

METATARSALGIA CENTRAL: MÁS ALLÁ DEL NEUROMA DE MORTON

**Leire Prada San Martín, Borja Souto Canteli,
Soledad Larburu Zavala, Andoni López Maseda,
Asier Garmendia Zabaleta, Enrique García-
Serrano Fuertes, Gotzon Iglesias Hidalgo, Begoña
Canteli Padilla.**

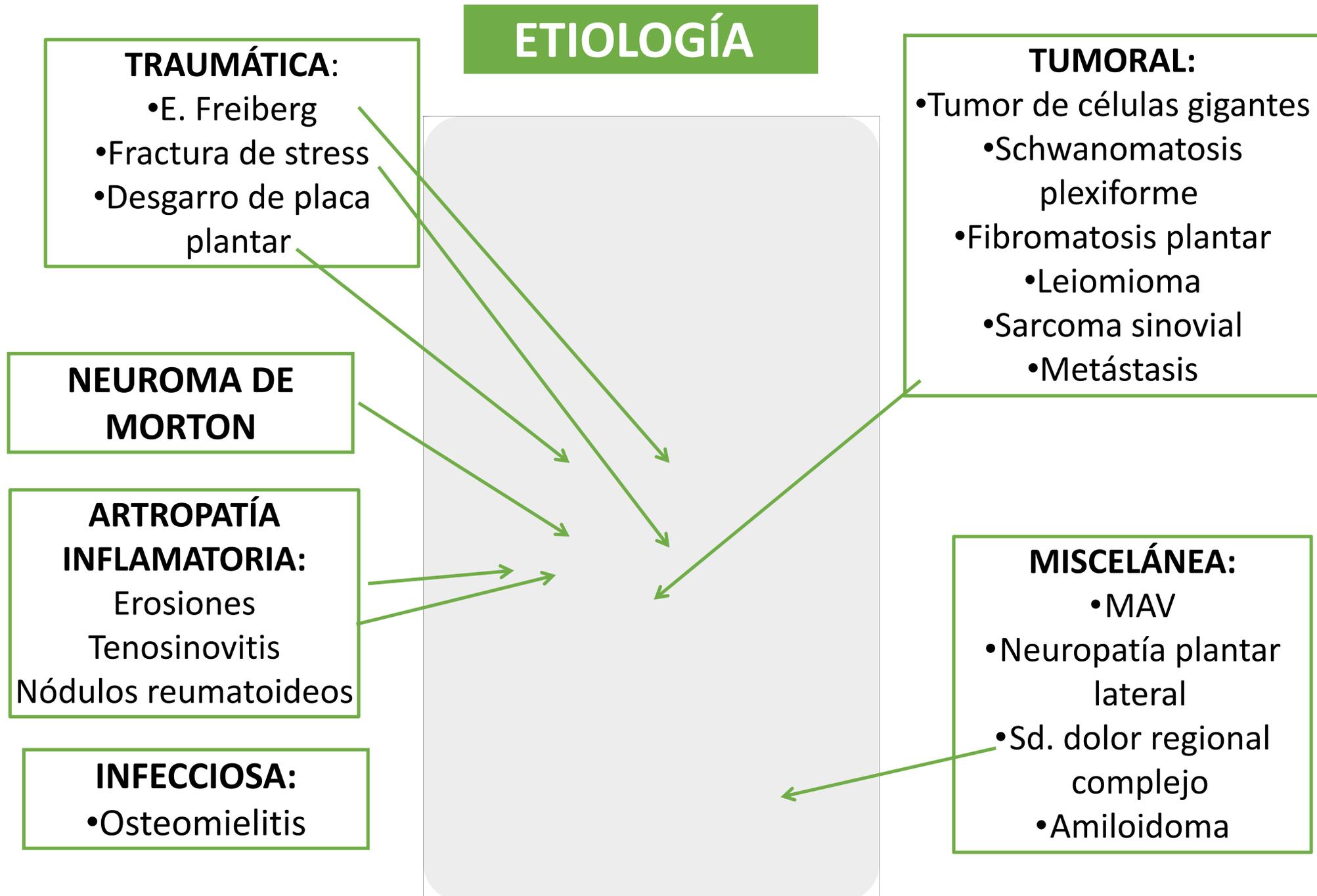
Hospital Universitario de Cruces, Barakaldo
(Bizkaia).

OBJETIVO DOCENTE

La metatarsalgia central (MTC) es el síndrome doloroso del pie que afecta al área comprendida entre el segundo, tercer y cuarto metatarsianos y a las articulaciones metatarsofalángicas correspondientes. Son muchas las entidades que pueden cursar con dicha clínica de forma común, y que sin embargo tienen unas implicaciones diagnósticas y terapéuticas distintas.

Los **objetivos** del presente trabajo son:

- Ilustrar, mediante una serie de casos clínicos de nuestro hospital, diferentes patologías que pueden cursar clínicamente como metatarsalgia central.
- Describir los hallazgos radiológicos más relevantes de cada una de dichas patologías, que faciliten un correcto diagnóstico diferencial y un diagnóstico y tratamiento adecuados.



REVISIÓN DEL TEMA

CASO 1

- Varón de 26 años. Dolor en antepié.

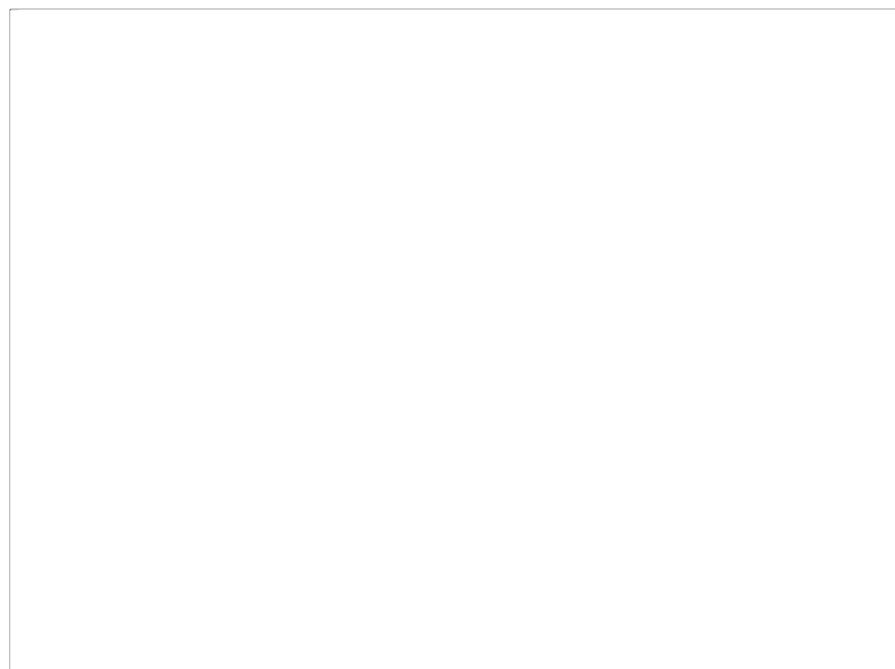
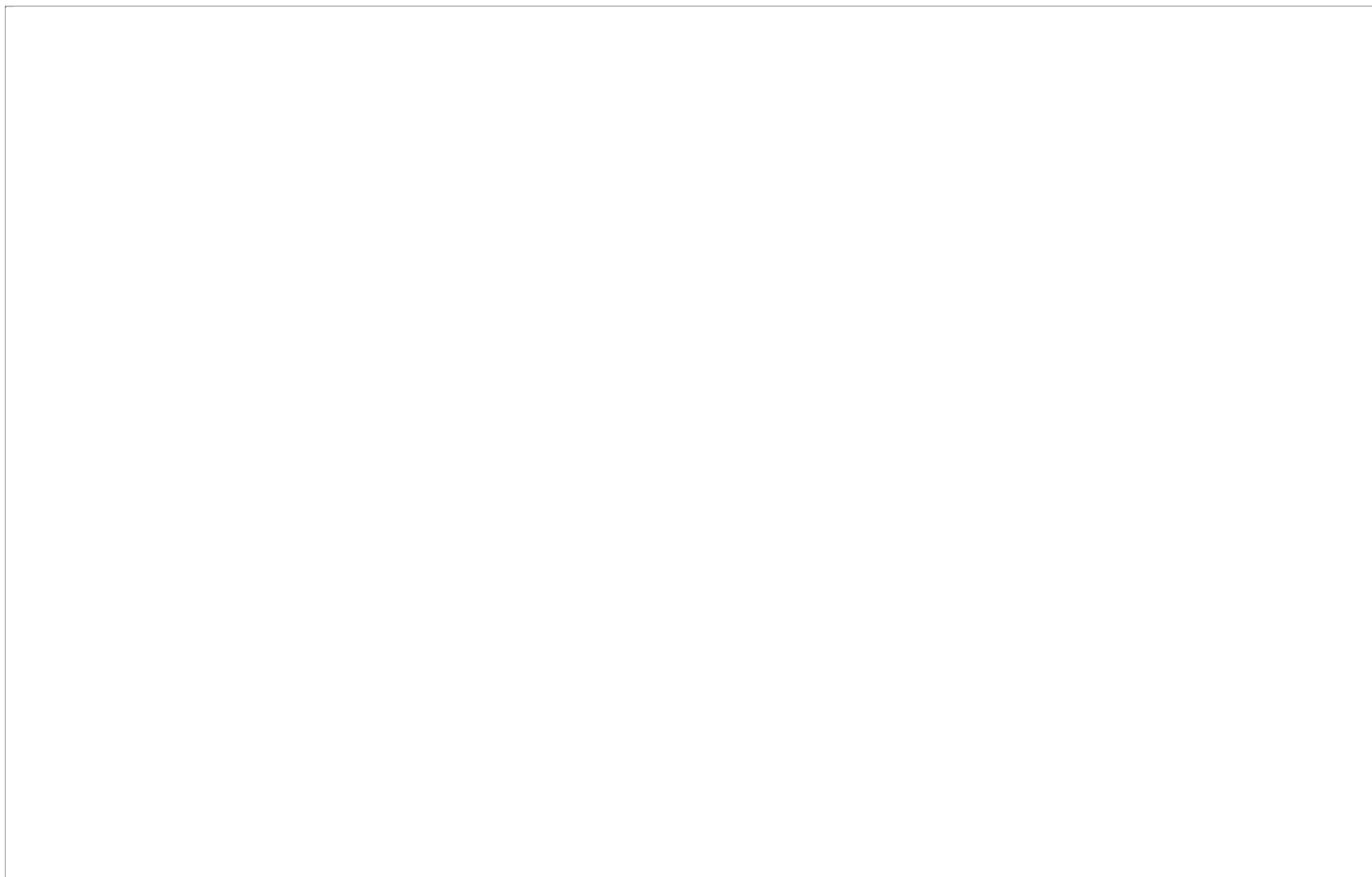


Imagen hipoecogénica en tercer espacio intermetatarsiano de pie izquierdo, de 11x11x4mm, sugestivo de neuroma de Morton.

