

ABLACIÓN CON RADIOFRECUENCIA COMO TRATAMIENTO DE LOS OSTEOMAS OSTEOIDES

Miguel Martínez - Cachero García¹, Amador Prieto Fernández¹, José Rodríguez Castro¹, Luís Martínez Camblor¹, Marina Da Silva Torres¹, Sonia Aranda Jarreta¹, Ana Maria Montes Garcia¹, Nélica Llera Pereda¹

¹Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo.

ABSTRACT

Objetivos

- 1- Describir la técnica de ablación con radiofrecuencia (RFA) guiada por tomografía computarizada (TC) de los osteomas osteoides en nuestro centro.
- 2- Evaluar la efectividad de la RFA en el tratamiento de los osteomas osteoides en nuestro centro.
- 3- Evaluar el tipo y tasa de complicaciones derivadas del tratamiento con RFA de los osteomas osteoides en nuestro centro.

Material y Métodos

Llevamos a cabo un estudio observacional retrospectivo entre los años 2013 y 2021, en el que se incluyen 16 pacientes (11 varones y 5 mujeres) de entre 5 y 41 años (mediana 17 años), en los que se realizó RFA para el tratamiento de osteomas osteoides en nuestro centro. A los pacientes se les ha realizado un TC de control a los 3 meses y han sido seguidos durante al menos 1 año por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de nuestro centro. Hemos revisado los datos demográficos, la localización de la lesión, la realización de biopsia pre-tratamiento y su resultado, las complicaciones derivadas del tratamiento y la evolución clínica posterior de los pacientes.

Resultados

Técnicamente el procedimiento se completó sin incidencias en 15 de los 16 pacientes (93,75%). Todos los pacientes mostraron un alivio completo del dolor en las primeras 48 horas (100%). No hubo complicaciones inmediatas ni tardías. 2 pacientes (12,5%) tuvieron recurrencia del dolor después de 30 y 48 meses post-tratamiento, respectivamente, debido a una recurrencia de la lesión, ambos se sometieron a cirugía abierta.

Conclusiones

La RFA es una técnica sencilla, segura y efectiva para el tratamiento de osteomas osteoides.



OBJETIVOS

- 1- Describir la técnica de ablación con radiofrecuencia (RFA) guiada por tomografía computarizada (TC) de los osteomas osteoides en nuestro centro.
- 2- Evaluar la efectividad de la RFA en el tratamiento de los osteomas osteoides en nuestro centro.
- 3- Evaluar el tipo y tasa de complicaciones derivadas del tratamiento con RFA de los osteomas osteoides en nuestro centro.

INTRODUCCIÓN

El osteoma osteoide (en adelante OO) representa aproximadamente el 3% de todos los tumores óseos primarios, siendo el tercer tumor óseo benigno más frecuente por detrás del encondroma y el fibroma no osificante. Se presenta habitualmente entre los 5 y los 30 años, con un pico de incidencia en la 2ª década de la vida. [1-3] Afecta más a hombres con una proporción 4:1 [4].

Más de la mitad de los OO se localizan en la extremidad inferior, particularmente en regiones metadiafisarias del fémur y la tibia. Aproximadamente el 6-20% de los OO aparecen en la columna vertebral, más frecuentemente en la región lumbar. El tumor afecta predominantemente a los elementos vertebrales posteriores (apófisis espinosas, transversas, lámina, pedículos y facetas). [1-3]

La clínica más frecuente es el dolor óseo, que a menudo se incrementa por la noche y generalmente mejora tras la toma de aspirina o con otros antiinflamatorios no esteroideos (AINES). Las manifestaciones menos comunes del OO incluyen alteración del crecimiento, deformidad ósea y escoliosis dolorosa. Si la lesión se encuentra dentro de una cápsula articular, puede causar inflamación de la articulación, sinovitis y limitación funcional. [1,3,4]

El OO se caracteriza radiológicamente por un nidus radiolúcido intracortical asociado a engrosamiento cortical y esclerosis reactiva.

En la radiografía simple se muestra como una pequeña lucencia cortical central de morfología circular u ovalada que se corresponde con el nidus rodeado de una zona de esclerosis ósea y engrosamiento. (Imagen 1)

La prueba de imagen de elección para el diagnóstico es la tomografía computerizada (TC) donde el OO se visualiza como un área bien definida de baja atenuación con una zona central de mineralización en aproximadamente el 50% de los casos. [1,4] (Imagen 2 y 3)



Imagen 1: Radiografía simple de tibia y peroné izquierdos en proyección AP (A) y lateral (B). Se observa una zona de esclerosis ósea y engrosamiento cortical en la diáfisis tibial (flechas naranjas) que corresponde con un osteoma osteoide.

