

Bone-RADS: ¿qué es y cuándo debemos aplicarlo?

Marta Álvarez García¹, Cristina Ponce Balaguer²,
Verónica Álvarez-Guisasola Blanco¹, Covadonga Sales
Fernández¹, María Trinidad Escudero Caro¹, Claudia
Hurtado Gómez¹, Rocío Condori Bustillos¹, Bruno Winzer
Melia¹

¹Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid)

²Hospital General Río Carrión (Palencia)

1 Objetivo docente

- Presentación y desglose de los **algoritmos diagnósticos del Bone-RADS** de tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM).

2 Revisión del tema

- Las **lesiones óseas solitarias incidentales** son un hallazgo frecuente en la práctica clínica general del radiólogo.
 - Debido a la prevalencia de este tipo de lesiones no esperadas, se ha decidido por parte de la Sociedad de Radiología Esquelética (Society of Skeletal Radiology, SSR) desarrollar unas **guías y algoritmos diagnósticos** que permitan al radiólogo no especializado en Radiología Musculoesquelética conocer los pasos a seguir.
 - Estos algoritmos están desarrollados exclusivamente para pacientes **adultos**.
-
- Permite realizar un **manejo diagnóstico** de las lesiones incidentales para poder llegar a un diagnóstico específico.
 - Para ello debemos conocer cómo se define una lesión ósea incidental.
 - Posteriormente las clasificaremos en función de los hallazgos en **TC/RM**.

2 Revisión del tema

- Mediante **TC** las lesiones se clasifican en lucentes vs lesiones escleróticas/mixtas.
- En la **RM**, el algoritmo se basa en señal T1 y T2.
 - Las lesiones **hiperintensas T1** pueden subclasificarse en *marcadamente hiperintensas* y *levemente hiperintensas*
 - Las lesiones **hipointensas en T1** requieren un **T2** para su caracterización
- Finalmente obtendremos una **categoría**:
 - **Bone-RADS 1**, lesión benigna
 - **Bone-RADS 2**, requiere pruebas complementarias
 - **Bone-RADS 3**, seguimiento
 - **Bone-RADS 4**, biopsia o derivar a especialista

2.1 Introducción

- Las **lesiones óseas incidentales** son hallazgos frecuentes en la práctica diaria
- **Algoritmos** pensados para radiólogos que no se dedican en exclusiva a la Radiología MSK
- **no dirigido a población pediátrica*
- Lesión ósea solitaria incidental → **¿Qué hago?**

Lesiones múltiples



Metástasis/enfermedades sistémicas



Biopsia vs tratamiento

2.2 ¿Qué es una lesión incidental?

- *“Lesión detectada en un estudio de imagen sin relación a la clínica”*
 - Irrelevante
 - Incierto
 - Tratamiento
- **Dos premisas:**
 - **SOLITARIA**
 - **INCIDENTAL**

2.3 Clasificación en TC

- Lesión “lucente”
 - Baja atenuación (90% de la lesión)
 - Densidad de partes blandas
 - Lesiones quísticas
 - *No hay consenso de UH*

Tejido	UH
Grasa	-120 a -30
No grasa	0-200
Hueso trabecular osteoporótico	120
Hueso trabecular normal	200
Tofo gotoso	160
Vidrio deslustrado	100-885

2.3 Clasificación en TC

- **Lesiones “esclerosas”**

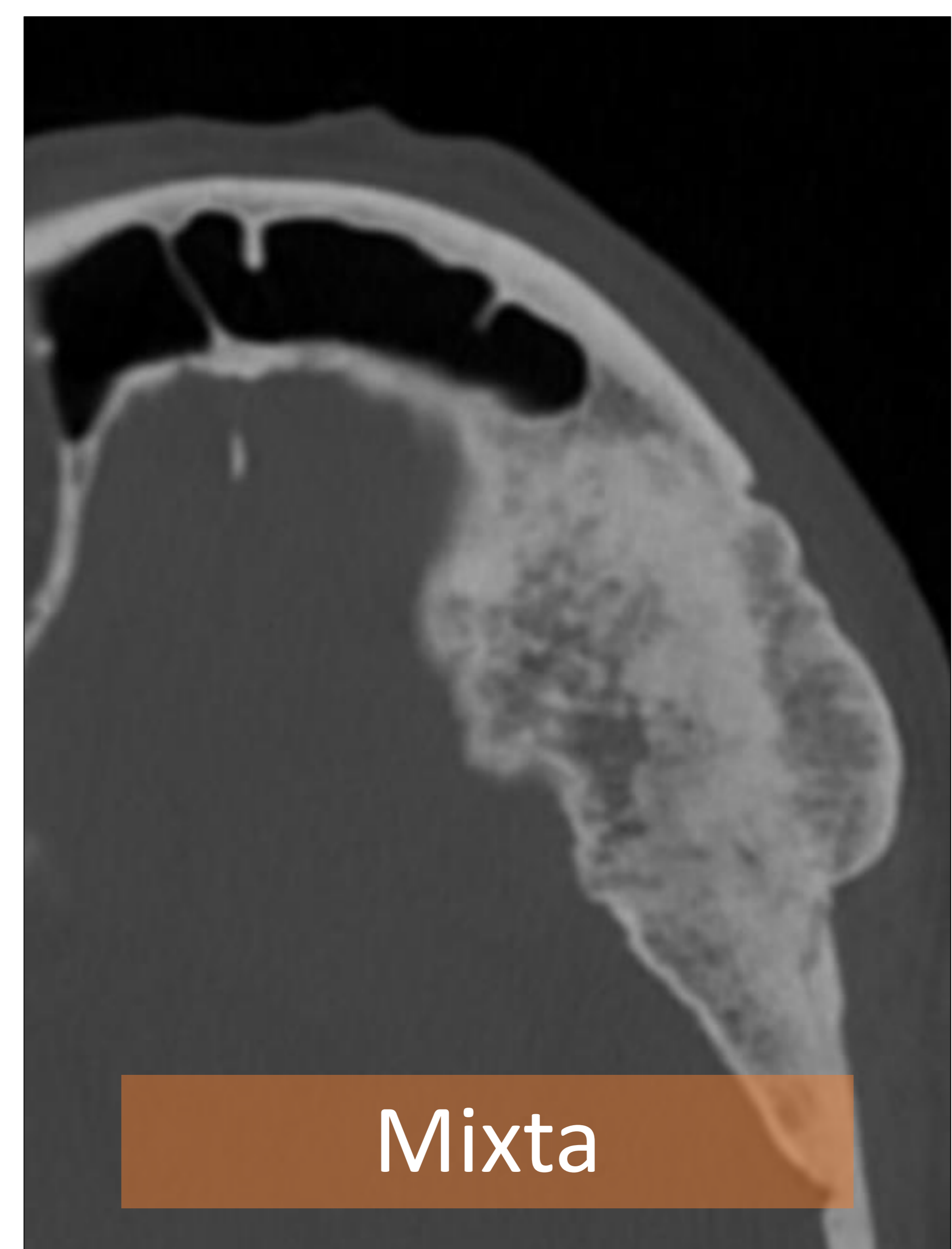
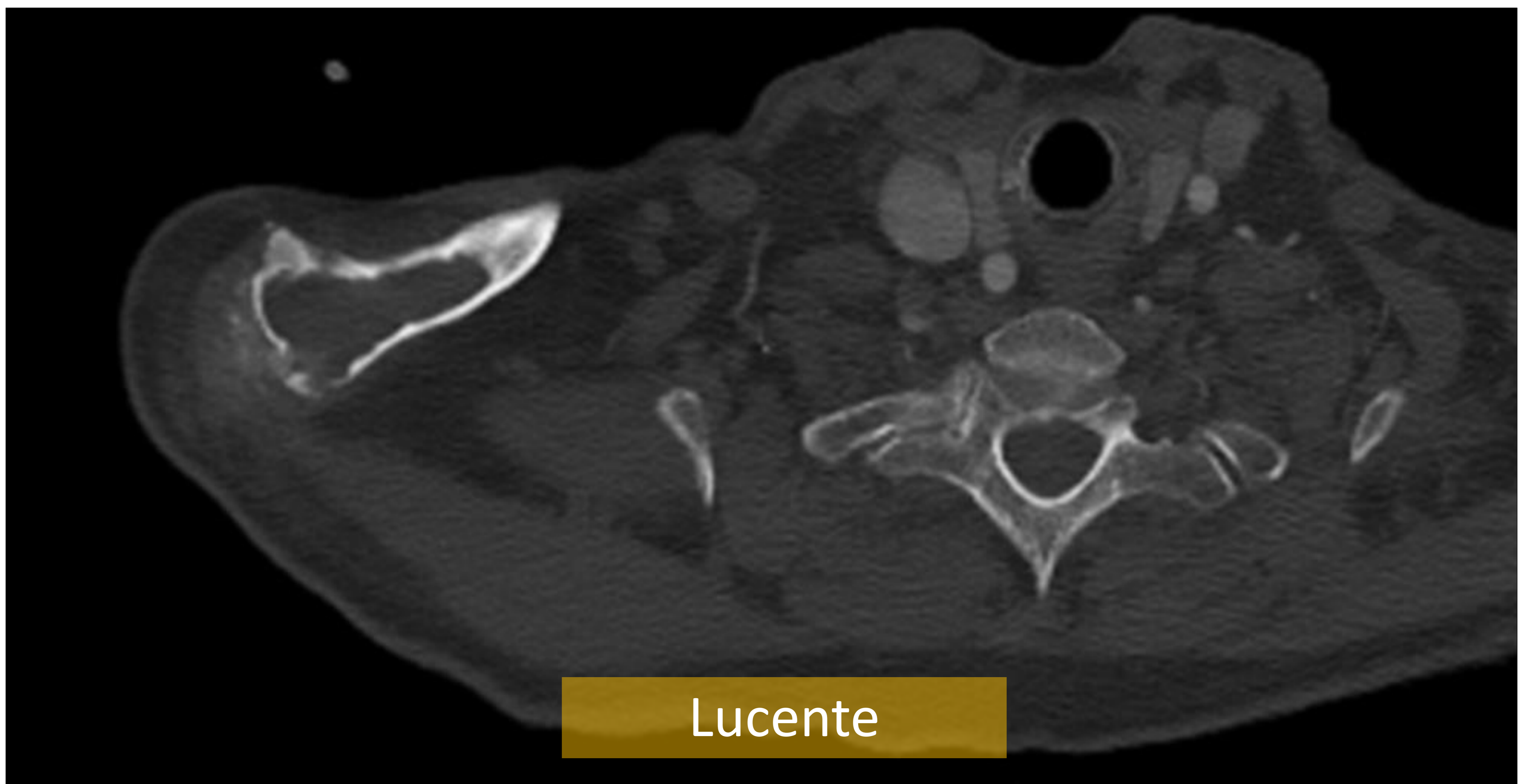
- Múltiples acepciones (esclerosis, osteoesclerosis, osteoblástico...)
- Mayor densidad que el hueso trabecular adyacente
- No hay un rango UH específico → *subjetivo*
- >50% volumen más denso
- **Lo más frecuente:** enostosis y metástasis blásticas