MTC: NEUROMA DE MORTON

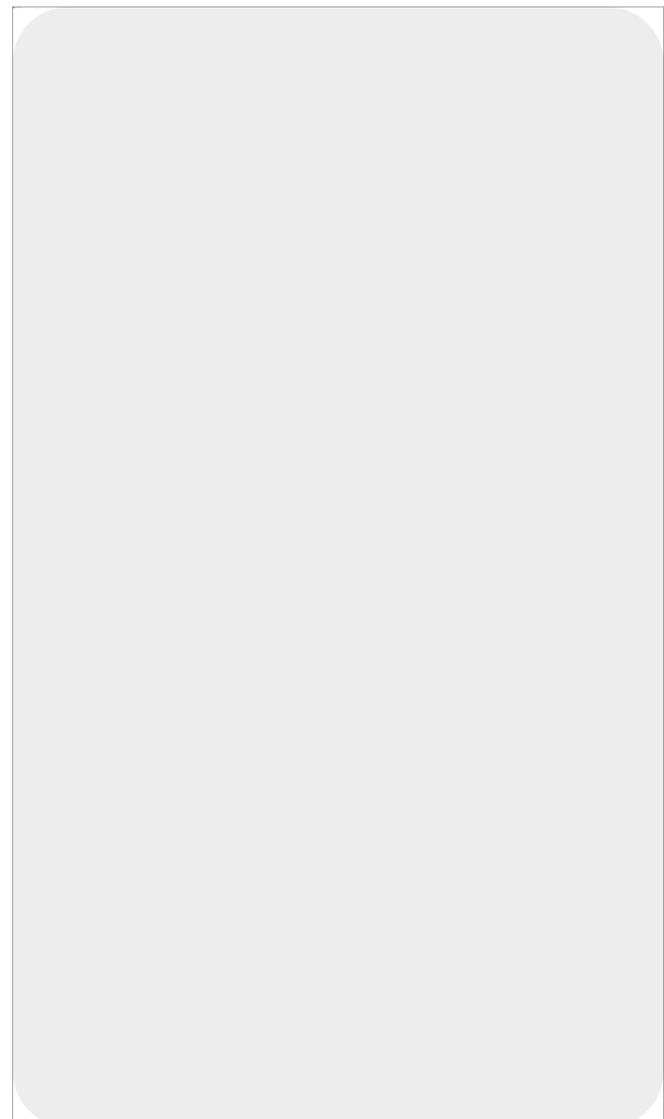
- Proceso no neoplásico secundario a atrapamiento crónico del nervio → fibrosis perineural → degeneración neural +/- bursitis intermetatarsiana
- En torno a nervio plantar digital de 2º o 3º espacio intermetatarsiano, plantar al ligamento intermetatarsiano trasverso profundo..

ECOGRAFÍA:

- Anecoico / hipoecogénico heterogéneo

RM:

- > grosor normal N. interdigital (>2mm)
- Masa partes blandas fusiforme.
- T1: iso/hipointenso
- T2: iso/hiperintenso
- T1 Post-Gd: variable
- Posible bursitis intermetatarsiana asociada.



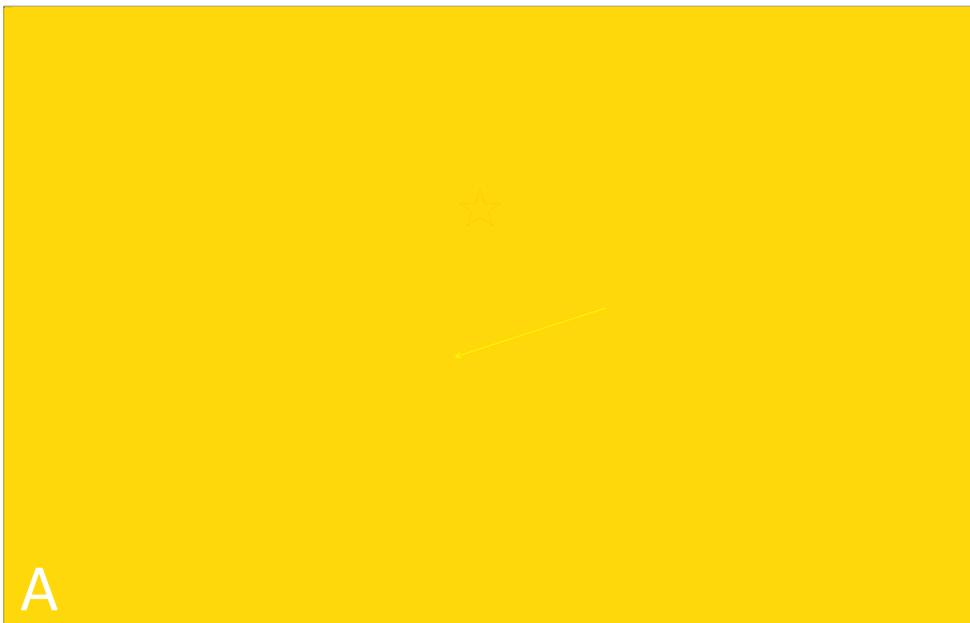
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:

La bursa intermetatarsiana, y por tanto la bursitis, se localiza sobre el ligamento trasverso profundo, mientras que el n.de Morton lo hace por debajo.

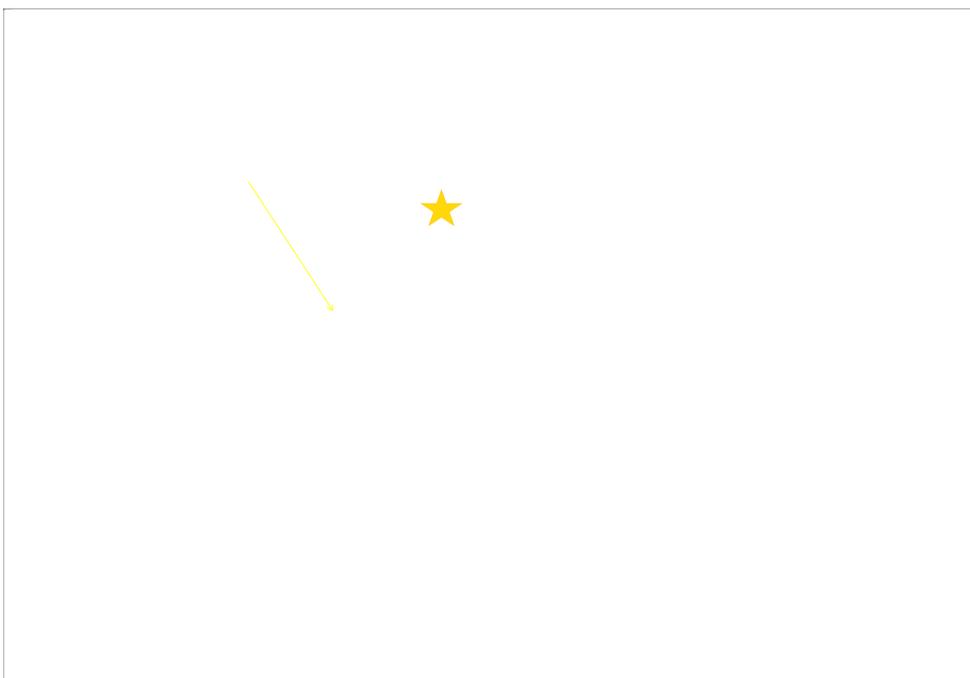
REVISIÓN DEL TEMA

CASO 2

- Mujer de 55 años. Dolor en pie derecho asociado a tumefacción. Radiografía simple sin alteraciones.



LADO SANO COMPARATIVO



Discreto aplanamiento de cabeza de 2º metatarsiano, con alteración de señal de la misma (flechas largas), hipointenso T1 (fig.A) e hiperintenso STIR (fig.C), con edema de las partes blandas asociado (estrella). Cambios de bursitis (flecha corta) en en tercer espacio intermetatarsiano (fig. D, DPFS axial). Comparativa con morfología y señal normal metatarsiano sano (fig. B).

MTC TRAUMÁTICA: E. DE FREIBERG

- Daño traumático agudo/crónico y compromiso vascular
- Colapso del hueso subcondral, osteonecrosis y lesión cartilaginosa en la cabeza de metatarsianos, frecuentemente 2º.

El aplanamiento del hueso subcondral, en ausencia de esclerosis u otros cambios, puede estar en relación con una variante anatómica (10% de la población).

Edema óseo de cabeza de 2º metatarsiano, asociada a osteonecrosis subcondral (flecha).

RX SIGNOS PRECOCES

Puede ser normal o presentar cambios de osteoporosis

RX SIGNOS TARDÍOS

Aplanamiento cabeza, ensanchamiento de articulación MTF, fragmentos osteocondrales, esclerosis, engrosamiento cortical

RM SIGNOS PRECOCES

Hipointenso T1
Hiperintenso T2

RM SIGNOS TARDÍOS

Aplanamiento cabeza MT
Hipointenso T2 (esclerosis)

CASO 3

- Mujer de 42 años.
- Dolor e inflamación a nivel de cabeza de 2º y 3º metatarsianos.