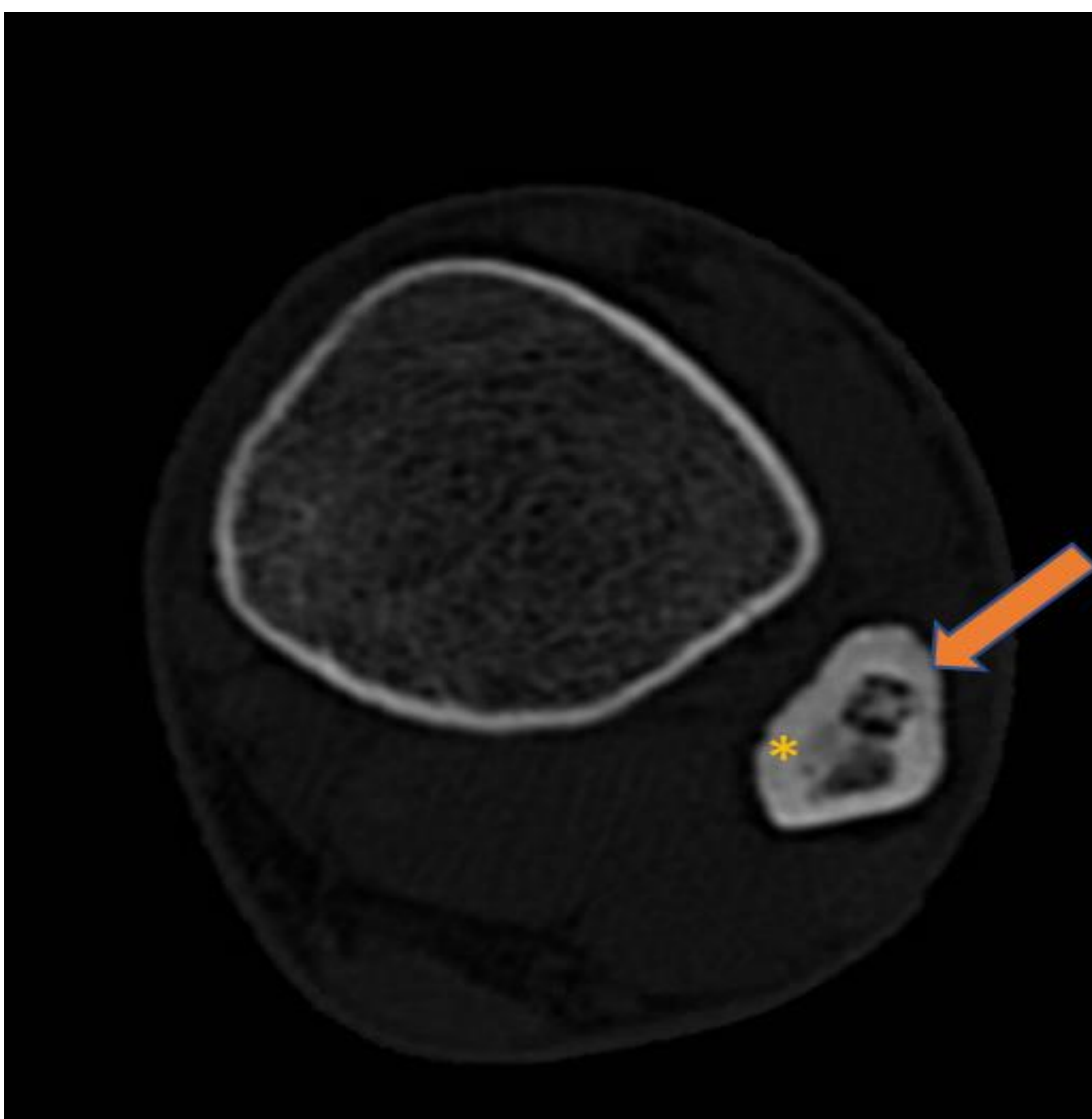


Imagen 2: Corte axial TC de MII sin CIV con ventana de hueso. Se visualiza en el seno de la cortical anterior de la metáfisis distal del peroné izquierdo la presencia de una lesión consistente en un nidus radiolúcido central mineralizado (flecha naranja) que se acompaña de un engrosamiento cortical y esclerosis reactiva (asterisco amarillo). Hallazgo en relación con osteoma osteoide.