- **Lesiones “mixtas”**

- Lítica + blástica → *subjetivo* → 50% + 50%
- Lesiones benignas fibrosas, condroides, osteonecrosis, cambios periarticulares degenerativos

Cualquier lesión que no cuadre con criterio de RADIOLUCENTE
Se considerará ESCLEROSA o MIXTA

2.3 Clasificación en TC



2.4 Clasificación en RM

• Lesiones hiperintensas en T1

- Comparando con el músculo esquelético o disco intervertebral
 - “*Marcadamente hiperintensa*” → grasa macroscópica (hemangioma intraóseo)
 - “*Levemente hiperintensa*” → médula ósea roja

Grasa del tejido celular subcutáneo

*lesiones infiltrativas (linfoma/leucemia) o vasculares... no suelen ser solitarias o incidentales

• Lesiones iso/hipointensas en T1

- (+) tumores óseos o metástasis → **!!!T2!!!** (Caracterización)

Hiper/iso/hipointensidad SUBJETIVA

**no se emplea ROI*

2.4 Clasificación en RM



2.4 Clasificación en RM

• Secuencias T2

- Benignas y malignas
- Agua libre
- \pm Saturación grasa

T2	Hipo	Hiper	Iso
Señal similar	Aire Cortical ósea Músculo esquelético Grasa saturada	Líquido (derrame articular, LCR, vejiga)	Intermedio
Ejemplos	Enostosis Metástasis osteoblásticas	Encondromas Quistes óseos	



Hipointensa T2



Hiperintensa T2

2.5 Clasificación de las lesiones

• Repaso rápido

TC	RM: ¡T1!
<i>Comparamos con el hueso trabecular</i>	<i>Comparamos con músculo/disco</i>
<ul style="list-style-type: none">• Lucente• Esclerosa/mixta	<ul style="list-style-type: none">• Hiper T1 (marcada/leve)• Iso/hipo T1 → T2 (hiper/iso/hipo)

2.6 Bone-RADS

• Categorías y manejo

Categoría	Definición de la lesión	Recomendaciones
1	Benigna	Parar
2	Diagnóstico incompleto	Completar con otra técnica de imagen
3	Indeterminada	Seguimiento (6 + 6 + 12 meses = 2 años)
4	Sospechosa de malignidad/requiere tratamiento	Biopsia/tratamiento

• Algoritmos diagnósticos:

- **TC** → *unidades densitométricas*
- **RM** → *artefacto de desplazamiento químico (GRASA MACROSCÓPICA) + CIV*