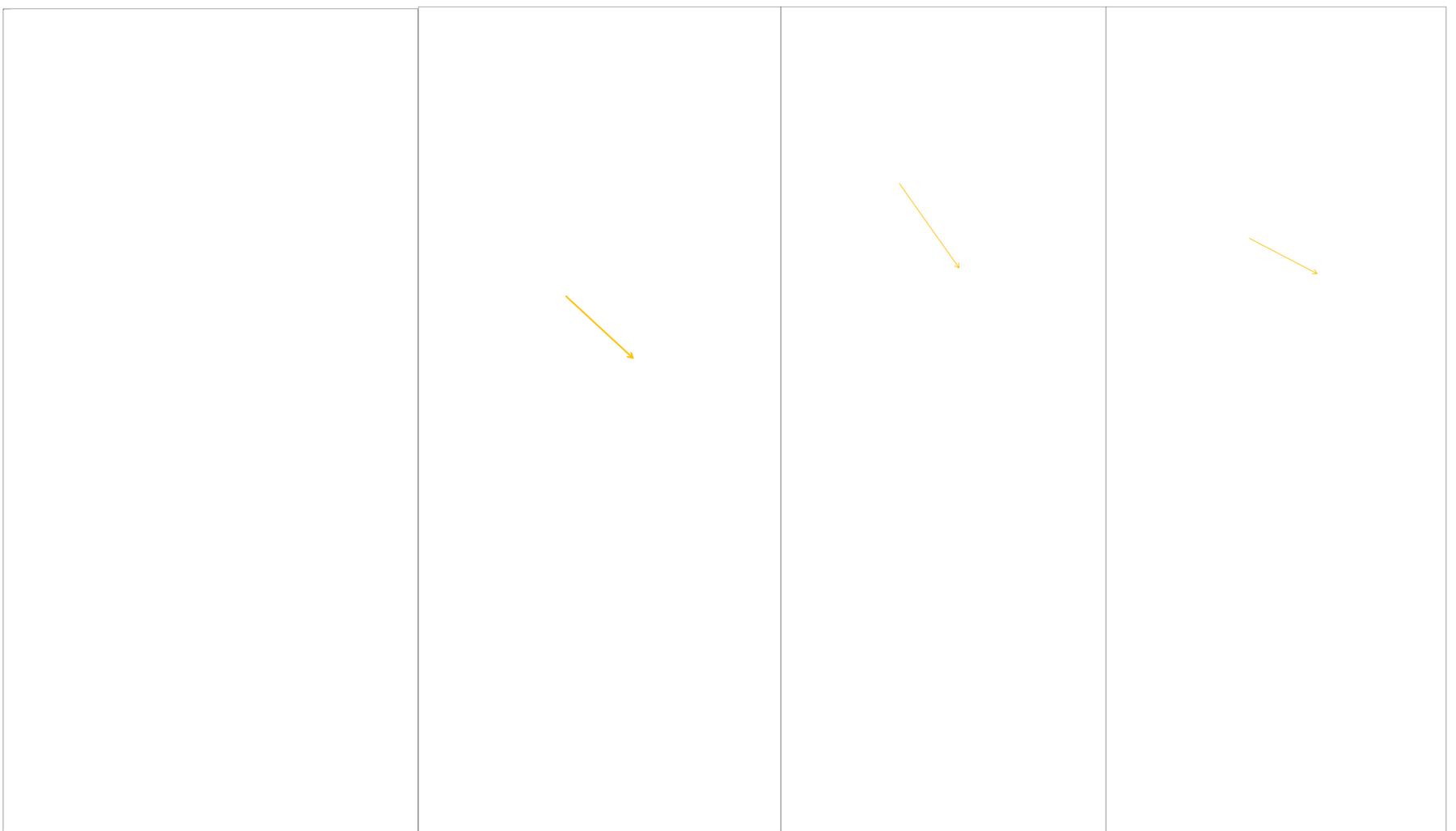


Fig. A: Rx simple sin alteraciones. Fig B y C. Secuencia coronal y sagital DP-SPAIR. Fig. D. Secuencia sagital T1. Línea de fractura (flecha) diafiso-metafisaria distal en 2º metatarsiano de pie derecho, con callo de fractura en formación. Asocia edema óseo diafisometafisario y cambios de edema en las partes blandas adyacentes .

MTC TRAUMÁTICA: FRACTURA DE STRESS

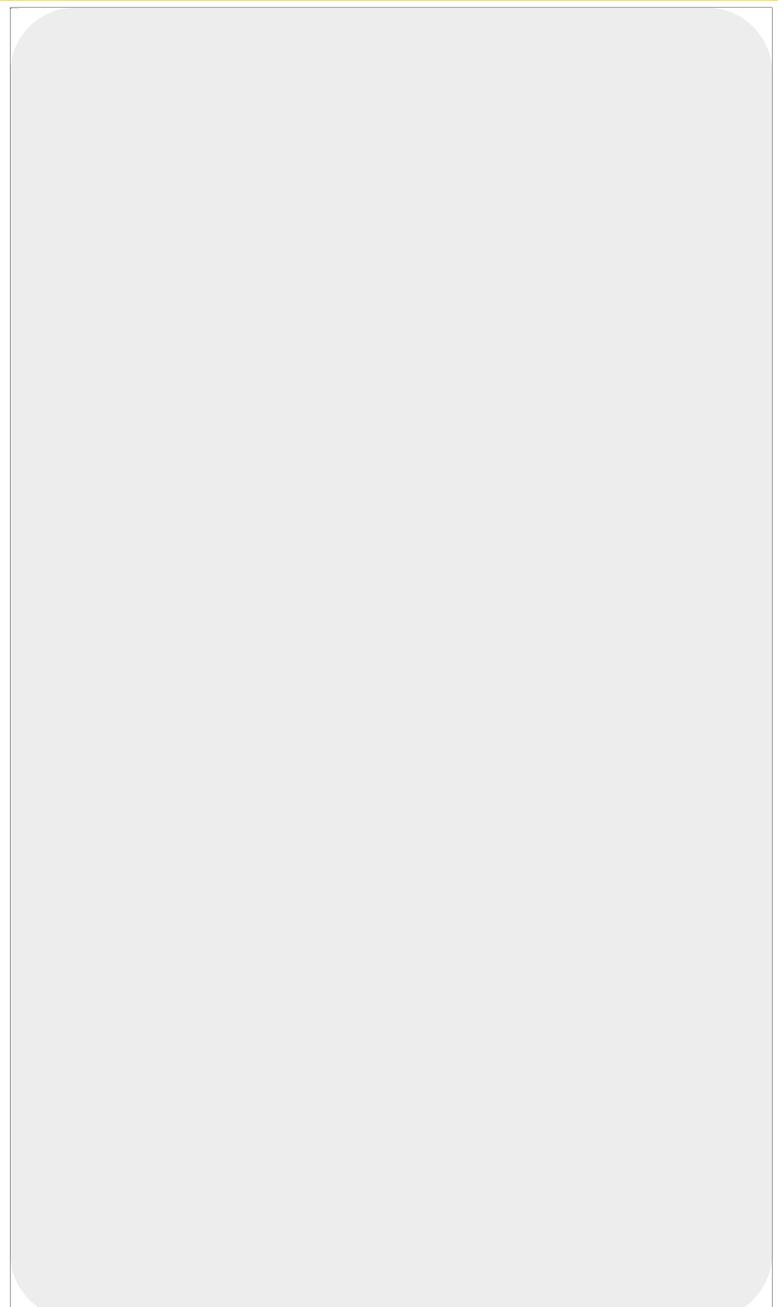
- Fracturas en vertiente media-distal de metatarsianos, siendo el 2º, 3º y 4º los más frecuentemente afectados.
- Frecuente en gimnastas, corredores, militares, ballet.
- Favorecido por condiciones que alteren la distribución del soporte del peso (hallux valgus, pie plano...)

RX simple:

- Tenue pérdida de la densidad de la cortical ósea
- Esclerosis/engrosamiento cortical
- Línea de fractura
- Reacción perióstica

RM:

- Edema perióstico y /o de partes blandas
- Edema óseo
- Línea hipointensa-T1 (fractura)

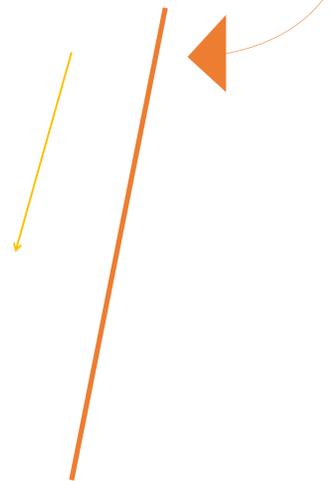


Se han desarrollado numerosos sistemas de graduación que pretenden predecir el tiempo de recuperación en pacientes con fractura de stress.

CASO 4

- Mujer de 53 años que refiere dolor en antepié.

Cuando trazamos una línea que divide el espacio intermetatarsal en dos, si el componente lesional se reparte de forma simétrica a ambos lados de la línea es más probable que se trate de un neuroma de Morton, mientras que si lo hace de forma asimétrica la rotura de placa plantar es más probable.



Secuencias potenciadas en T2, planos sagital (Fig A) y axial (Fig. B). Rotura completa de la placa plantar de la segunda articulación metatarsofalángica (flecha), con derrame articular y subluxación dorsal de la falange proximal (flecha corta). Leve distensión líquida de la vaina sinovial del tendón flexor adyacente.

MTC TRAUMÁTICA: DESGARRO DE LA PLACA PLANTAR

- Placa plantar: engrosamiento fibrocartilaginoso plantar de la cápsula articular que proporciona estabilidad a la articulación MTF.
- Etiología: aumento del peso a soportar + hiperextensión forzada (ej. tacón alto).

ECOGRAFIA:

Maniobra de estrés (gap).

RX SIMPLE:

Subluxación articulación MTF.

RM:

- **PARCIAL:** edema
- **COMPLETA:** discontinuidad, retracción proximal, hiperextensión persistente de falange proximal
- **OTROS:** edema óseo cabeza MT, sinovitis/quiste sinovial a través del defecto

CASO 5

- Mujer de 71 años.
- AP: artritis reumatoide. Ingresa por celulitis en primer dedo del pie derecho con despegamiento epidérmico. Descartar complicaciones.