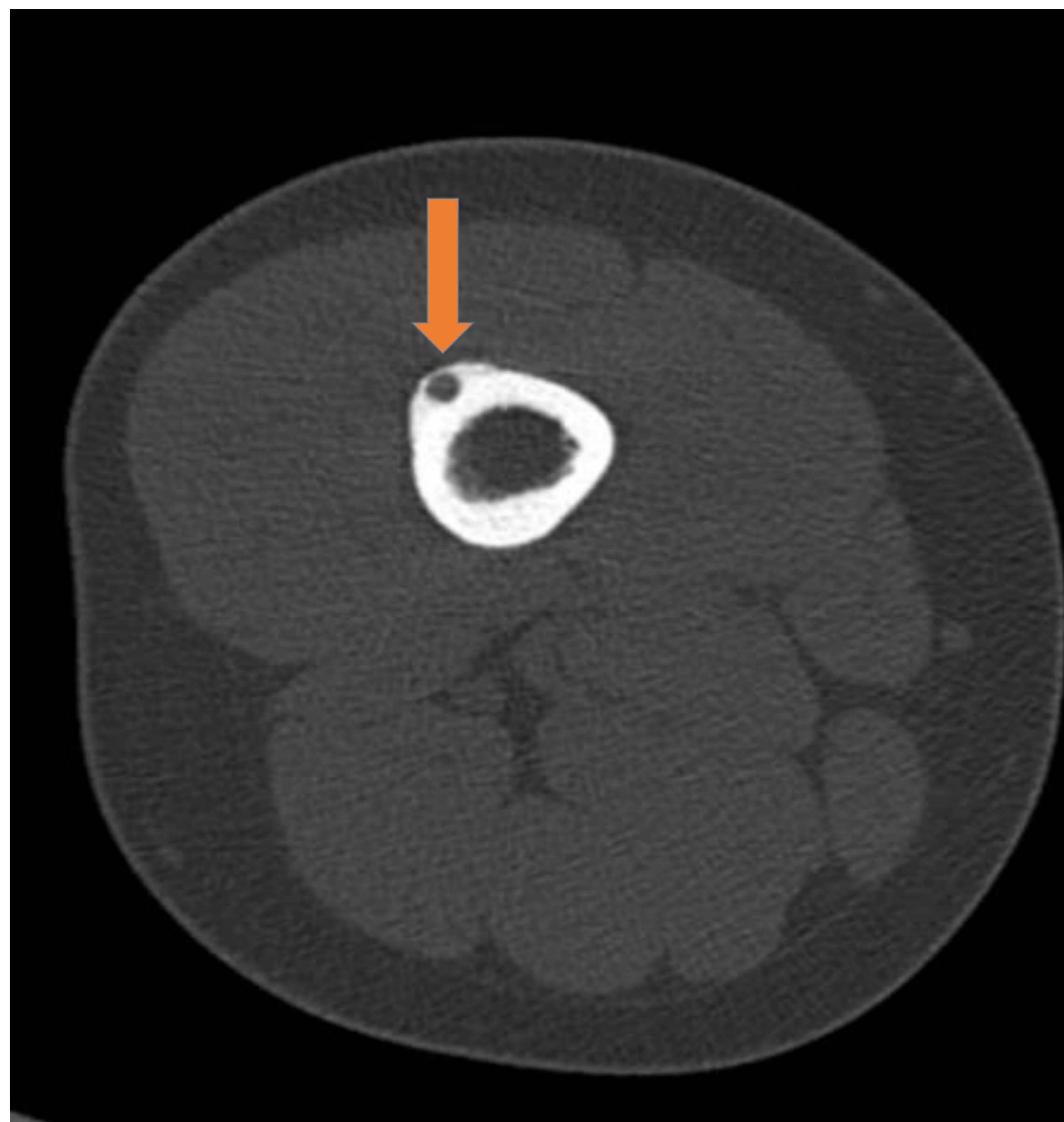


Imagen 3: Corte axial TC de MII sin CIV con ventana de hueso. Se ve en el seno de la cortical anterior de la diáfisis del fémur derecho una lesión consistente en un nidus radiolúcido central (flecha naranja) que se acompaña de un moderado engrosamiento cortical. Hallazgo en relación con osteoma osteoide.

En resonancia magnética (RM) se ve el nidus hiperintenso con edema extenso de médula ósea adyacente en secuencias de supresión grasa. Presenta una hiperseñal tras la administración de contraste [1,3]. La RM evalúa mejor la relación de la OO con las estructuras vasculares y nerviosas cercanas, y es una herramienta útil en el seguimiento después del tratamiento percutáneo al valorar mejor el edema óseo y las alteraciones en tejidos blandos adyacentes derivados del tratamiento [1,6,7]. (Imagen 4 y 5)



Imagen 4: Secuencia de supresión grasa tras la administración de gadolinio. Corte sagital del pie izquierdo. Se observa un llamativo edema difuso del hueso cuboides (asterisco amarillo) y una lesión redondeada, de bordes bien definidos y que presenta realce periférico tras la administración de contraste, situada en la cortical anterosuperior del cuboides izquierdo (flecha naranja). Hallazgos compatibles con osteoma osteoide.



Imagen 5: Secuencia de supresión grasa tras la administración de gadolinio. Corte coronal del pie izquierdo. Se observa un moderado edema difuso del hueso calcáneo (asterisco amarillo) y una lesión redondeada, de bordes bien definidos y que presenta realce homogéneo tras la administración de contraste, situada en la cortical anteroexterna del calcáneo izquierdo (flecha naranja). Hallazgos compatibles con osteoma osteoide.

La gammagrafía ósea con Tc99 muestra característicamente una actividad intensa en la zona del nidus y una actividad relativamente disminuida en la zona circundante, lo que se conoce como el signo “de doble densidad”. La gammagrafía puede ser útil para la localización de la lesión en casos en los que otras técnicas de imagen no sean concluyentes. [3] (Imagen 6)