• Historia clínica

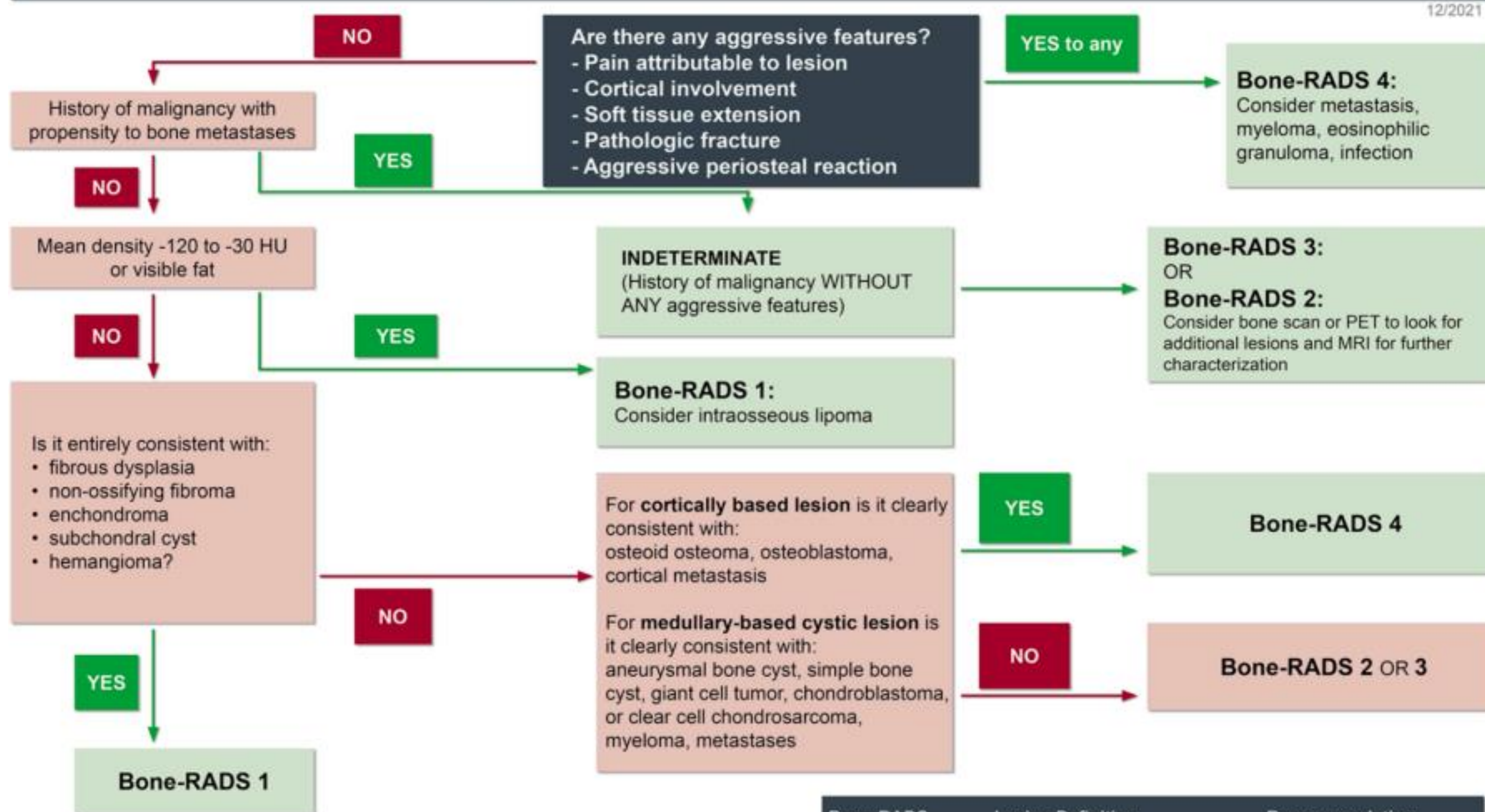
- Historia oncológica conocida
- Dolor*

Buscar concordancia con la clínica del paciente

2.7 Lesiones solitarias lucentes en TC

Solitary Lucent Bone Lesion on CT in Adults

12/2021



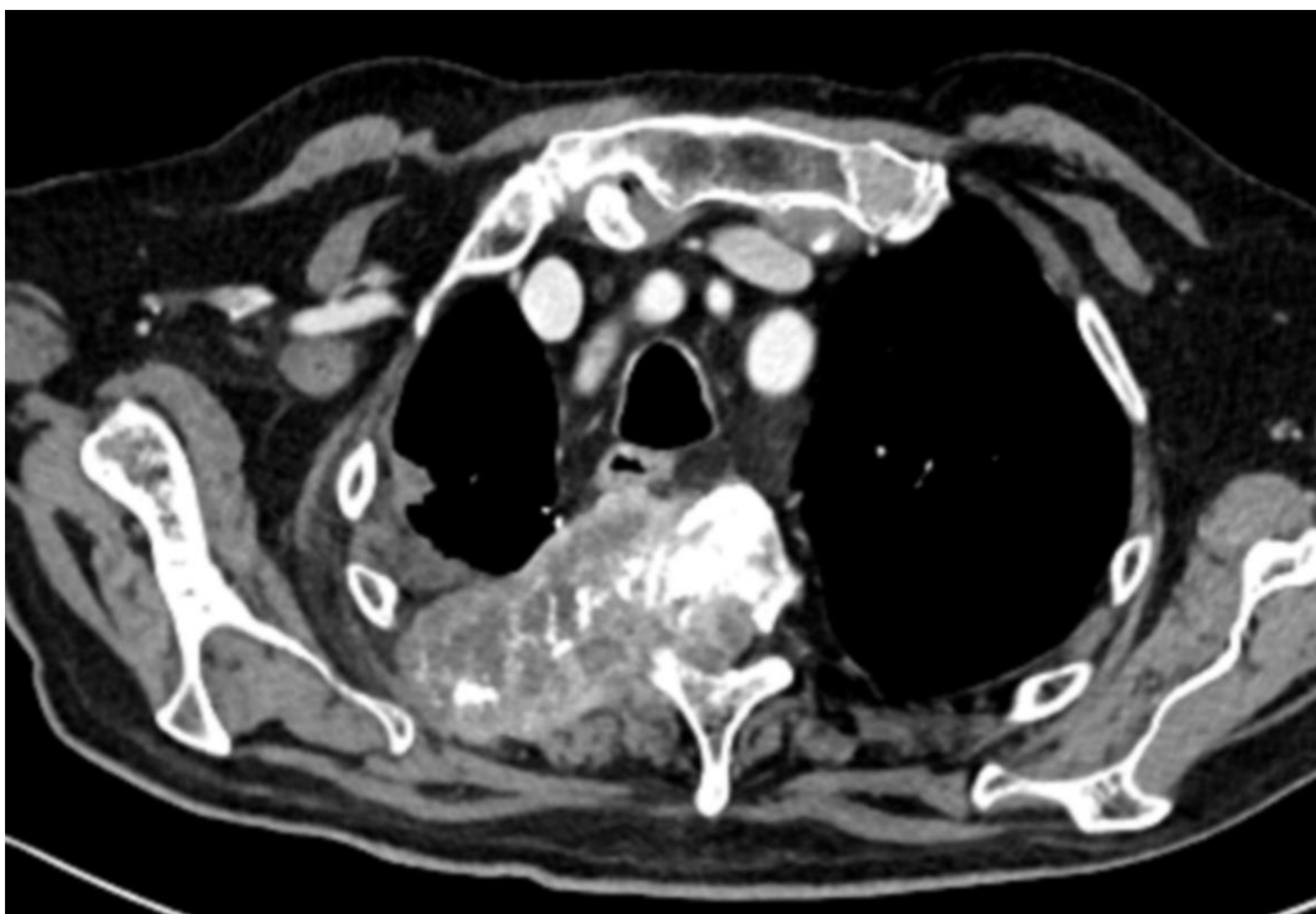
Bone-RADS	Lesion Definition	Recommendation
1	Likely benign	Leave alone
2	Incompletely assessed on imaging	Different imaging modality needed
3	Indeterminate	Follow-up imaging: 6, 6 and 12 months
4	Suspicious for malignancy or need for treatment	Refer to (orthopedic) oncology and consider biopsy

Tomado de Chang CY et al.

2.7 Lesiones solitarias lucentes en TC

- **Clínica:** DOLOR ATRIBUIBLE A LA LESIÓN
- **Imagen:**
 - AFECTACIÓN CORTICAL
 - Tunelización cortical
 - Festoneado endostal
 - Expansión/remodelado óseo
 - Engrosamiento cortical
 - EXTENSIÓN A TEJIDOS BLANDOS
 - FRACTURA PATOLÓGICA
 - REACCIÓN PERIÓSTICA AGRESIVA

¡Bone-RADS 4!



Metástasis ósea
Mieloma múltiple
Histiocitosis de células de
Langerhans
Osteomielitis

*las lesiones benignas
también pueden requerir
tratamiento (quiste óseo)

2.7 Lesiones solitarias lucentes en TC

- Si no se cumple ningún criterio...
 - **Malignidad conocida:**
 - **Bone-RADS 2**... FDG-PET, RM
 - **Bone-RADS 3**... Seguimiento

Recordatorio: ¡SOLO APLICABLE A LESIONES SOLITARIAS!