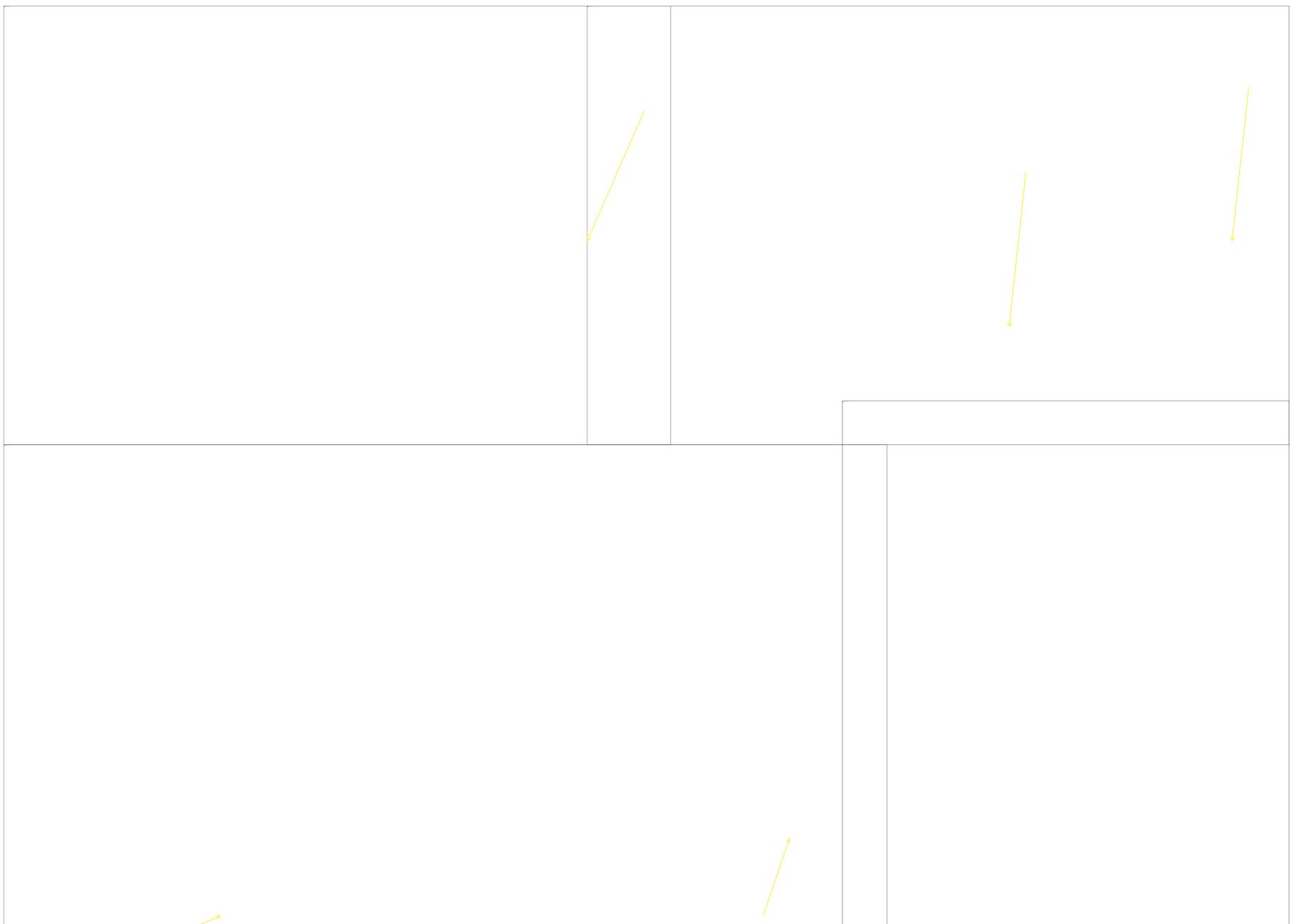


Fig A: Secuencia T2 axial. Fig. B: Secuencia T1-Post gadolinio axial. Fig. C: Secuencia sagital T1. Fig. D: Secuencia coronal T2. Se identificaron imágenes nodulares hipointensas-T2 de asiento predominantemente subcutáneo afectando a la superficie de apoyo del primer, segundo y quinto metatarsiano, primer espacio intermetatarsal y en la almohadilla grasa adyacente a la tuberosidad posterior del calcáneo.

MTC INFLAMATORIA: NÓDULOS REUMATOIDEOS

- 20% de pacientes con AR, 1% en el pie.
- Nódulos subcutáneos firmes y móviles, 2mm-5cm.
- Localizados en puntos de presión y partes blandas adyacentes a superficies extensoras articulares.

RM:

- Márgenes mal definidos.
- T1: Isointensos al músculo
- T2: Heterogéneos con señal intermedia-alta.
- T1-postGd: realce homogéneo o heterogéneo con necrosis central.
- Asociación con otros signos de AR (erosiones, sinovitis...)

CASO 6

- Varón de 66 años.
- Sepsis grave por pie diabético, descartar complicaciones asociadas.

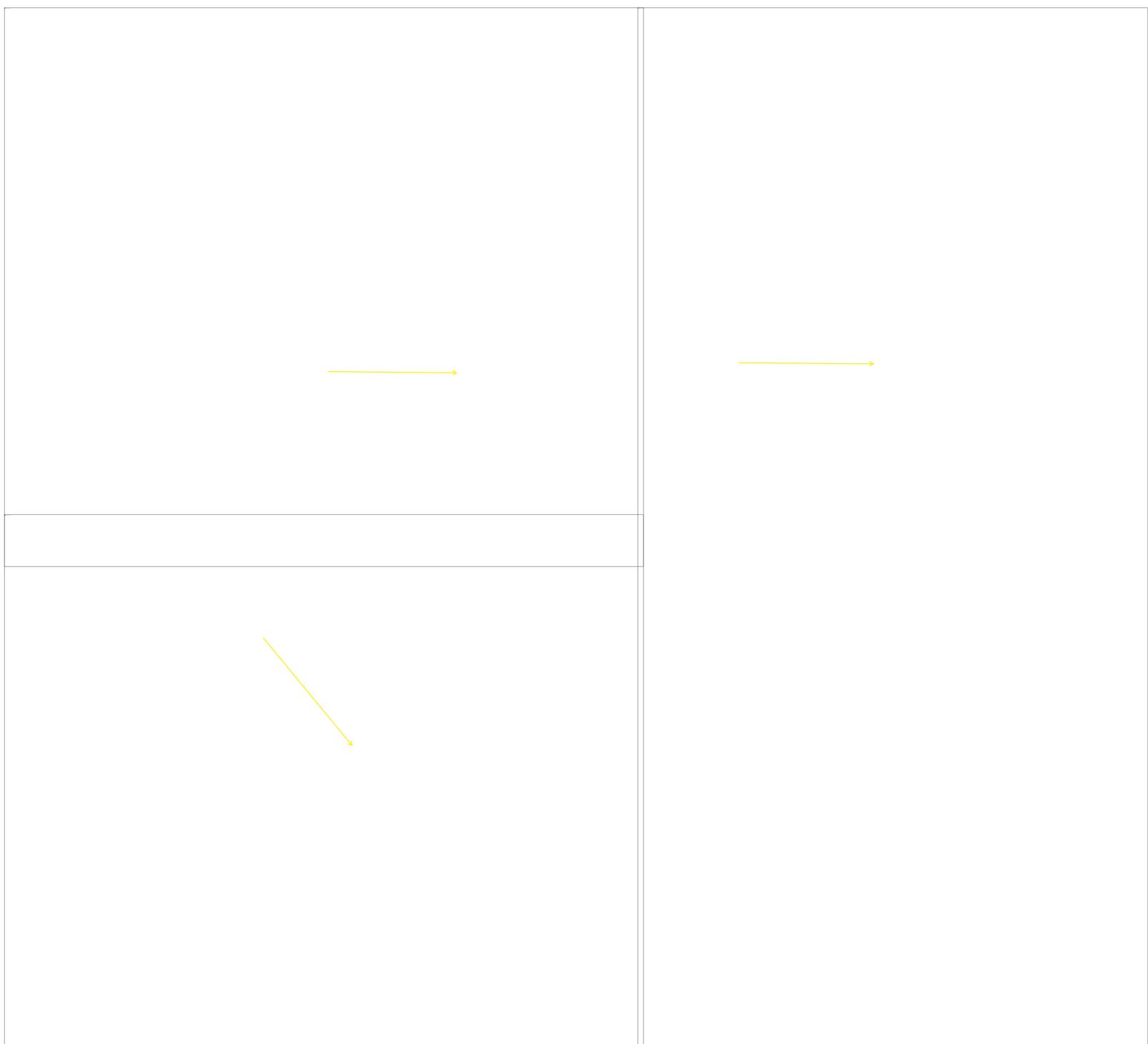


Fig. A y B: Secuencia T1 SPIR post-Gadolinio en plano axial. Úlcera plantar con trayecto en profundidad hasta 2º metatarsiano (flecha), identificando hipercaptación de dicho hueso (flecha corta) así como de las partes blandas en vecindad. Fig. C: Secuencia T1 coronal donde se identifica hiposeñal de 2º metatarsiano (flecha gruesa).

MTC INFECCIOSA: OSTEOMIELITIS

- Frecuente en pacientes diabéticos
- Úlceras en puntos de apoyo → infección → afectación por contigüidad del hueso en vecindad.

RM:

→ Tracto sinusal con destrucción ósea.

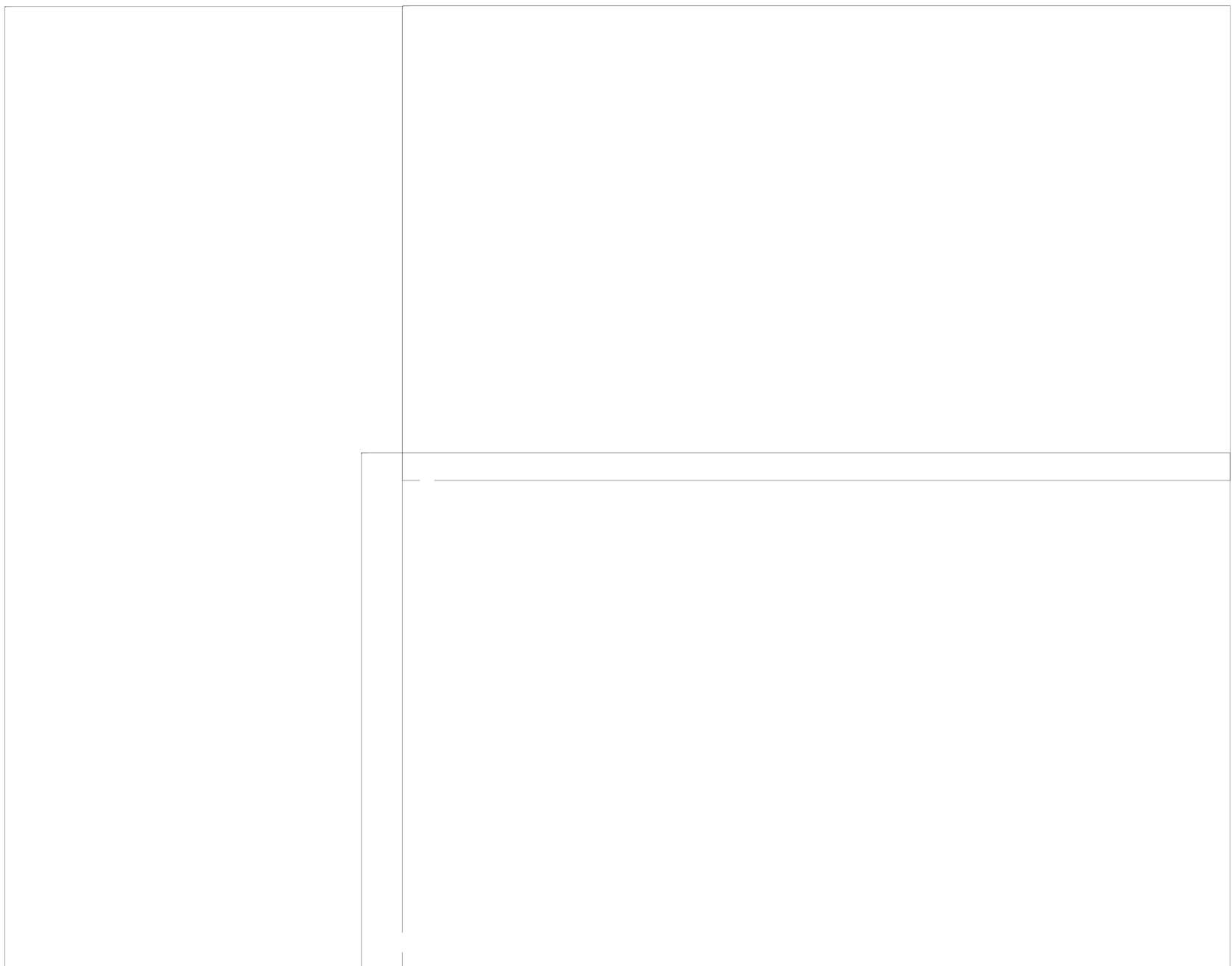
- AFECCIÓN ÓSEA
 - destrucción ósea/reacción cortical
 - hipointensidad T1 confluyente
 - hiperintensidad T2
 - captación de Gd
- SIGNOS SECUNDARIOS: úlcera, celulitis, flemón, absceso, tracto sinusal...