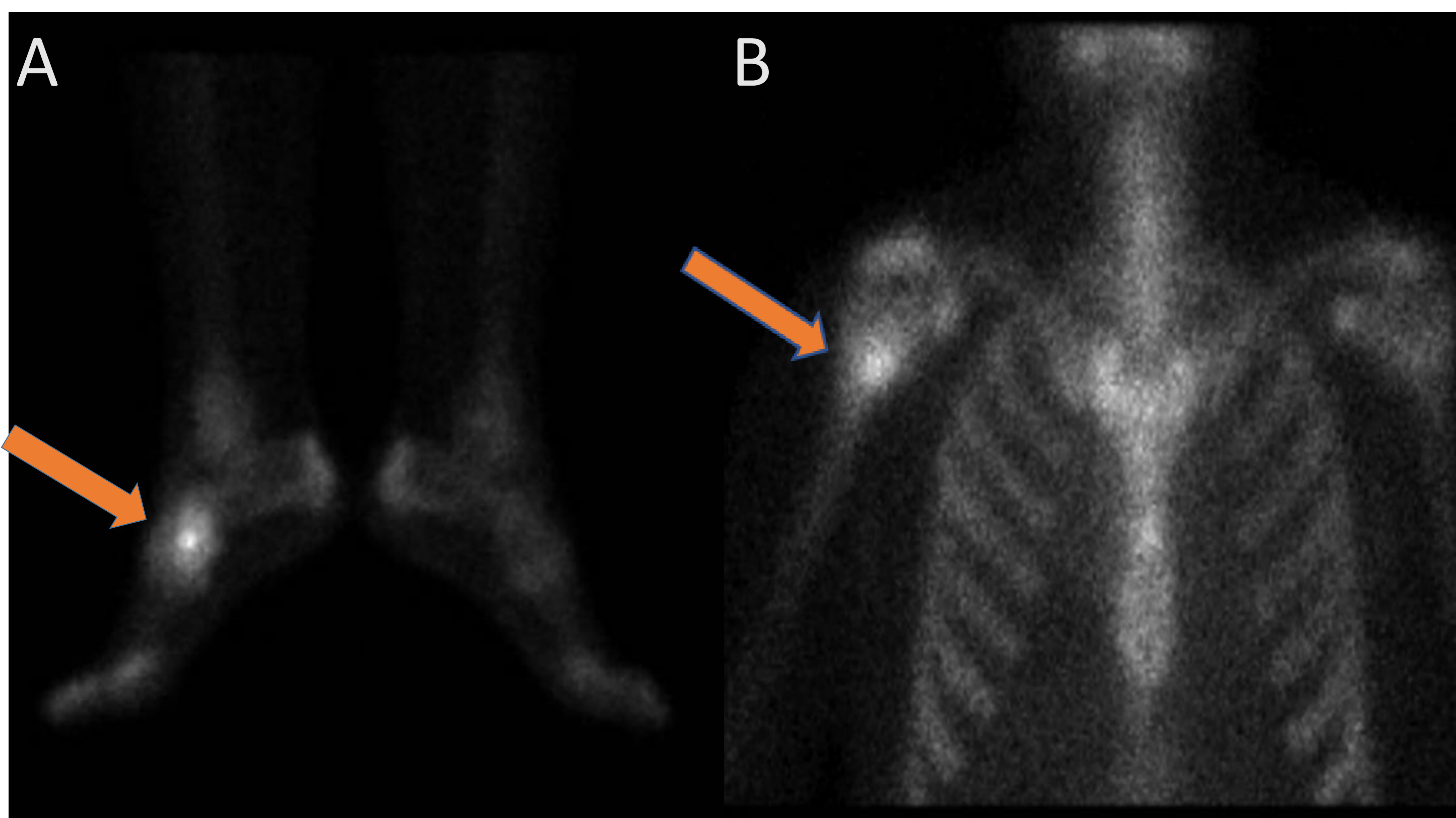


Imagen 6: Imágenes de gammagrafía ósea tras administración I.V. de una dosis de 740 MBq (20mCi) de Tc.99m-DPD. (A) Centrada en pies en proyección lateral (B) Centrada en tórax en proyección anteroposterior. En ambas se observa un depósito patológico de radiotrazador moderado-intenso de aspecto puntiforme rodeado de un área difusa de captación de menor intensidad en (A) situada en el cuboide izquierdo y en (B) en húmero derecho.

Las lesiones se clasifican según la ubicación del nidus. Lo más frecuente es que sean de localización cortical y presenten un engrosamiento cortical esclerótico reactivo. La situación intramedular y subperióstica es menos común, estas lesiones suelen tener localización intra o yuxtaarticular, y presentan menos osteoesclerosis, que puede aparecer a cierta distancia del nidus.

Histológicamente se identifica un nidus hipervascular central de células osteoblásticas con un diámetro máximo de 2 cm, rodeado de una reacción esclerótica [1,3].

Hay varias opciones de tratamiento:

- Médico:** Se basa en salicilatos, AINES y los bifosfonatos principalmente. Esta opción terapéutica se ve limitada fundamentalmente por la persistencia de los síntomas.
- Resección quirúrgica:** las comorbilidades, la complejidad del procedimiento y las posibles complicaciones derivadas de la cirugía han hecho que esta opción se limite a casos concretos de lesiones inaccesibles para otras técnicas terapéuticas menos invasivas o ante la persistencia de la clínica pese a la aplicación de otros recursos.
- Técnicas mínimamente invasivas/no invasivas:** [1]
 - Ablación percutánea con radiofrecuencia (RFA)
 - Crioablación
 - Ablación intersticial por láser
 - Ablación con microondas
 - Cirugía no invasiva mediante ultrasonidos concentrados guiados por resonancia magnética.

La RFA, que actualmente es el “gold standard”, se basa en el empleo del calor como herramienta terapéutica para el tratamiento (paliativo o curativo) de tumores malignos primarios o metastáticos en hígado, pulmón, riñones, glándulas suprarrenales, hueso, partes blandas, etc. [1,3-5]

MATERIAL Y MÉTODOS

Llevamos a cabo un estudio observacional retrospectivo entre los años 2013 y 2021 con pacientes de nuestro hospital (Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo). La aprobación de este estudio por el comité de ética de nuestro centro no fue necesaria debido a que se trata de un análisis observacional retrospectivo.

Pacientes

Durante el periodo entre marzo de 2013 y septiembre de 2021 se trataron 16 pacientes con OO mediante RFA. Los pacientes acudieron previamente a la consulta de traumatología de nuestro hospital, fueron explorados por un traumatólogo y se les realizó un TC para confirmar la sospecha clínica y valorar la localización y el abordaje de la lesión.

La muestra poblacional la componen 11 varones y 5 mujeres con edades comprendidas entre los 5 y los 41 años (media 19,5 y mediana 17 años) en el momento del tratamiento.

Las lesiones estaban localizadas en fémur (n=4), tibia (n=3), peroné (n=1), cuerpos vertebrales (n=2), cuboides (n=1), astrágalo (n=1), calcáneo (n=1), húmero (n=2) e isquion (n=1).

En 8 de los 16 pacientes (50%) se realizó una biopsia de la lesión previa al tratamiento. (Figura 1)

| Paciente | Edad | Sexo | Hueso | Localización de la lesión | Biopsia |
|----------|------|------|--------------------|-------------------------------------|---------|
| 1 | 22 | M | T11 | <i>Cuerpo vertebral</i> | NO |
| 2 | 25 | M | Cuboides izquierdo | <i>Pie</i> | NO |
| 3 | 19 | V | Tibia derecha | <i>Tercio medio</i> | SI |
| 4 | 41 | V | Fémur derecho | <i>Trocánter menor</i> | SI |
| 5 | 13 | V | Tibia izquierda | <i>Cara posterointerna</i> | NO |
| 6 | 16 | V | L5 | <i>Pedículo derecho</i> | SI |
| 7 | 5 | V | Pelvis | <i>Rama isquiopubiana derecha</i> | NO |
| 8 | 12 | M | Fémur izquierdo | <i>Región anterior cuello</i> | NO |
| 9 | 39 | V | Húmero derecho | <i>Metáfisis proximal</i> | NO |
| 10 | 14 | M | Tibia derecha | <i>Cara externa metáfisis sup</i> | SI |
| 11 | 21 | M | Fémur derecho | <i>Cortical anterior del tercio</i> | NO |
| 12 | 12 | V | Astrágalo derecho | <i>Región subcortical interna</i> | SI |
| 13 | 18 | V | Peroné izquierdo | <i>Metáfisis distal</i> | SI |
| 14 | 27 | V | Húmero derecho | <i>Cortical interna del cuello</i> | SI |
| 15 | 14 | V | Calcáneo izquierdo | <i>Región antero-externa</i> | SI |
| 16 | 14 | V | Fémur izquierdo | <i>Región metafisodiafisaria</i> | NO |