- Si no se cumple ningún criterio...
 - **¿Grasa? (-10 UH)**
 - Macroscópica
 - ROI

Bone-RADS 1

Lipoma intraóseo
Hemangioma
Foco de MO

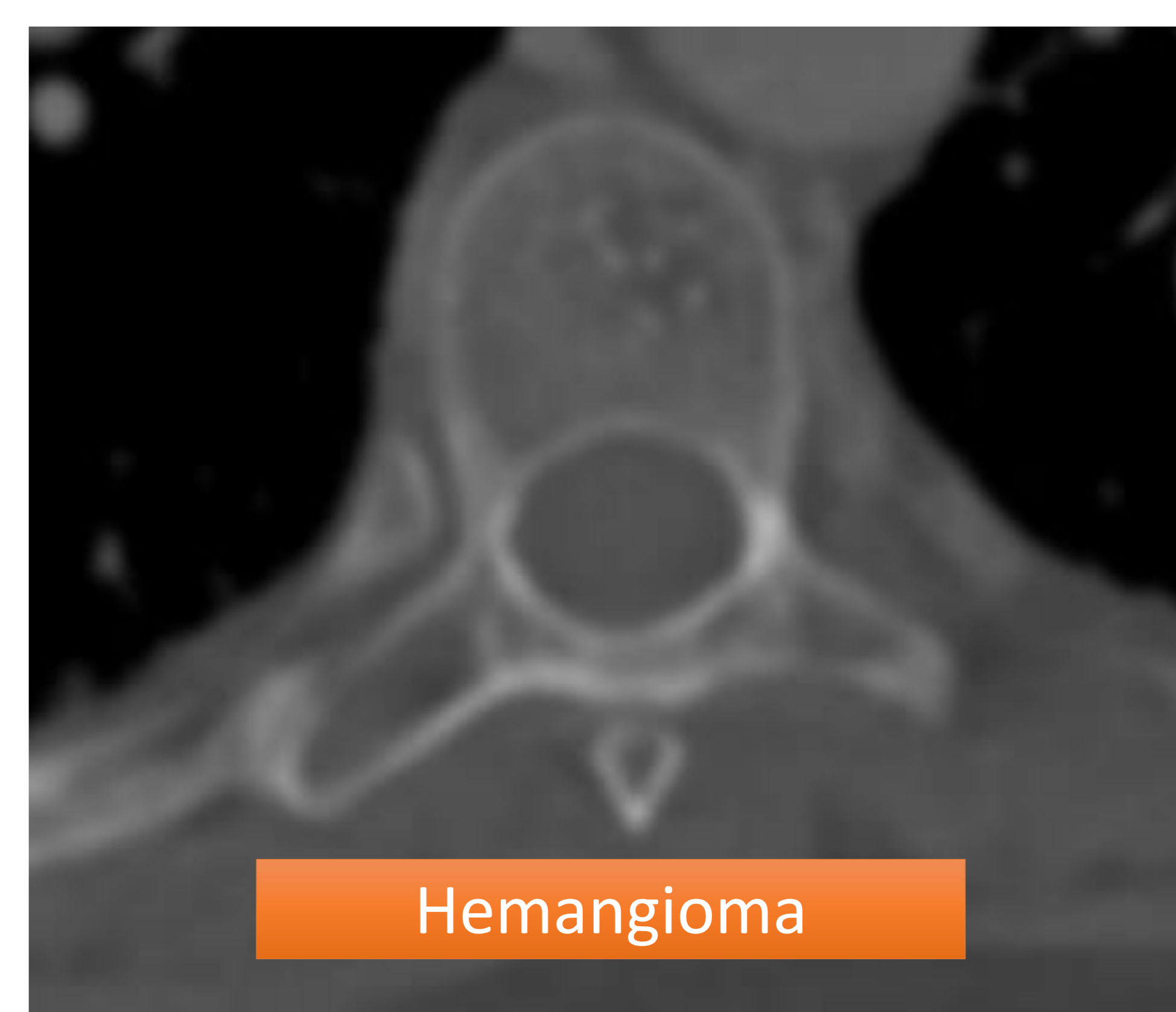
- **¿Hay alguna característica de lesión típicamente benigna?**

- Displasia fibrosa
- Fibroma no osificante
- Encondroma
- Quiste subcondral
- Hemangioma

Bone-RADS 1

*encondroma con festoneado endostal en hueso largo → **Bone-RADS 4**

2.7 Lesiones solitarias lucentes en TC



• Resto de lesiones:

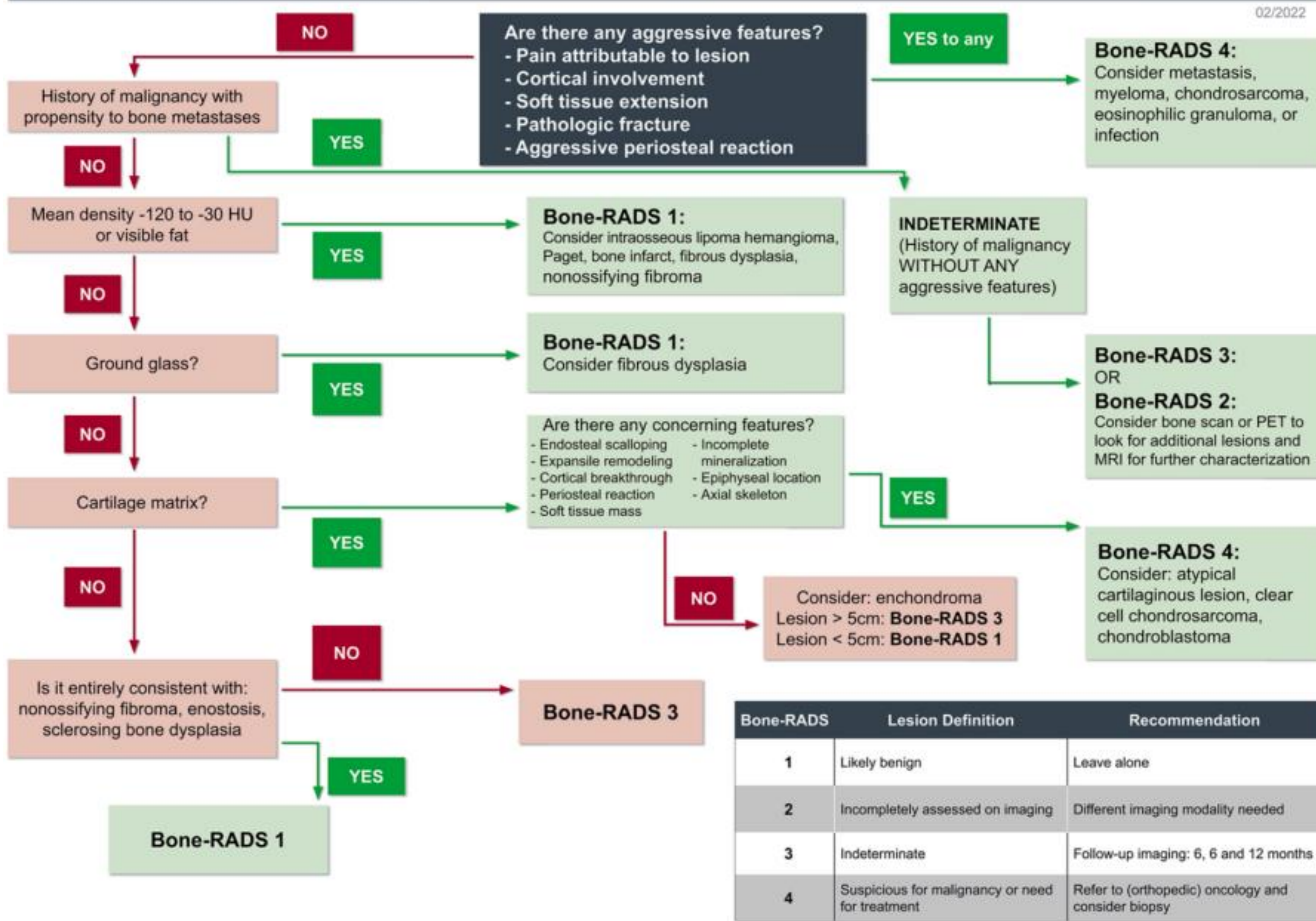
Lesión	Cortical	Medular
	Osteoma osteoide Osteoblastoma Metástasis cortical	Quiste óseo aneurismático Quiste óseo unicameral Tumor de células gigantes Condrioblastoma Condromsarcoma Mieloma Metastasis

Bone-RADS 4

Si no cumplen estos criterios → **Bone-RADS 2-3**

2.8 Lesiones solitarias esclerosas/mixtas en TC

Solitary Sclerotic or Mixed Density Bone Lesion on CT in Adults



Tomado de Chang CY et al.