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:

- Edema óseo reactivo: el edema también muestra hiperseñal T2 y captación de Gadolinio, pero la hipointensidad T1 suele ser atigrada, y en la OM en cambio es confluyente.
- Daño neuropático agudo: edema periarticular predominantemente en mediopie, no otros signos sugestivos de OM.

CASO 7

- Mujer de 31 años. Crecimiento progresivo de bultoma en cabeza de 2º metatarsiano del pie derecho.



Tumoración de partes blandas isointensa / discretamente hiperintensa-T1 (Fig. A) y discretamente hiperintenso-T2 (Fig. B), con captación heterogénea de contraste (Fig. C) que rodea el tercio distal de la diáfisis y cabeza del segundo metatarsiano, y se extiende a la articulación metatarsofalángica y base de falange proximal. Afecta a la cortical ósea de región diafisometafisaria de dicho metatarsiano forma circunferencial, remodelándola, y engloba el tendón extensor del segundo metatarsiano.

MTC BENIGNA: TUMOR DE CÉLULAS GIGANTES DE LA VAINA TENDINOSA

- Tumor benigno, proliferación sinovial de la vaina tendinosa.
- Se relaciona histológicamente con la sinovitis villonodular pigmentada.

RM:

→ Masa de partes blandas lobulada adyacente a un tendón

- T1 : señal baja-intermedia
- T2: señal baja-intermedia, focos hipointensos
- Focos más hipointensos y efecto “*blooming*” en secuencias eco-gradiente (hemosiderina)
- Realce intenso T1 post-Gd
- Puede erosionar la cortical del hueso adyacente (10-28%)
- No edema asociado

CASO 8

- Mujer de 42 años.
- Dolor en arco plantar y base de metatarsianos.



Cortes sagitales de secuencias DP (fig. A), T1 con saturación grasa sin contraste (fig. B) y post-Gadolinio (fig.C). Cortes axiales de secuencias ponderadas en T2 (fig. D) y T1(fig. E). Lesión redondeada bien definida en partes blandas de región plantar, dispuesta entre los tendones flexores, isointensa-T1 e hiperintensa-T2 con intenso realce tras contraste.

MTC BENIGNA: SCHWANNOMATOSIS PLEXIFORME

- Tumor benigno de la vaina nerviosa periférica.
- Variante poco frecuente del schwannoma, frecuentemente originados en nervios superficiales.
- Frecuentemente localizada en piel o tejido subcutáneo, y de forma menos habitual en partes blandas profundas.
- Lo más frecuente es que se encuentre en cabeza, cuello o extremidades superiores.

RM:

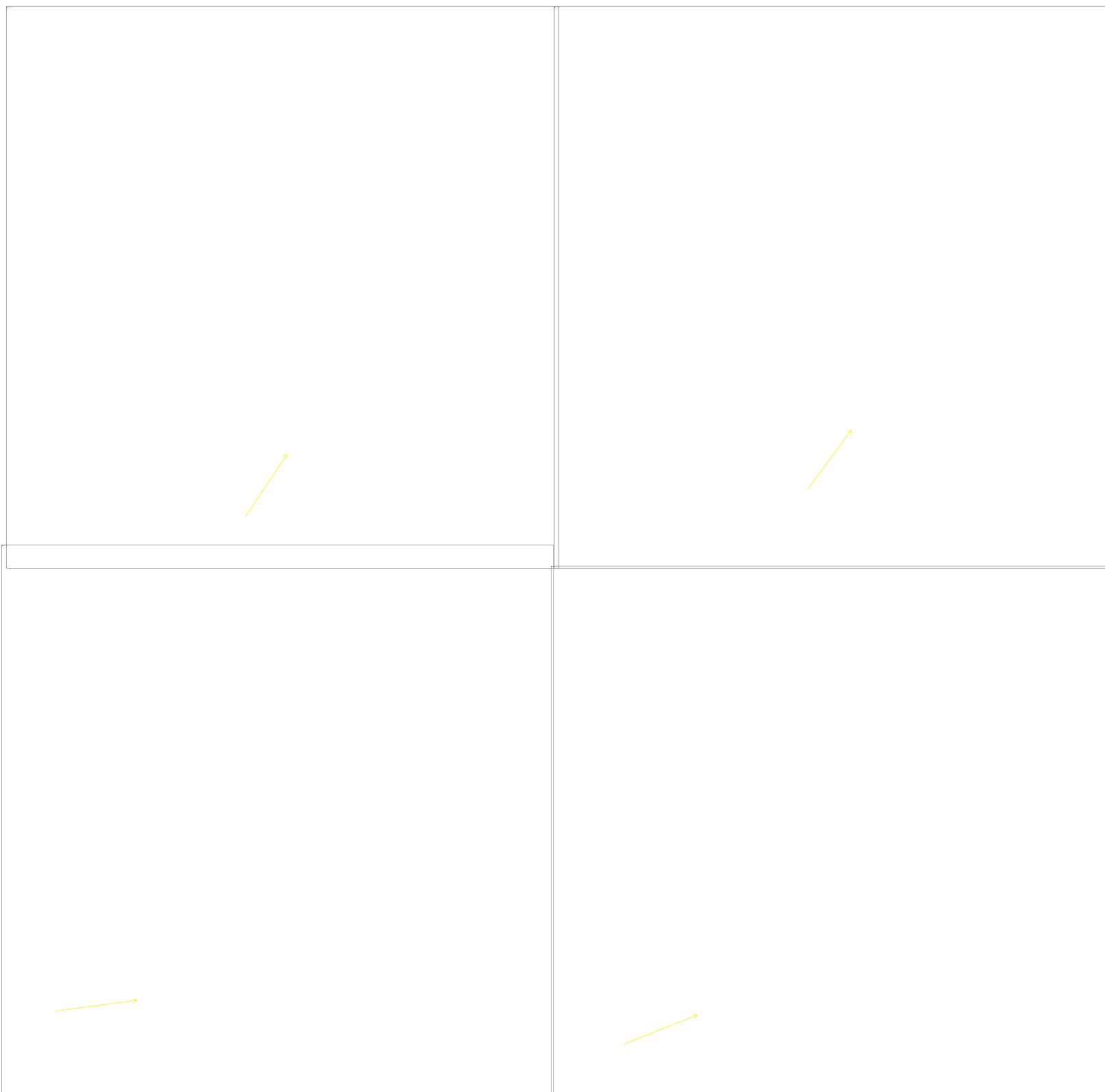
- T1: iso-hipointenso
- T2: hiperintenso variable
- T1 post-GD: intenso realce
- Signo del “desplazamiento de la grasa” o “*split fat sign*”

No debe confundirse con el neurofibroma plexiforme, que se asocia a la neurofibromatosis tipo 1 y tiene riesgo de transformación maligna.

Fig. F y G. La paciente presentaba múltiples nódulos con las mismas características radiológicas en distintos puntos de la región plantar.

CASO 9

- Mujer de 62 años.
- Nódulo subcutáneo de consistencia dura en planta del pie izquierdo de reciente aparición.



Secuencias T1 sagital (Fig. A), DP-SPAIR sagital (Fig. B), T1 axial (Fig. C) y T2 axial (Fig. D). Engrosamiento pseudonodular de la fascia plantar izquierda en su tercio medio, coincidiendo con lesión palpable.

MTC BENIGNA: FIBROMATOSIS PLANTAR

- Proliferación benigna de tejido fibroso que surge de la fascia plantar, en las bandas centrales o mediales del arco plantar, en forma de nódulo único o múltiple.
- Puede invadir la piel o estructuras profundas.

ECOGRAFÍA:

- Hipoecogénico (75%) o isoecogénico (25%) a la fascia plantar
- Refuerzo (40%) o sombra (20%) acústica posterior

RM:

Engrosamiento fusiforme o multinodular de la fascia plantar.