Figura 1. Datos de la muestra

Procedimiento

Todos los procedimientos se llevaron a cabo usando un TC de 16 cortes.

La planificación pre-punción es clave para decidir la posición del paciente y el punto de acceso. Dependiendo de la localización de la lesión los pacientes se colocaron en la mesa del TC en decúbito supino, decúbito prono o en posición oblicua. Para realizar la punción se elige el trayecto más corto entre la superficie corporal y la lesión, evitando dañar estructuras vasculonerviosas y atravesar la cápsula articular.

Se realiza el topograma y se marca mediante una rejilla radiopaca la zona de la superficie corporal que se encuentra a menor distancia en línea recta de la lesión.

Tras la anestesia local (lidocaína 1%), el servicio de anestesiología procede a sedoanalgesiar al paciente con benzodiacepinas, opioides y propofol. En ocasiones puntuales o si se trata de pacientes pediátricos se realiza anestesia general. Se emplea midazolam, fentanilo y propofol para la inducción y se usa sevoflurano y fentanilo a demanda como mantenimiento.

Durante la prueba los pacientes están monitorizados con control de la frecuencia cardiaca (FC), la tensión arterial (TA) y la saturación de oxígeno.

Una vez que el paciente está sedado se realiza una incisión en el punto de acceso seleccionado con un bisturí. Posteriormente procederemos a realizar el abordaje de la lesión. Podemos lograrlo con un taladro manual, especialmente en niños donde el hueso no es muy duro, o ayudarnos del taladro eléctrico para atravesar la cortical del hueso y poder alojar la aguja en el nidus.

Si se decide tomar una muestra de la lesión para su análisis histopatológico, cuando ya tenemos el introductor posicionado en el centro del nidus, retiramos la guía interna e introducimos la aguja de biopsia a través del introductor. Se emplearon agujas Arrow® OnControl® de 10 cm y 13 G de la casa comercial Teleflex®.

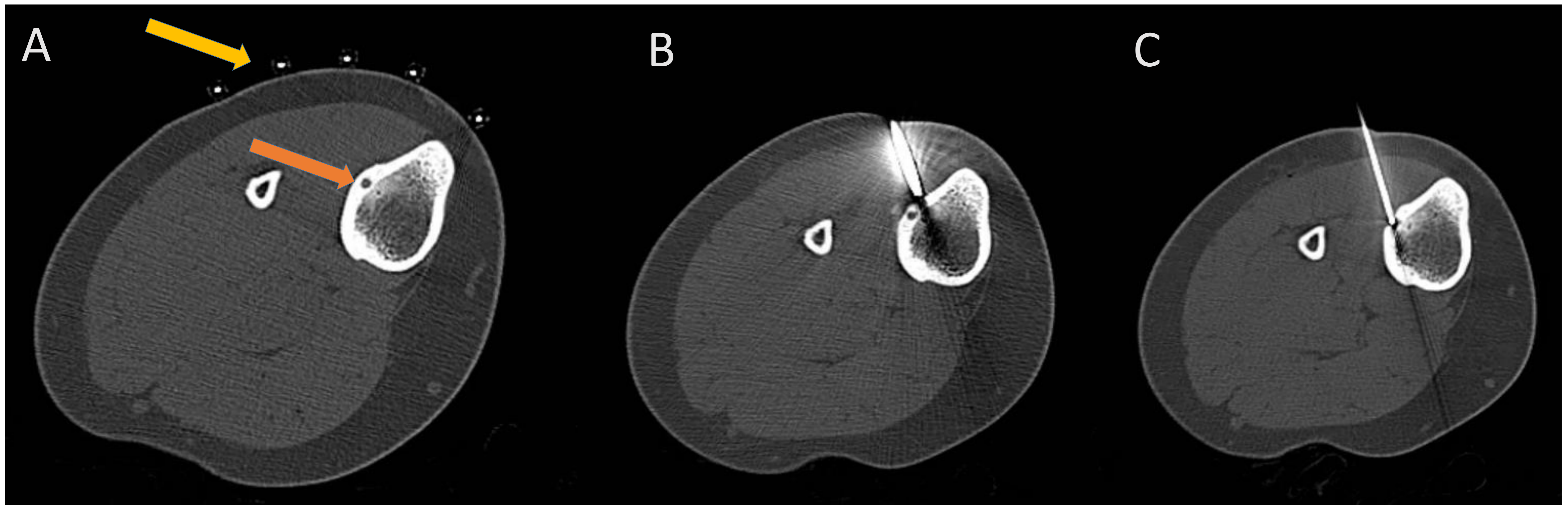


Imagen 7: Reconstrucciones axiales de TC con ventana de hueso. (A) Se coloca la rejilla radiopaca (flecha amarilla) en la zona de la superficie corporal que se encuentra a menor distancia en línea recta de la lesión (flecha naranja). (B) Aproximación de la cánula a través de la que se introducirá la aguja de biopsia. La punta de la cánula se sitúa medial a la lesión, por lo que se debe retirar levemente y corregir la dirección antes de volver a avanzar. (C) Imagen obtenida tras la inserción de la cánula y la retirada de la guía interna. Después se avanza la aguja de biopsia por el interior de la cánula. La punta de la aguja de biopsia se encuentra correctamente situada en el seno de la lesión.