2.8 Lesiones solitarias esclerosas/mixtas en TC

- Dolor/hallazgos en imagen sospechosos → **Bone-RADS 4**

- Afectación cortical
- Extensión a tejidos blandos
- Fractura patológica
- Reacción perióstica

Metástasis
Mieloma
Condrosarcoma
Infección

- Malignidad conocida → **Bone-RADS 2-3**

- Lesión con características típicas benignas → **Bone-RADS 1**

- Fibroma no osificante
- Enostosis
- Osteoma
- Displasia esclerosa

Enostosis >885 UH

- ¿Grasa? → **Bone-RADS 1**

- Lipoma intraóseo
- Hemangioma
- Paget
- Osteonecrosis
- Displasia fibrosa
- Fibroma no osificante

2.8 Lesiones solitarias esclerosas/mixtas en TC

- ¿Vidrio deslustrado? → **Bone-RADS 1**

- Displasia fibrosa

- ¿Matriz cartilaginosa?*

- **Signos de crecimiento agresivo/sospechoso de malignidad**

- Festoneado endostal en hueso largo
- Afectación >2/3 cortical
- Festoneado >2/3 craneocaudal

- **Esqueleto axial** → OJO

- **Epifisario** → 🤔

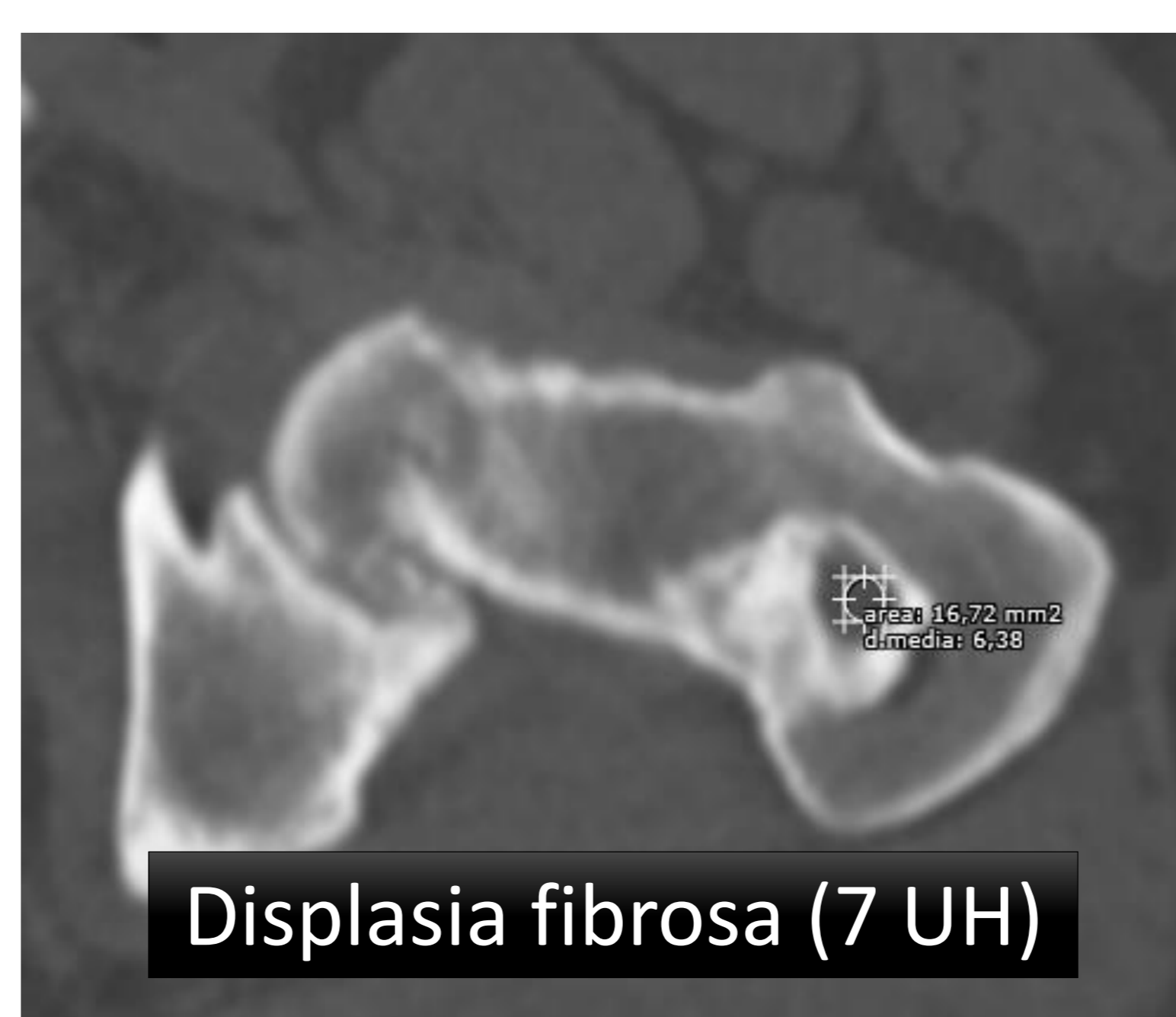
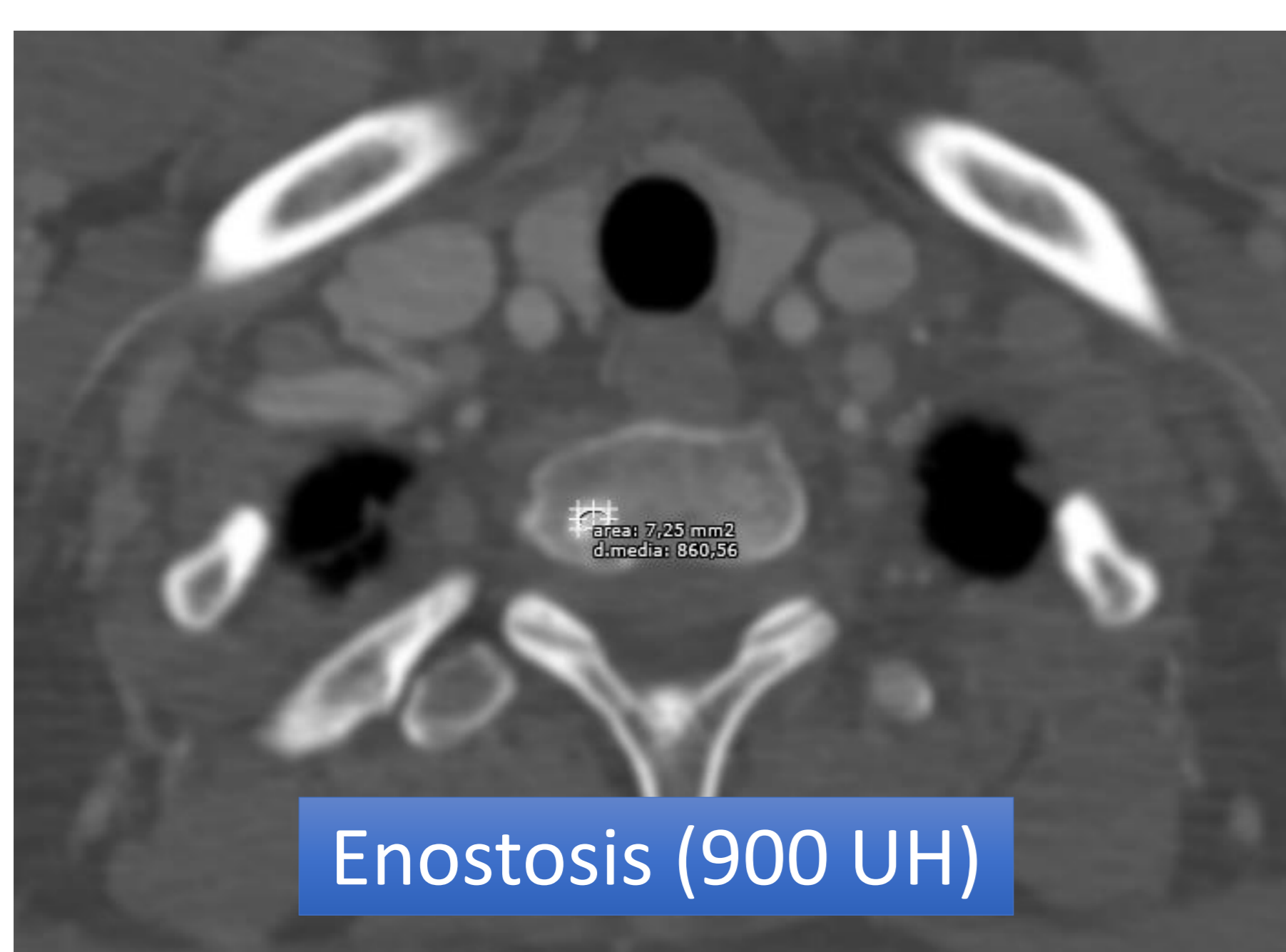
Bone-RADS 4