- T1: iso-hipointenso
- T2: iso-hipointenso
- T1 post-GD: realce variable

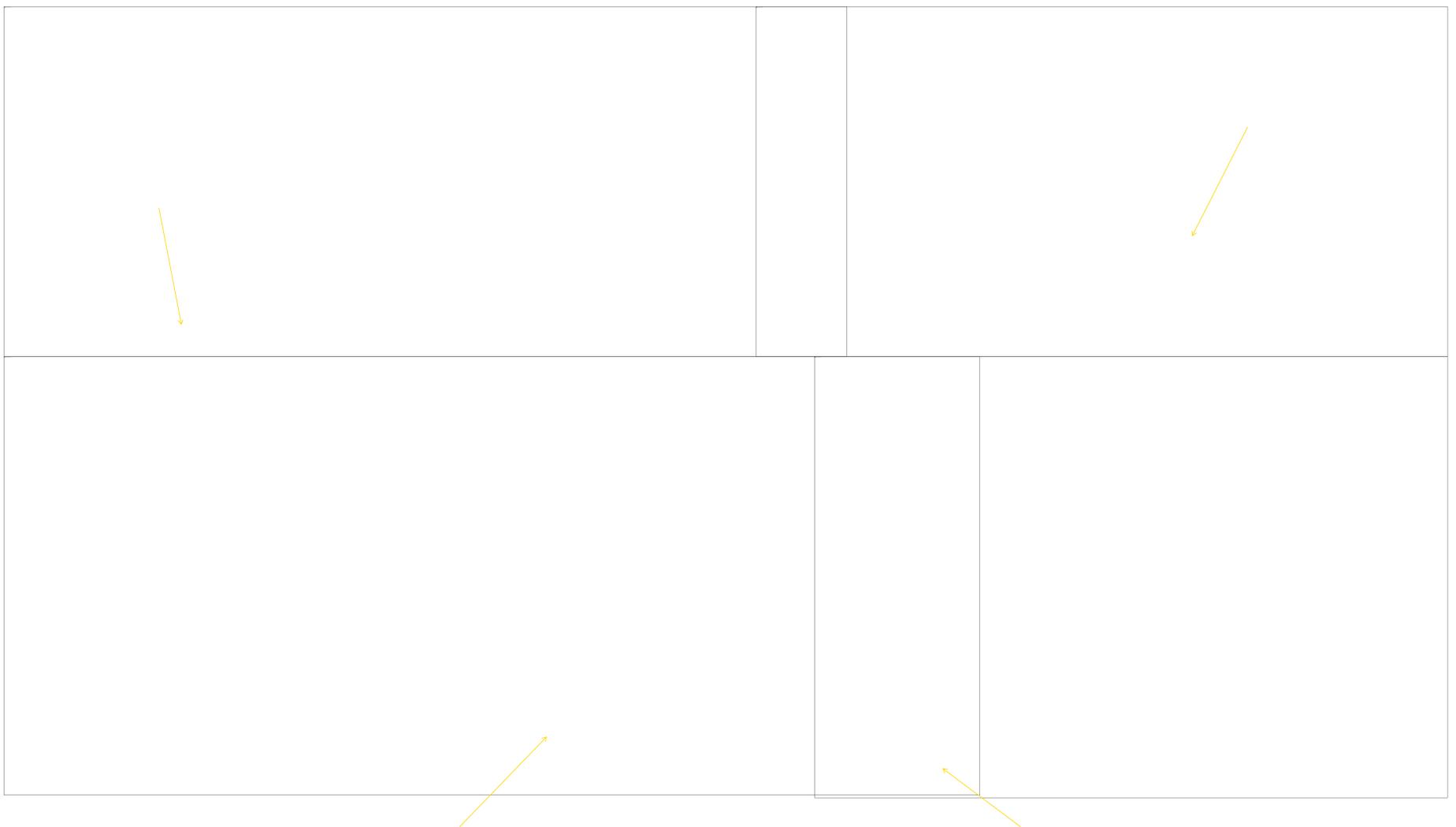
Si es de gran tamaño de márgenes infiltrativos →
considerar fibromatosis plantar agresiva

La fascitis plantar se localiza en la inserción calcánea,
mientras que la fibromatosis se encuentra separada de
dicha inserción

MTC BENIGNA: FIBROSIS ADVENTICIAL

CASO 10

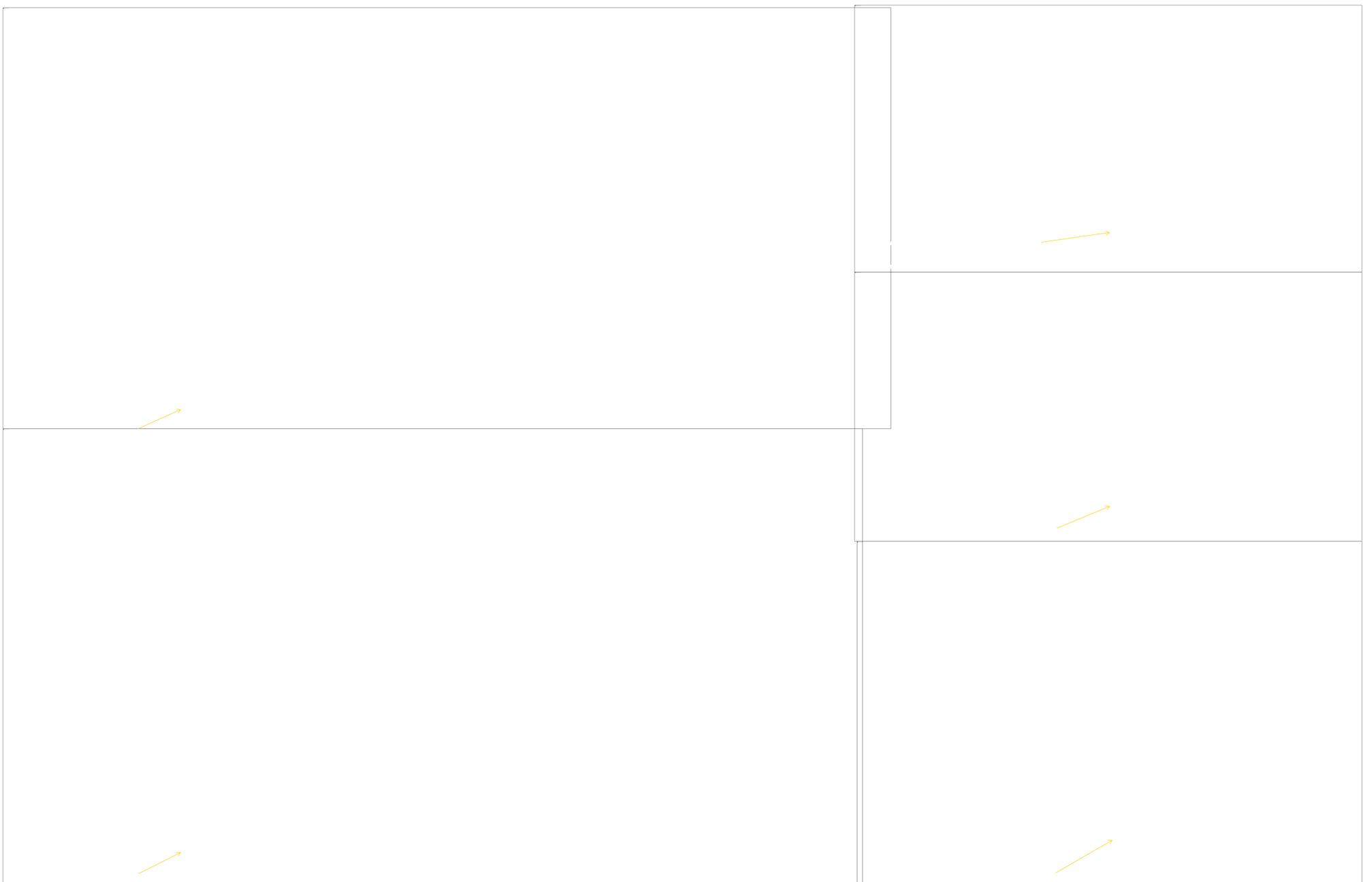
- Mujer de 62 años.
- Nódulo subcutáneo de consistencia dura en planta del pie izquierdo de reciente aparición.



Tejido hipointenso T1 y T2 en partes blandas de superficie de apoyo plantar de 2º y 5º metatarsiano, en relación con cambios de fibrosis adventicial.

CASO 11

- Varón de 63 años. Tumorcación plantar en cabeza de 4º metatarsiano de pie izquierdo de años de evolución.



Lesión nodular bien delimitada, discretamente hiperintensa respecto al músculo en T1(Fig. A), marcadamente hiperintensa en T2-STIR (Fig. B), con intensa captación de contraste (Fig. C T1-SPIR, Fig. D T1-SPIR post-Gadolinio, Fig. E sustracción).

MTC BENIGNA: LEIOMIOMA

- Tumor benigno derivado de músculo liso
- Pueden ser superficiales, como es el caso referido, o profundos (abdomen, retroperitoneo)

RM:

Lesión de partes blandas **bien definida**, frecuentemente calcificada:

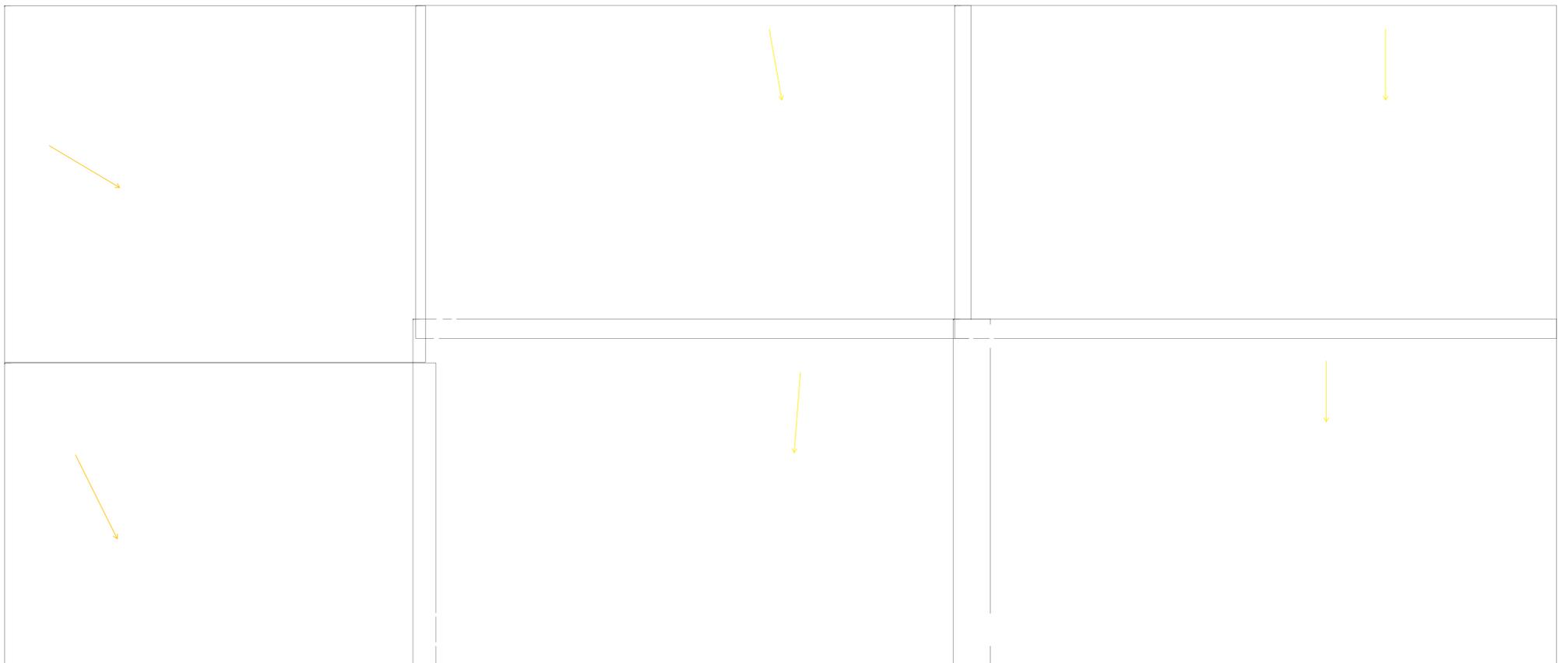
RM:

- T1: iso/levemente hiperintenso respecto a músculo
- T2: hiperintenso respecto a músculo (heterogéneo/homogéneo)
- T1-GD: marcado hiperrealce

Frecuentemente presenta calcificación punteada, en placa o en “palomita” → puede asemejar matriz cartilaginosa

CASO 12

- Paciente de 12 años.
- Dolor en base de 4º metatarsiano de pie izquierdo.