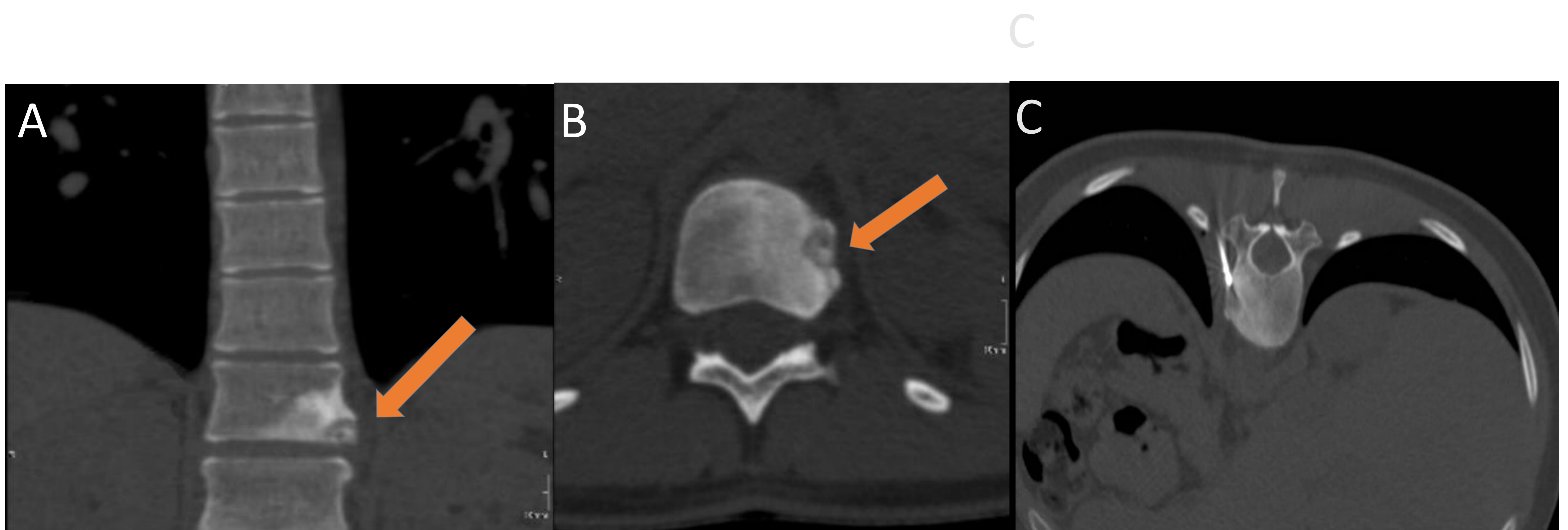


Imagen 8: Imagen de TC de un osteoma osteoide ubicado en el cuerpo vertebral de T11 (flechas naranjas). (A) Reconstrucción coronal. (B) Reconstrucción axial. (C) Corte axial de TC con el paciente posicionado en decúbito prono para buscar una ruta segura. Se observa la punta del catéter de RF en el seno de la lesión.

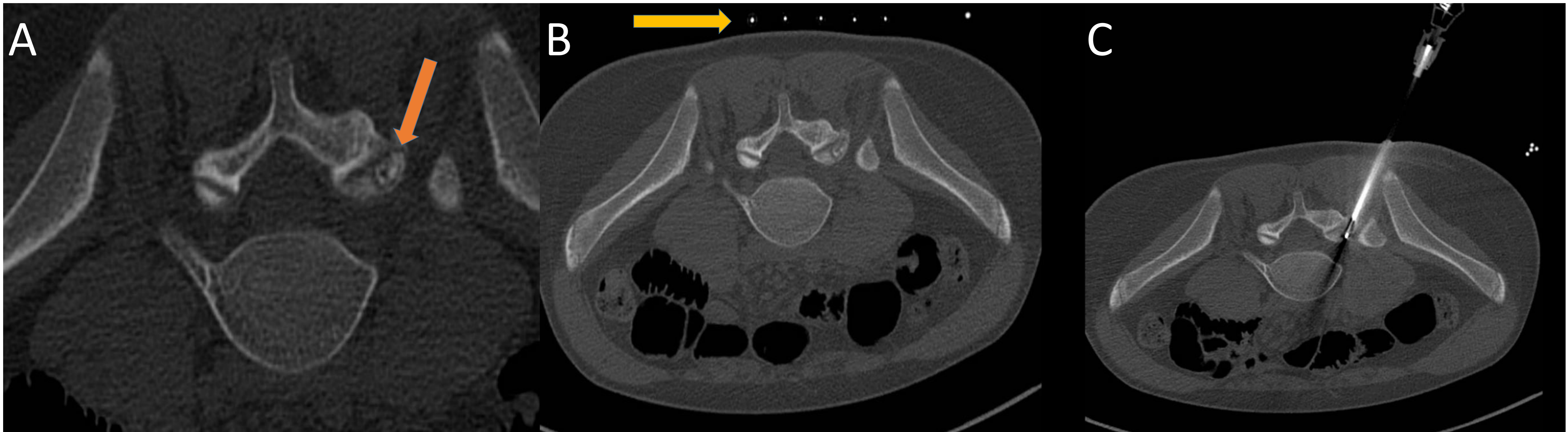


Imagen 9: Reconstrucciones axiales de TC con el paciente colocado en decúbito prono. (A) Osteoma osteoide ubicado en el pedículo derecho de L5 (flecha naranja). (B) Se coloca al paciente en decúbito prono y con la rejilla radiopaca (flecha amarilla) se elige el lugar de punción. (C) Se introduce aguja de biopsia de 10 cm en el seno de la lesión previamente a la ablación.