Condrosarcoma
Condrosarcoma de bajo grado
Condriblastoma

Si no cumple estos criterios
ENCONDROMA → **Bone-RADS 1**

- **Ventaja de TC**

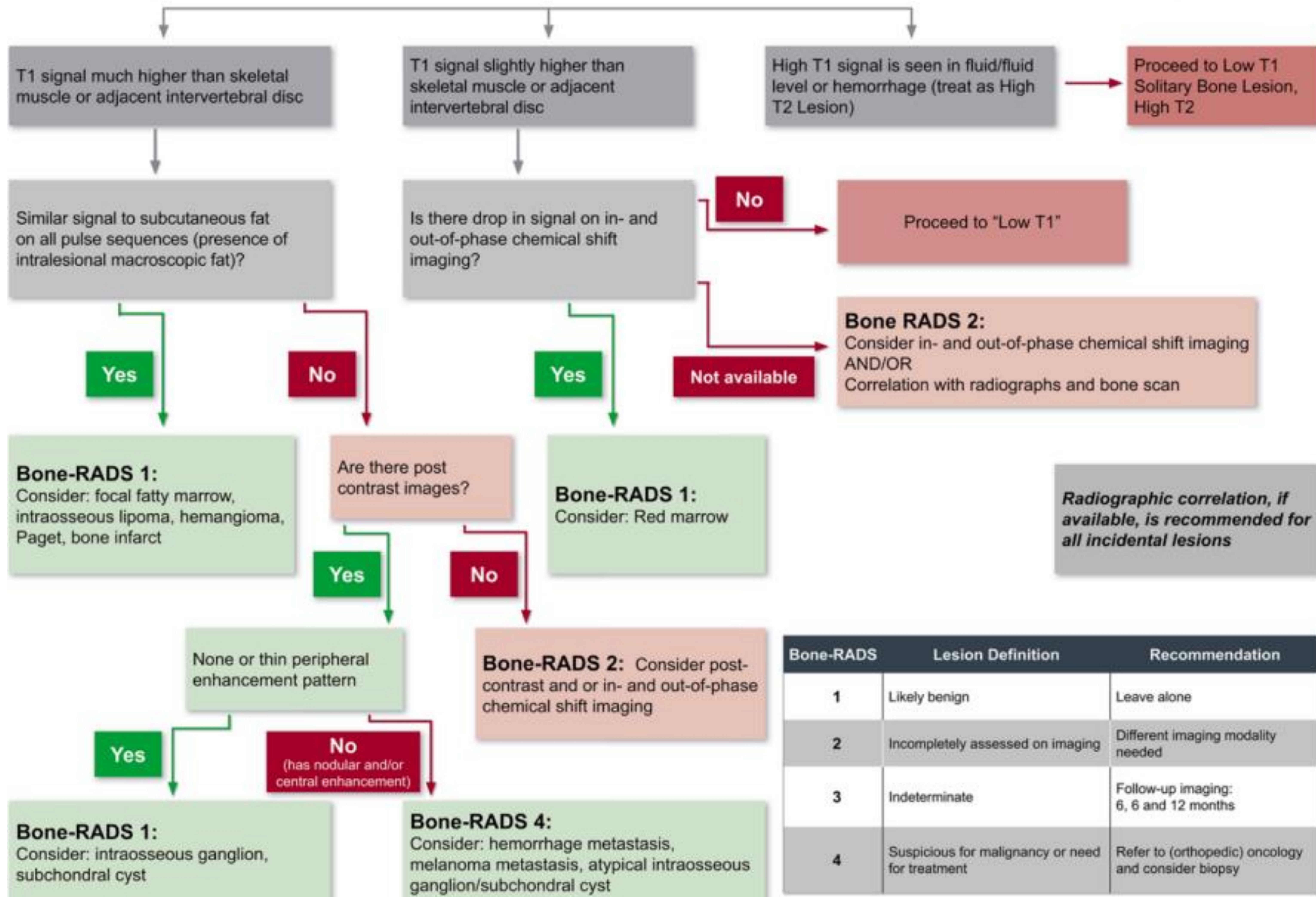
- Variabilidad entre lesiones
- Variabilidad entre máquinas
- ROI → sin CIV



2.9 Lesiones solitarias en RM

High T1 Solitary Bone Lesion on MRI (Please see separate chart for Low T1 Solitary Bone Lesion)

02/2022



Radiographic correlation, if available, is recommended for all incidental lesions

Tomado de Chang CY et al.

2.9 Lesiones solitarias en RM

• Lesión hiperintensa T1

• Marcadamente hiperintensa

- = grasa subcutánea →

Bone-RADS 1

- Médula ósea focal
- Hemangioma intraóseo
- Lipoma
- Osteonecrosis
- Paget
- Modic 2