Imágenes T2-STIR y T1 coronales (Fig. A y Fig. B), T2*-TSE axial (Fig. C) y T1 post-GD axial (Fig. D). Lesión hiperintensa T2-STIR e isointensa/minimamente hiperintensa T1, con realce intenso y homogéneo tras administración de contraste. Presenta restricción a la difusión (secuencia de difusión Fig. E, mapa de ADC Fig. F).

MTC MALIGNA: SARCOMA SINOVIAL

- El tumor maligno más frecuente de partes blandas del pie.
- No se origina en estructuras sinoviales.

RM:

- Infiltrante con destrucción ósea
- Bien definido, benigno según criterios Rx

Delimitación variable: menor tamaño, mejor definidos.

- **T1:** iso/ligeramente hiperintenso/heterogéneo
- **T2:** hiperintenso. “Triple signo”. Niveles líquido-líquido.
- **Post-GD:** intenso homogéneo, heterogéneo, periférico

Dada la **gran variabilidad** en sus formas de presentación radiológica, se recomienda incluir esta entidad ante una masa anodina en el pie en paciente joven.

CASO 13

- Varón de 70 años.
- Metatarsalgia en 4º dedo de pie izquierdo.

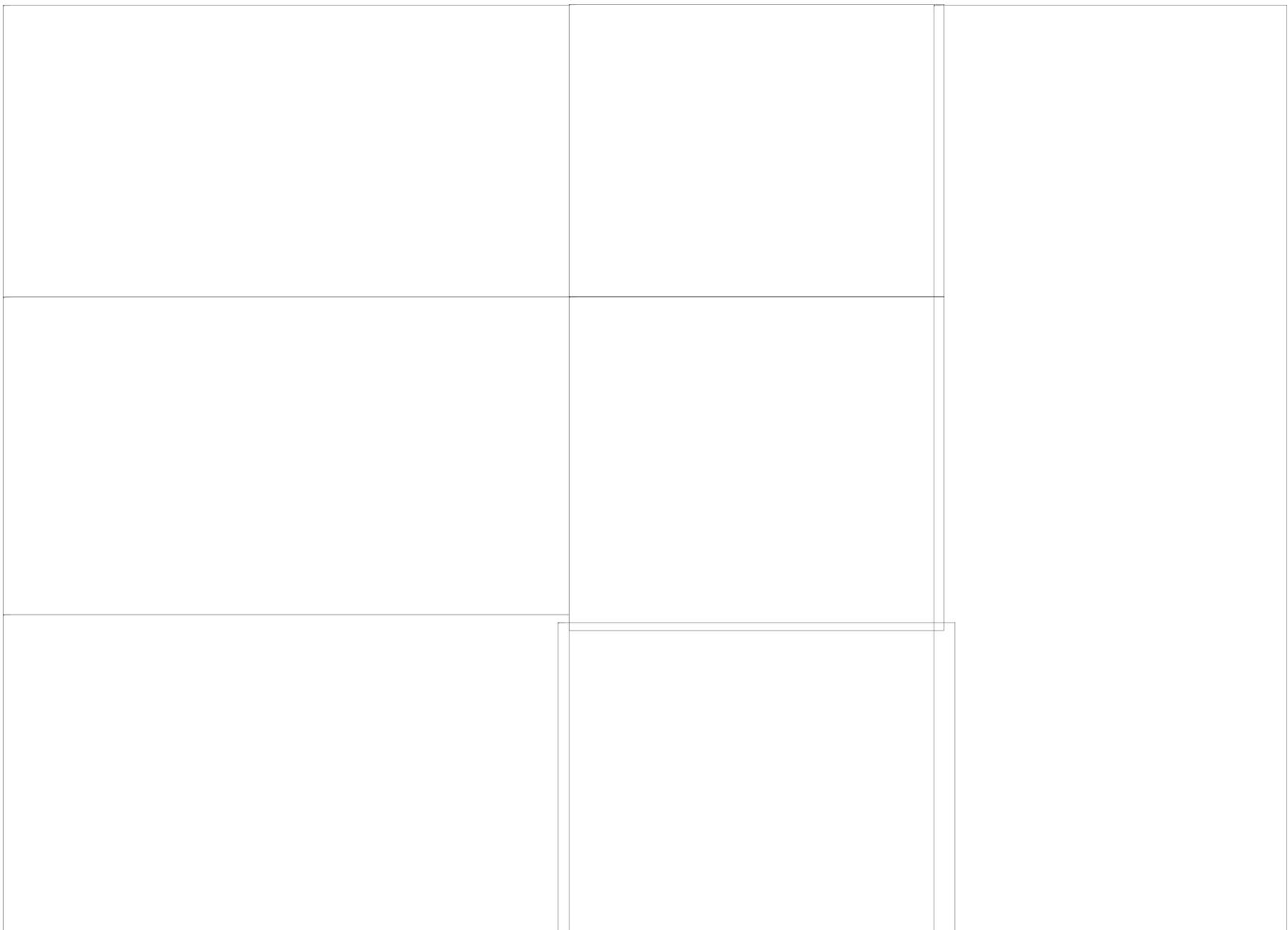


Radiografía simple (Fig. A) y TC (Fig. B) mostrando lesión ósea de comportamiento agresivo con patrón lítico - permeativo afectando a la práctica totalidad del cuarto metatarsiano izquierdo.



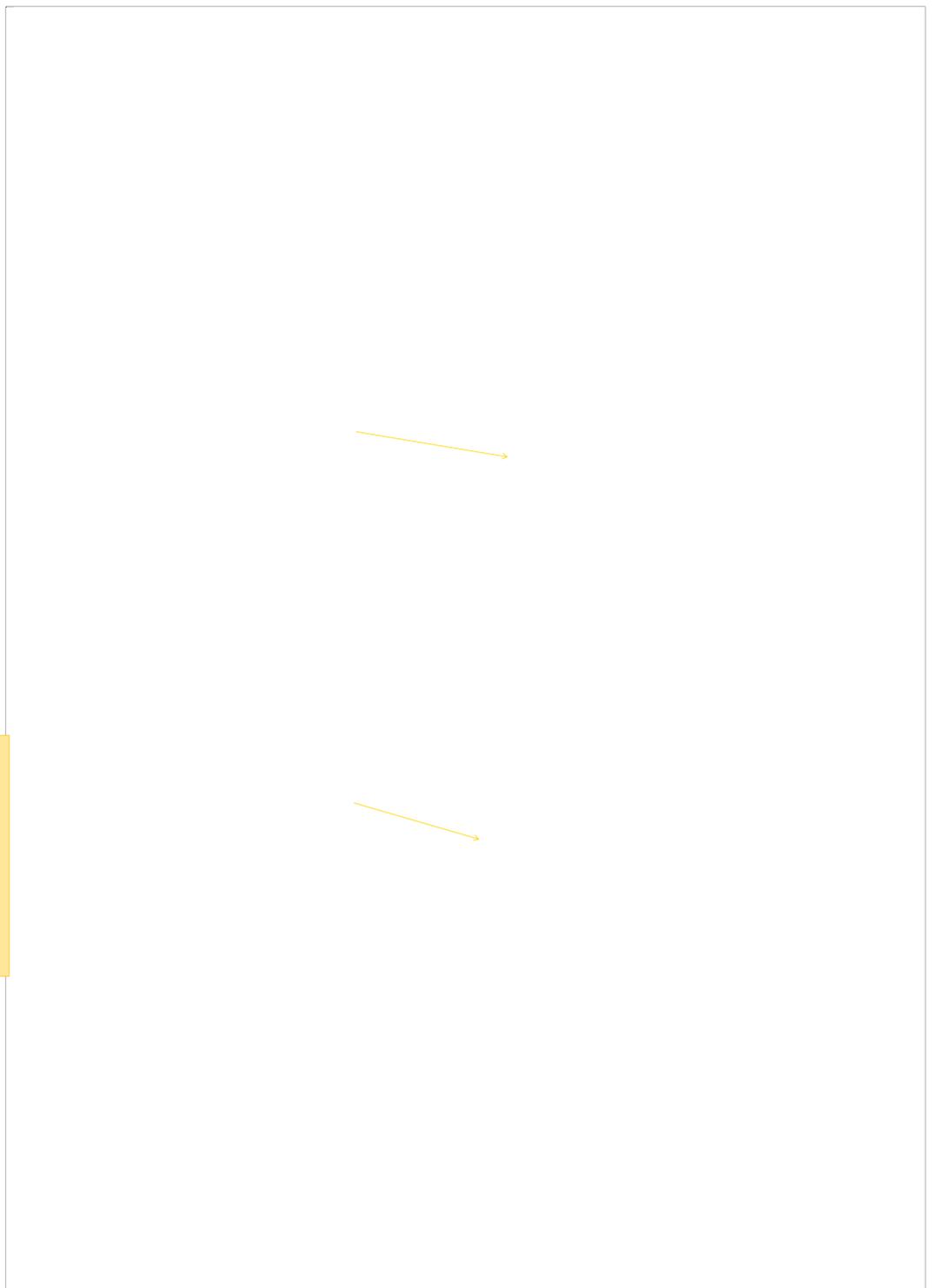
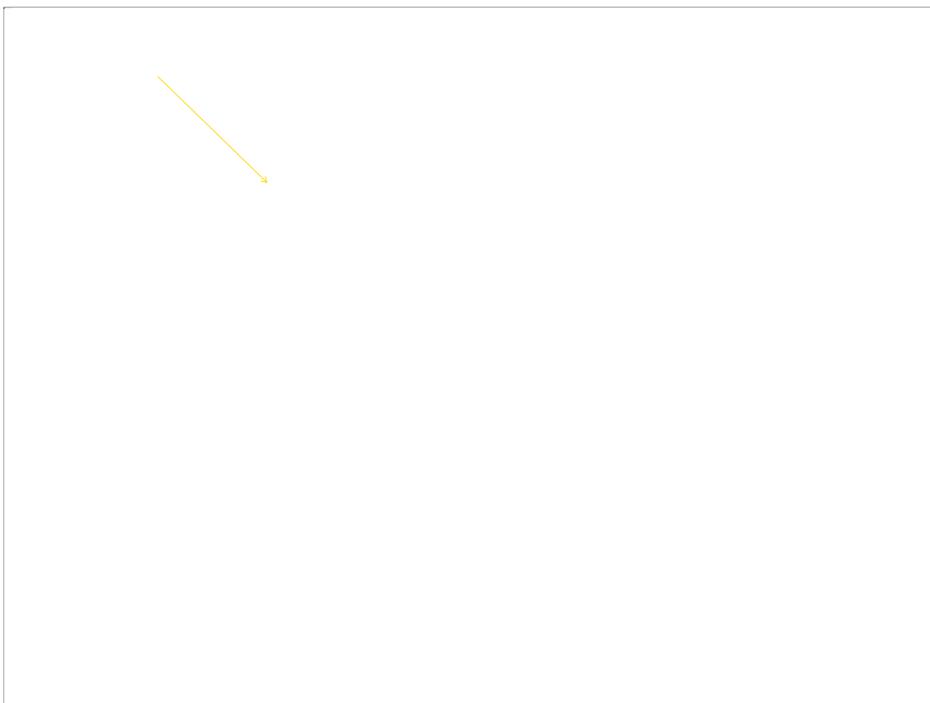
CASO 13

- Varón de 70 años.
- Metatarsalgia en 4º dedo de pie izquierdo.



