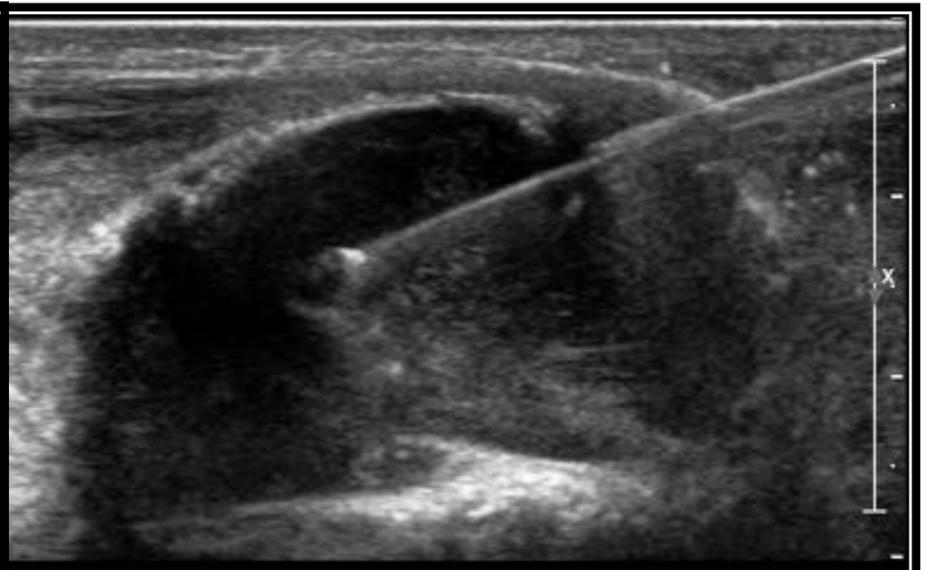
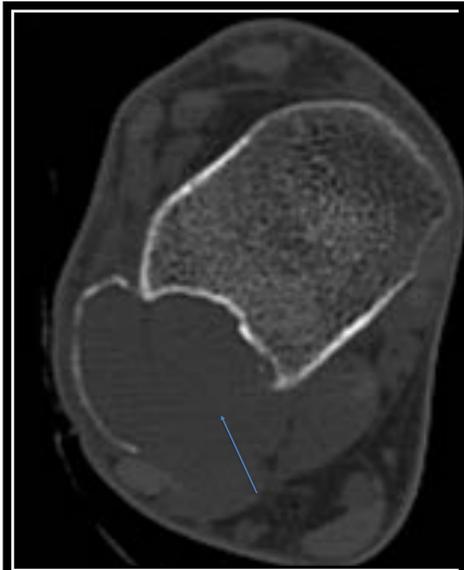
Osteoma Osteoide



Aportación de otras técnicas de imagen

ECOGRAFÍA

- ✓ Excelente herramienta para guía de biopsias



TC: disrupción cortical

Gammagrafía - PET

- ✓ Multiplicidad de las lesiones
- ✓ Estadificación inicial y seguimiento de sarcomas

¡Osteomielitis!



Fig. A; RX donde se aprecia una lesión lítica de márgenes imprecisos que podríamos catalogar como un grado II / IIIa, según la clasificación modificada.

Fig. B; En la TC se objetiva interrupción cortical y además presencia de gas.

Esta afectación, de características radiológicas agresivas se trató de un absceso intraóseo en el contexto de una osteomielitis aguda

¡Osteomielitis! Pie diabético



Observamos afectación de la base de la primera falange del primer dedo, consistente en un patrón lítico permeativo mal definido con una fractura patológica sobreañadida (*círculo*). Podemos observar así mismo, una reacción perióstica interrumpida (*cabeza de flecha*)



Amputación del primer dedo. Lesión lítica apolillada y mal definida en la base del segundo metatarsiano. Nótese la ateromatosis vascular dado que se trata de un paciente diabético.

CONCLUSIONES

- I. La **RX** es la **prueba de elección** en el diagnóstico inicial del dolor óseo

- II. El **análisis sistematizado** de la lesión en la radiografía nos permite clasificarla como agresiva / no agresiva
 - Una lesión de apariencia no agresiva sugiere un proceso benigno
 - Una *lesión agresiva no siempre indica malignidad*

- III. El **margen de la lesión** nos informa sobre el comportamiento biológico de la lesión (tasa de crecimiento)

- IV. Otros parámetros a estudio son la **afectación cortical, reacción perióstica, matriz tumoral, multiplicidad** de las lesiones y componente de **partes blandas**

- V. Para la valoración de la integridad cortical y la presencia de matriz tumoral es de gran ayuda la **TC** mientras que para la valoración de la extensión de la afectación en la médula ósea y el componente de partes blandas utilizaremos la **RM**

• Bibliografía

1. Berná Mestre J, Puertas Sales A, Berná Serna J. Principios de interpretación radiológica en el aparato locomotor. Radiología Esencial.
2. Colleen M Costelloe, John E. Madweel. Radiography in the Initial Diagnosis of Primary Bone Tumors. AJR:200, January 2013
3. Theodore T. Miller. Bone Tumors and Tumorlike Conditions: Analysis with Conventional Radiography. Radiology:vol.246:Number 3 – March 2008.
4. Jamie T. Caracciolo, H. Thomas Temple, G. Douglas Letson, Mark J. Krandsdorf. A Modified Lodwick-Madewell Grading System for the evaluation of Lytic Bone Lesions. AJR:207, July 2016.
5. Prabhakar Rajiah, Hakan Ilaslan, Murali Sundaram. Imaging of primari malignant bone tumors (nonhematological). Radiol. Clin N Am 49 (2011) 1135-1161
6. Errani C, Kreshak J, Ruggieri P, Alberghini M, Picci P, Vanel D. Imaging of bone tumors for the musculoskeletal oncologic surgeon. European Journal of radiology 82(2013) 2083-2091