• Lesión hiperintensa T1

• Levemente hiperintensa

- < grasa subcutánea

- Disponemos de imágenes con CIV

- No realce/realce periférico → Bone-RADS 1
- Realce central/masa → Bone-RADS 4

- No disponemos de estudio con CIV → Bone-RADS 2-3

- CIV

- IP/OP → caída de señal >20% = Bone-RADS 1 vs ≤20% = indeterminada

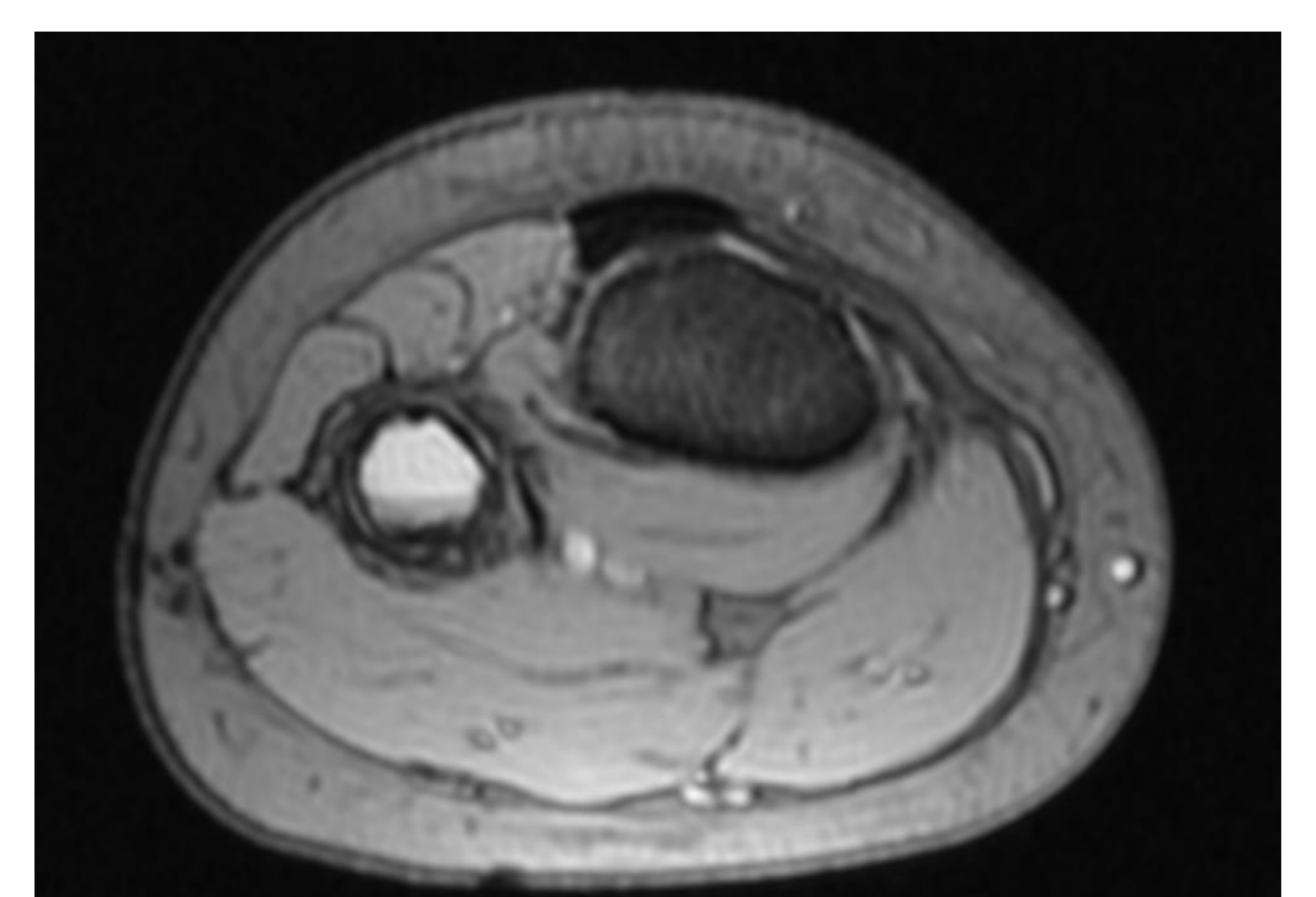
Ganglión intraóseo
Quiste subcondral

Metástasis melanoma
Metástasis hemorrágica

- Focos de médula ósea → 🍷🍷🍷
- IP/OP
- No disponible → Bone-RADS 2

*Lesiones hiperintensas T1 con nivel líquido-líquido o hemorragia
¡Posible ENMASCARAMIENTO DE LESIONES!

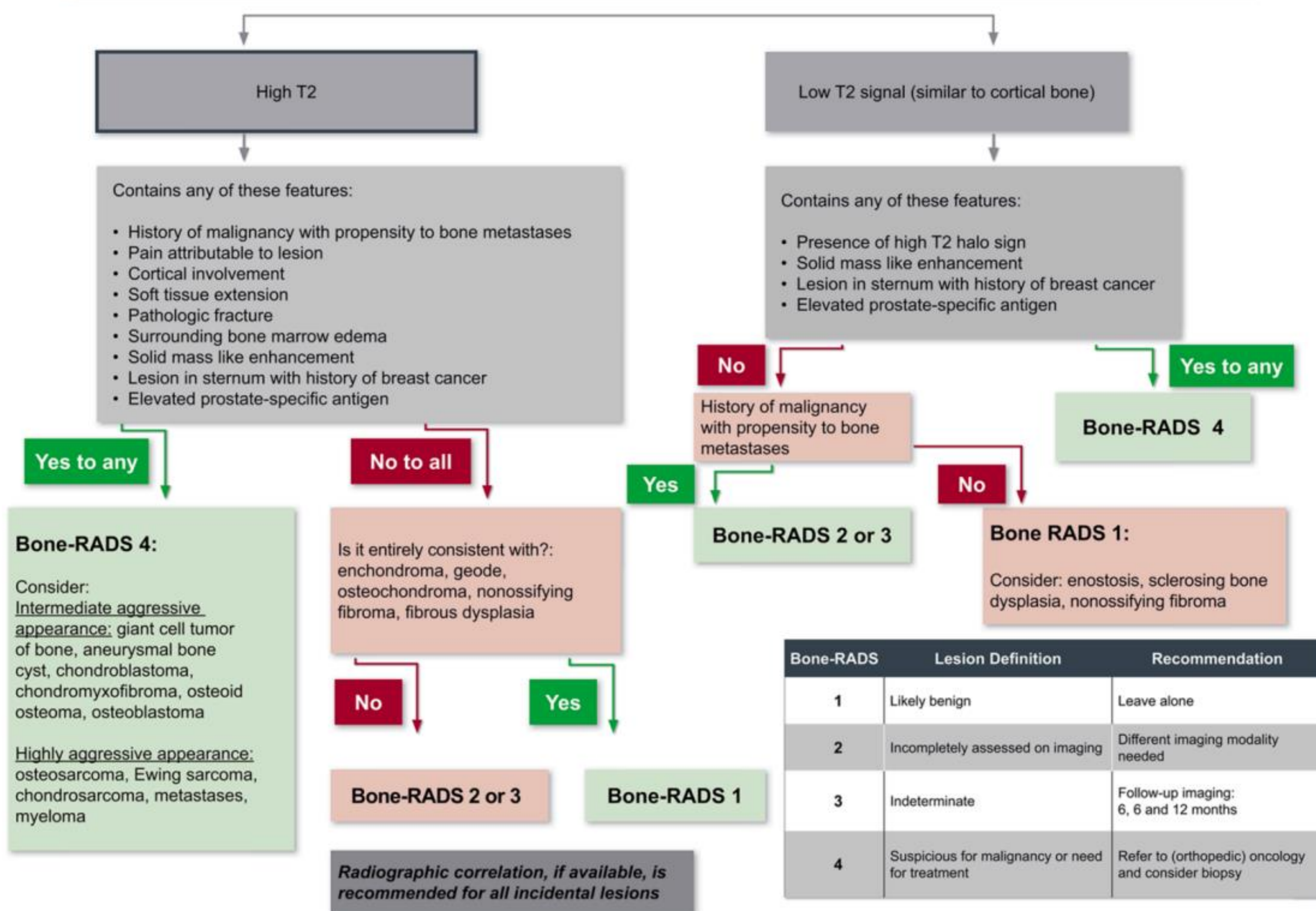
↓
Algoritmo "Hiper T2"



2.9 Lesiones solitarias en RM

Low T1 Solitary Bone Lesion on MRI (Isointense to skeletal muscle or adjacent intervertebral disc) (Please see separate chart for High T1 Solitary Bone Lesion)

02/2022



Tomado de Chang CY et al.