Lesión lítica en el 4º metatarsiano del pie izquierdo con extensión a la articulación tarso-metatarsiana, que asocia marcado adelgazamiento y disrupción del cortical con componente de partes blandas hipointenso -T1 (Fig. C, T1 sagital) y heterogénea -T2 (Fig I, T2-STIR coronal). Infiltra musculatura interósea y muestra moderada restricción en secuencias de difusión (Fig. F y G) así como un realce heterogéneo tras introducción de gadolinio (Fig D. T1 post-GD, Fig. E T1 sin contraste). En el estudio de perfusión el componente de partes blandas muestra captación precoz y posterior lavado (curva I/T tipo 2) (Fig. H). Lesión por tanto de comportamiento radiológico agresivo.

MTC MALIGNA: METÁSTASIS



TC-estadiaje: gran masa pulmonar en lóbulo superior derecho, metástasis en cuerpo vertebral C7 y adenopatía infracarinal.

DIAGNÓSTICO:

METÁSTASIS DE NEOPLASIA PULMONAR ESTADIO IV

CASO 14

- Mujer de 34 años.
- Sospecha de neuroma de Morton.

Imágenes en planos axial y coronal, secuencia STIR. Hiperintensidad de la musculatura interósea del 2º y 3º espacio.

MTC MISCELÁNEA: NEUROPATÍA PLANTAR LATERAL

- El nervio plantar lateral puede comprimirse a nivel del seno del tarso o distal al mismo.
- La compresión del nervio calcáneo inferior (primera rama del n. plantar lateral), puede presentarse como dolor crónico del talón, planteando por lo tanto diagnóstico diferencial con fascitis.

RM:

- La neuropatía plantar lateral se manifiesta como cambios por denervación de la musculatura intrínseca:
 - Hiperseñal T2
 - Atrofia muscular
- Hipertrofia del músculo abductor del primer dedo
- Cambios de fascitis asociados a espolón calcáneo
- Edema de las partes blandas adyacentes
- Atrofia del músculo abductor del meñique

+ Clínica de dolor crónico de talón → sospechar atrapamiento del n. calcáneo inferior

Sugiere atrapamiento previo inadvertido de n. calcáneo inferior

MTC MISCELÁNEA: S. DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO

CASO 15

- Varón de 62 años. Dolor en pie izquierdo, no traumático.

Alteración de señal multifocal de la médula ósea con patrón de edema que afecta a primera, segunda y tercera cuñas, hueso escafoides y base de segundo metatarsiano (Fig. B, DP-SPAIR), así como a hueso cuboides (Fig. A, STIR). Asocia edema de partes blandas en vertiente dorsal del pie.

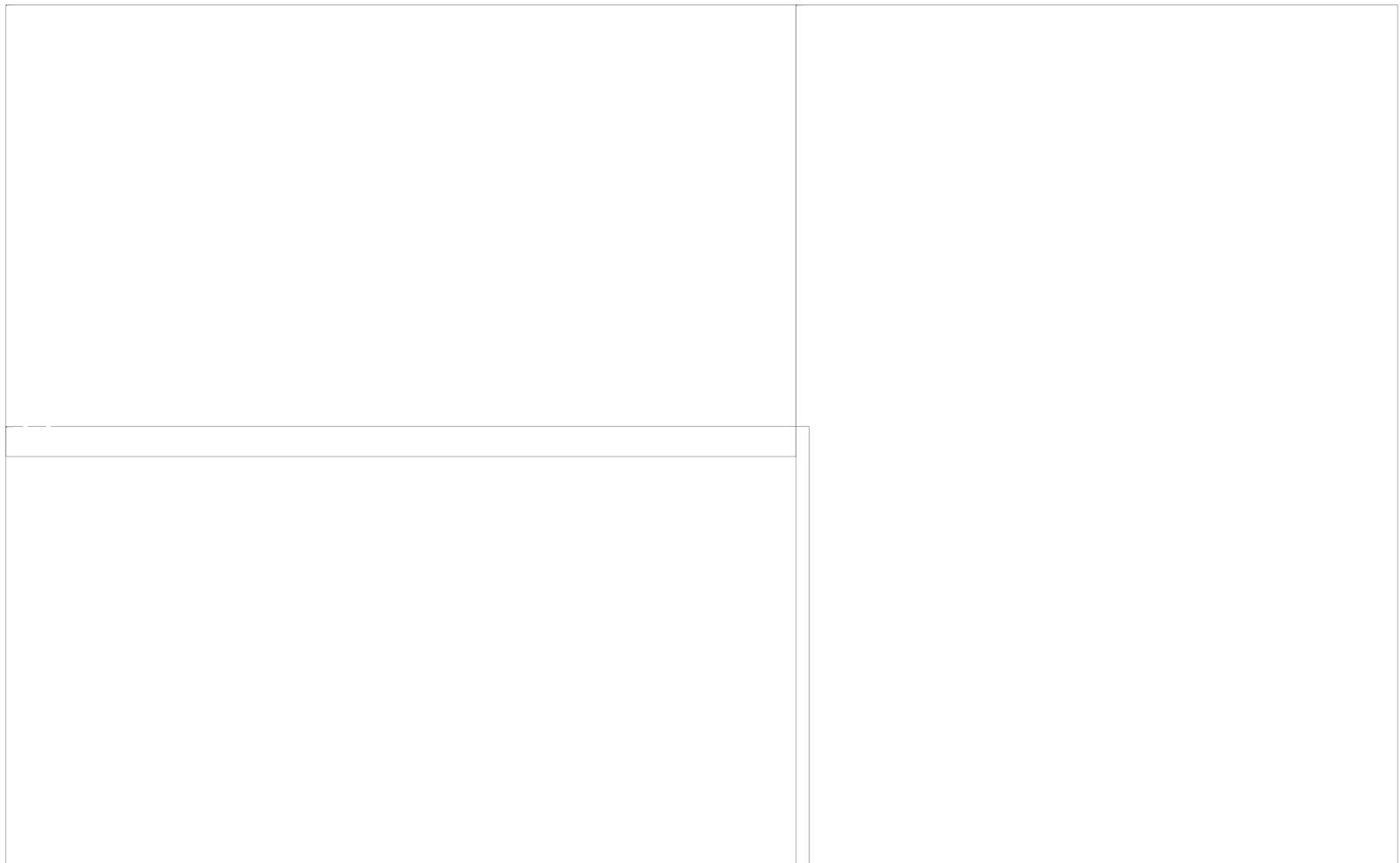
RM:

- Alteración de señal de médula ósea con patrón de edema parcheado.
- Edema de partes blandas, engrosamiento cutáneo
- Derrame articular
- Hipertrofia sinovial
- Posible atrofia muscular en fases tardías

MTC MISCELÁNEA: AMILOIDOMA

CASO 16

- Varón de 58 años.
- Tumoración en pie izquierdo dolorosa a la palpación, a estudio.
- AP: HTA, Gammapatía monoclonal IgM kappa.



Tumoración de partes blandas entorno a 4º metatarsiano de pie izquierdo, con interrupción de la cortical del mismo, que engloba los tendones extensores del 4º y 5º dedo y contacta ampliamente con los tendones flexores de los mismos. La masa presenta una señal hiperintensa en secuencias T1 (Fig. A) y T2 (Fig. B) respecto a la musculatura y captación intensa y heterogénea de contraste (Fig. C).

AP: Depósito de abundante material **amiloide**.

MTC MISCELÁNEA: MALFORMACIÓN ARTERIO-VENOSA

CASO 17

- Mujer de 51 años. Telangiectasia hemorrágica hereditaria. Lesión hiperqueratósica en partes blandas de base de 3º metatarsiano de pie izquierdo.

En el espesor de la lesión hiperqueratósica se identifica señal Doppler con hallazgos de lesión vascular de alto flujo (velocidad picosistólica arterial de 125mm/s) (Fig. A). En RM se identifica alteración de señal en partes blandas subyacentes a 3º metatarsiano, hipointensa en T2 (Fig. B) y T1 (Fig. C), con imagen sugestiva de malformación vascular en fase arterial (Fig. D)

CONCLUSIONES

- La metatarsalgia central es la forma de manifestación clínica de múltiples patologías (traumáticas, inflamatorias, infecciosas, tumorales benignas y malignas, vasculares etc.) , que sin embargo conllevan unas implicaciones diagnósticas, terapéuticas y pronósticas muy diferentes.
- Es imprescindible conocer los hallazgos radiológicos más frecuentes de cada una de dichas patologías en las distintas técnicas de imagen disponibles, para favorecer un diagnóstico precoz y un tratamiento óptimo.
- La correlación de los hallazgos radiológicos con la historia clínica y la exploración física del paciente es clave para un manejo diagnóstico y terapéutico adecuados.

REFERENCIAS

1. Li, Xn., Cui, Jl., Christopasak, S.P. *et al.* Multiple plexiform schwannomas in the plantar aspect of the foot: case report and literature review. *BMC Musculoskelet Disord* **15**, 342 (2014)
1. Parveen Sulthana, M., Saravana Kumar, S., Malathi, V., & Sekhar, K. (2022). Eurorad.org. Retrieved 14 March 2022, from <https://www.eurorad.org/case/12703>
2. Donovan, A., Rosenberg, Z., & Cavalcanti, C. (2010). MR Imaging of Entrapment Neuropathies of the Lower Extremity. *Radiographics*, *30*(4), 1001-1019. doi: 10.1148/rg.304095188