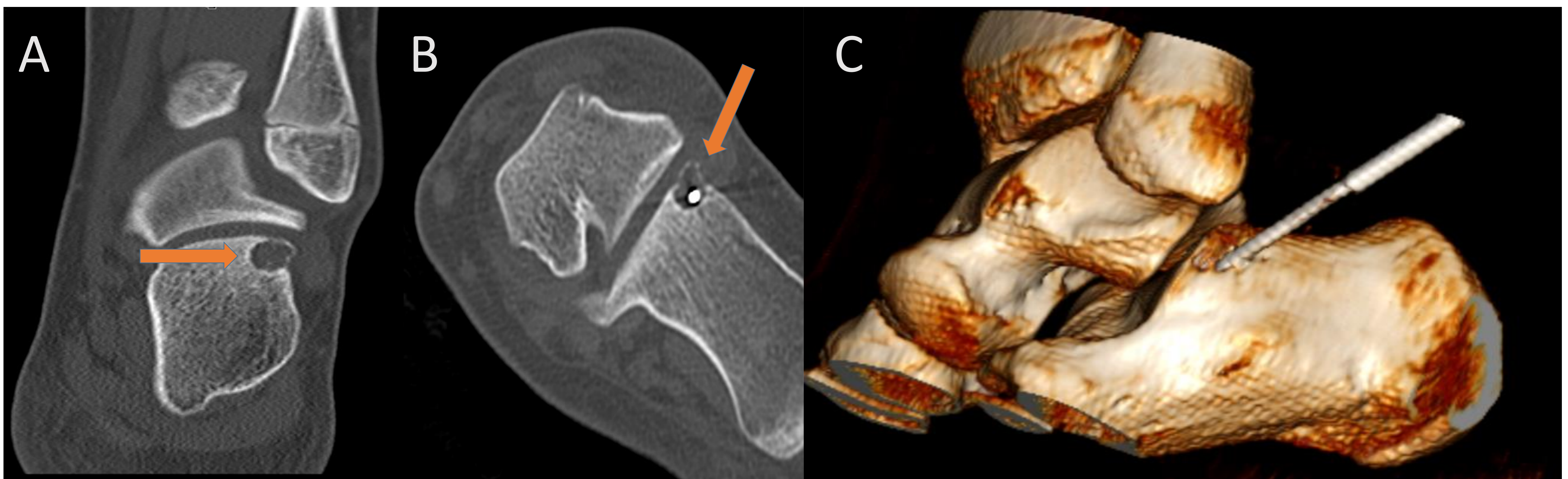


Imagen 10: (A) Reconstrucción axial de TC de un osteoma osteoide en región antero-externa del calcáneo izquierdo (flecha naranja). (B) Reconstrucción axial de TC, se observa la punta del catéter de RF situada en el lecho de la lesión (flecha naranja). (C) Reconstrucción 3D de un TC, se visualiza la punta del catéter de RF posicionada en la zona de la lesión.

A continuación, retiramos la aguja de biopsia e introducimos la aguja de RF. Una vez que tenemos el electrodo en el centro del nidus estamos listos para conectar el generador de RF. En nuestro centro se utiliza el equipo Cool-Tip™ e-series comercializado en España por Medtronic®. Se trata de un generador de hasta 200 W de potencia, que trabaja con una frecuencia de 480 Khz y es de fácil manejo. Utilizamos electrodos de 14,4 cm de longitud y 7 mm de punta activa sin refrigeración interna.

Usamos el modo manual para alcanzar 90°C durante 6 min. Las lesiones grandes pueden requerir múltiples ciclos de ablación con el electrodo en diferentes posiciones y, si es necesario, el introductor se puede reposicionar a través de un nuevo acceso.

Post- procedimiento

Cuando concluimos el procedimiento el paciente es trasladado a la unidad de reanimación post-anestésica (URPA) donde debe permanecer en reposo en la cama durante las 2 horas siguientes. Posteriormente es vigilado durante 24 horas en la planta de hospitalización de pediatría o de traumatología dependiendo de la edad del paciente.

La enfermería de la URPA y de la planta de hospitalización tiene un check-list de cuidados pautados durante el ingreso programado. Los cuidados incluyen la toma repetida de la TA y la FC, el inicio de la tolerancia oral con dieta líquida, realizar el cambio de posición a decúbito lateral pasadas las primeras 6 horas y posteriormente fomentar la deambulacion del paciente.

Desde un primer momento, el paciente puede hacer vida normal, incluyendo caminar, sea cual sea la localización del OO. Sólo aconsejamos restringir la actividad física deportiva durante 6–8 semanas, cuando la lesión se localiza en un hueso de carga o en la columna vertebral.

En muchos casos el dolor remite en las primeras horas tras finalizar el procedimiento, en otros pacientes el dolor va cediendo en las siguientes 24-48 horas.

Seguimiento

El seguimiento se realiza con un control por TC y consulta con el traumatólogo a los 6 meses. Si la clínica ha remitido y la lesión no se identifica en el TC se les da el alta a los 12 meses.

Complicaciones

Se han descrito pocas complicaciones derivadas de la RFA. La más grave es la lesión por necrosis térmica de estructuras vasculonerviosas, más frecuente cuando la lesión se localiza en la mano o en la columna vertebral. Para evitarlo debemos procurar que los nervios y los vasos queden a más de 1 cm de la punta del electrodo, aunque se puede reducir este margen si hay cortical ósea sana interpuesta. [4,5]

Otra complicación es la aparición de necrosis cutánea por el contacto de la aguja de biopsia con el electrodo o al retirar el mismo cuando todavía está caliente.