2.9 Lesiones solitarias en RM

• Lesión hipointensa T1

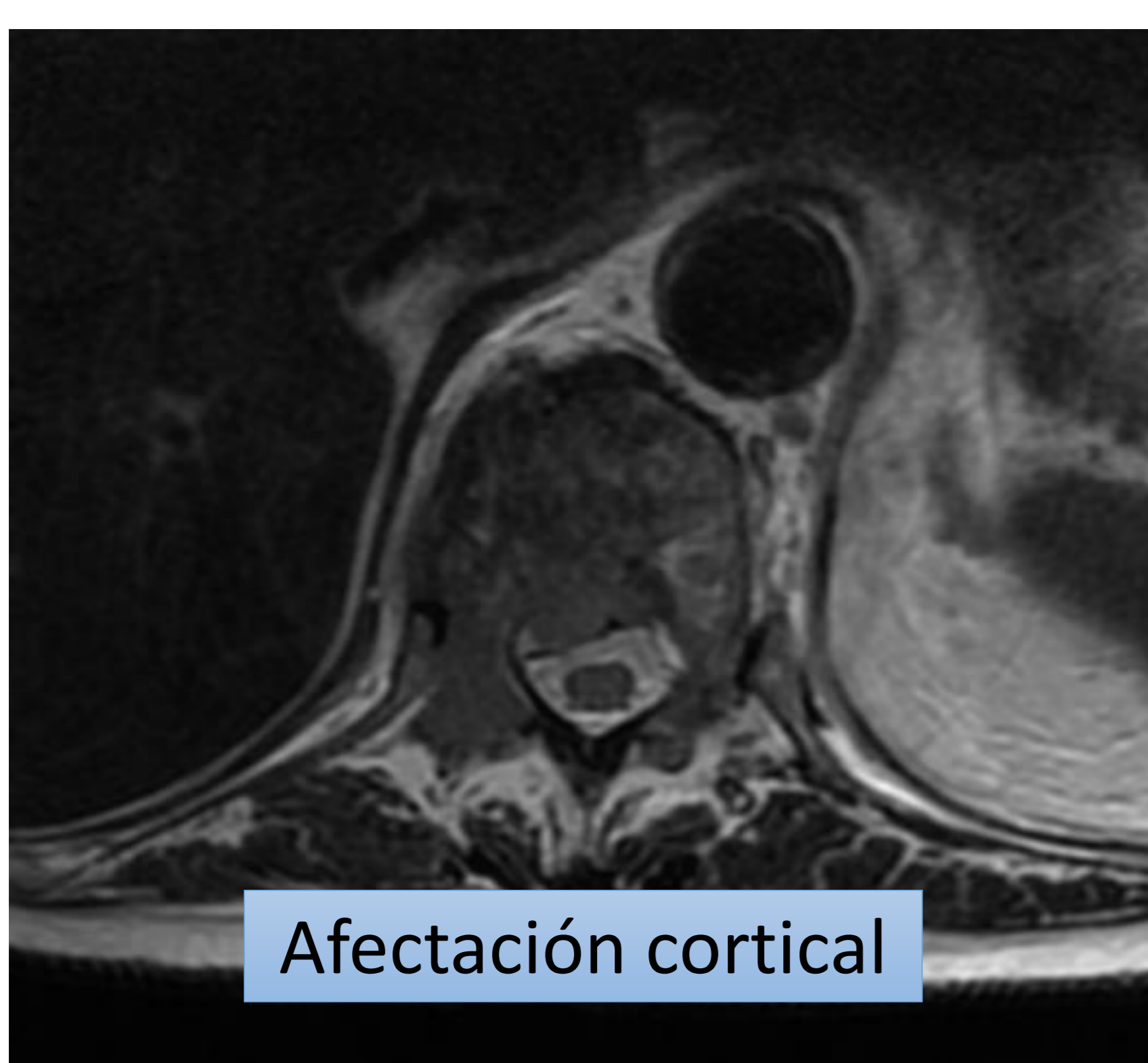
• ¡Evaluar T2!

- Hipo T1 + Hiper T2
- Hipo T1 + Hipo T2

• Lesión hipointensa T1

• Hiperintensa T2 → **Bone-RADS 4:**

- Antecedentes de tumor con predilección por las metástasis óseas
- Dolor atribuible a la lesión
- Afectación cortical
- Extensión a tejidos blandos
- Fractura patológica
- Edema óseo periférico
- Realce sólido
- Lesión esternal en mujer con antecedente de cáncer de mama
- Aumento del PSA



Afectación cortical



Extensión a partes blandas



Fractura patológica

2.9 Lesiones solitarias en RM

- **Lesión hipointensa T1**
 - **Hiperintensa T2**
 - No cumple características de sospecha → ¿típicamente benigna?
 - **Bone-RADS 1**
 - Encondroma
 - Quiste subcondral
 - Osteocondroma
 - Fibroma no osificante
 - Displasia fibrosa
 - **Bone-RADS 2-3**

2.9 Lesiones solitarias en RM

- **Lesión hipointensa T1**

- **Hipointensa T2**

- ¡Enostosis!

- *¿Metástasis osteoblástica?*

- Signo del halo

Aumento señal T2 en la médula ósea perilesional
75% metástasis

- Realce tipo masa

- Lesión esternal + AP cáncer de mama

- 🏠 PSA

Bone-RADS 4

- **Lesión hipointensa T1**

- **Hipointensa T2**

- AP cáncer → **Bone-RADS 2-3**

- RM + CIV

- TC + medición UH (ROI)

- No características sospechosas ni AP de cáncer → **Bone-RADS 1**

- Enostosis

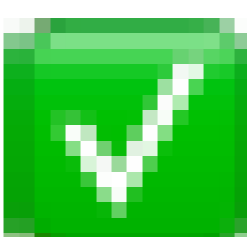
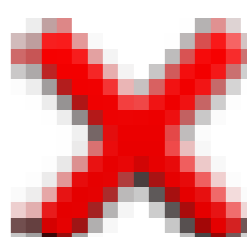
- Fibroma no osificante involucionado

Dos cosas a tener en cuenta

Primera edición

¡Sentido común!

Bone-RADS

- Consenso de la Sociedad de Radiología Esquelética
- Algoritmos de manejo para el diagnóstico
- Solitarias + incidentales
- TC/RM
- Categorías: Bone-RADS 1  → Bone-RADS 4 

3 Conclusiones

- La Sociedad de Radiología Esquelética (SSR) ha elaborado una serie de **algoritmos diagnósticos para las lesiones óseas incidentales** detectadas mediante TC y RM.
- Se ha recogido la principal bibliografía científica en la elaboración de estos protocolos, si bien es la **primera versión** y requerirá futuras correcciones/incorporaciones.

4 Bibliografía

1. Chang CY, Garner HW, Ahlawat S, Amini B, Bucknor MD, Flug JA, Khodarahmi I, Mulligan ME, Peterson JJ, Riley GM, Samim M, Lozano-Calderon SA, Wu JS. Society of Skeletal Radiology-white paper. Guidelines for the diagnostic management of incidental solitary bone lesions on CT and MRI in adults: bone reporting and data system (Bone-RADS). *Skeletal Radiol.* 2022 Sep;51(9):1743-1764. doi: 10.1007/s00256-022-04022-8.
2. Caracciolo JT, Ali S, Chang CY, Degnan AJ, Flemming DJ, Henderson ER, Kransdorf MJ, Letson GD, Madewell JE, Murphey MD. Bone Tumor Risk Stratification and Management System: A Consensus Guideline from the ACR Bone Reporting and Data System Committee. *J Am Coll Radiol.* 2023 Oct;20(10):1044-1058. doi: 10.1016/j.jacr.2023.07.017.
3. Ribeiro GJ, Gillet R, Blum A, Teixeira PAG. Imaging report and data system (RADS) for bone tumors: where do we stand and future directions. *Skeletal Radiol.* 2023 Feb;52(2):151-156. doi: 10.1007/s00256-022-04179-2.