También pueden producirse sangrados activos y hematomas en los planos musculares atravesados por el electrodo o infecciones en el sitio de entrada en la piel que pueden llegar a extenderse provocando una osteomielitis. [6] Cuando el OO se localiza en una articulación, puede aparecer una sinovitis reactiva.

RESULTADOS

En 8 de los 16 pacientes (50%) se tomó una biopsia de la lesión previa al tratamiento. En 5 de las 8 biopsias realizadas se confirmó el diagnóstico de OO (62,5%), en 2 (25%) no se identificó el nidus en la anatomía patológica y en 1 (12,5%) la muestra resultó insuficiente para el análisis.

Técnicamente el procedimiento se completó sin incidencias en 15 de los 16 pacientes (93,75%). En un paciente no se pudo finalizar el tratamiento debido a la rotura del extremo distal de la aguja de biopsia, que quedó alojado en el túnel óseo.

Todos los pacientes mostraron un alivio completo del dolor en las primeras 48 horas (100%). 2 pacientes (12,5%) tuvieron recurrencia del dolor después de 30 y 48 meses postratamiento, respectivamente, debido a recurrencia de la lesión, siendo sometidos a cirugía abierta.

La RFA fue la primera opción de tratamiento en 15 de los 16 pacientes (93,75%). Por tanto, sólo en un paciente el tratamiento quirúrgico fue la primera opción, y debido a la persistencia del dolor se decidió realizar RFA 9 meses después de la cirugía.

No se observaron complicaciones inmediatas ni tardías derivadas del procedimiento.



DISCUSIÓN

La RFA se considera el procedimiento “gold standard” para el tratamiento percutáneo del OO, debido a que es un procedimiento más sencillo, más seguro, con menores tasas de complicaciones, con una estancia hospitalaria y un tiempo de recuperación más cortos, un menor coste y un mayor porcentaje de éxito que la cirugía. [1]

Aunque el número de pacientes en nuestra revisión es significativamente menor que en otros estudios, nuestra experiencia con un protocolo de actuación similar es comparable a los resultados publicados en la literatura.

La realización de biopsia sigue siendo un tema de debate ya que su utilidad en el diagnóstico del OO aún no está clara. El porcentaje de biopsias diagnósticas informadas en la literatura sigue siendo relativamente bajo (rango de rendimiento diagnóstico de 36-73%). Incluso en la mayor serie publicada que incluye 263 pacientes tratados con ablación de RF con 271 biopsias obtenidas antes del tratamiento, el 30% de todas las biopsias no confirmaron el diagnóstico de OO debido al pequeño tamaño de la muestra obtenida y al pequeño diámetro del nidus, que es la única parte del OO que permite la evaluación histopatológica, mientras que la esclerosis ósea circundante es inespecífica. [7]

Además, considerando que la presentación clínica y los hallazgos radiológicos son altamente sugestivos por sí mismos, hacen que el examen histológico se considere innecesario antes del procedimiento terapéutico. [1]

CONCLUSIONES

La RFA es una técnica sencilla, segura y efectiva para el tratamiento de los OO.

La RFA reduce la estancia hospitalaria, el período de rehabilitación del paciente y es más eficiente que cualquier otra terapia.

Realizar una biopsia antes del tratamiento no es obligatorio si se puede hacer un diagnóstico seguro basado en los síntomas clínicos y los hallazgos radiológicos.

La resección quirúrgica sólo debe realizarse en casos puntuales en los que la lesión sea inaccesible por vía percutáneo o en pacientes con más de una recaída después de la RFA.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Parmeggiani A, Martella C, Ceccarelli L, Miceli M, Spinnato P, Facchini G. Osteoid osteoma: which is the best miniminvasive treatment option? *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2021;31(8):1611–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00590-021-02946-w>
- [2] De Filippo M, Russo U, Papapietro VR, Ceccarelli F, Pogliacomì F, Vaienti E, et al. Radiofrequency ablation of osteoid osteoma. *Acta Biomed* [Internet]. 2018;89(1-S):175–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23750/abm.v89i1-S.7021>
- [3] Tepelenis K, Skandalakis GP, Papathanakos G, Kefala MA, Kitsouli A, Barbouti A, et al. Osteoid osteoma: An updated review of epidemiology, pathogenesis, clinical presentation, radiological features, and treatment option. *In Vivo* [Internet]. 2021 [citado el 3 de marzo de 2022];35(4):1929–38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34182465/>
- [4] Motamedi D, Learch TJ, Ishimitsu DN, Motamedi K, Katz MD, Brien EW, et al. Thermal ablation of osteoid osteoma: overview and step-by-step guide. *Radiographics* [Internet]. 2009 [citado el 3 de marzo de 2022];29(7):2127–41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19926767/>
- [5] Martel Villagrán J, Bueno Horcajadas A, Ortiz Cruz EJ. Tratamiento mediante radiofrecuencia percutánea de los tumores óseos benignos: osteoma osteoide, osteoblastoma y condroblastoma. *Radiologia* [Internet]. 2009 [citado el 3 de marzo de 2022];51(6):549–58. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-tratamiento-mediante-radiofrecuencia-percutanea-tumores-S0033833809002100>
- [6] Hoffmann R-T, Jakobs TF, Kubisch CH, Trumm CG, Weber C, Duerr H-R, et al. Radiofrequency ablation in the treatment of osteoid osteoma-5-year experience. *Eur J Radiol* [Internet]. 2010 [citado el 3 de marzo de 2022];73(2):374–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19144485/>
- [7] Rosenthal DI, Hornicek FJ, Torriani M, Gebhardt MC, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. *Radiology* [Internet]. 2003 [citado el 3 de marzo de 2022];229(1):171–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12944597/>