

Dr. Luis Jair Sánchez Torres*
Dra. Maricela Santos Hernández**

Descripción del signo radiológico del hueso fantasma y revisión de otros hallazgos relacionados

RESUMEN

Introducción. Además de la auscultación clínica de los pacientes la radiología convencional es el instrumento de gabinete más útil en el diagnóstico diferencial de las lesiones esqueléticas.

Objetivo: describir un signo radiológico al que hemos denominado *signo del hueso fantasma*, así como hacer una revisión de los diferentes hallazgos radiológicos encontrados en patología ósea relacionada.

Material y métodos. Describir y proporcionar el significado clínico del hallazgo y sus diferentes variedades para, posteriormente, relacionarlo con la práctica médica mediante la observación de imágenes radiológicas representativas.

Resultados. El *signo del hueso fantasma* consiste en una pérdida ósea que se produce a consecuencia de procesos neoplásicos, infecciosos o de intolerancia a elementos externos implantados en el paciente.

Conclusión. La radiología convencional sigue siendo una herramienta muy importante en el diagnóstico de las diferentes afecciones óseas. Conocer el *signo del hueso fantasma* puede ayudarnos a hacer mejores diagnósticos diferenciales, siempre apoyados por la clínica.

Palabras clave: radiología convencional, signo del hueso fantasma.

Continúa en la pág. 137

* Servicio de Cirugía de Cadera y Pelvis.

** Departamento de Radiología e Imagen.

Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21. Centro Médico del Nacional del Noreste. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México. Hermenegildo Galeana esquina con Isaac Garza, Centro, 64000, Monterrey, N. L. Correspondencia: Dr. Luis Jair Sánchez Torres. Correo electrónico: onco-orto@axtel.net

La radiología convencional ha sido, desde su aparición en 1895,¹ el método de elección en el diagnóstico diferencial de las afecciones esqueléticas. El objetivo principal del presente trabajo consiste en dar a conocer y hacer la descripción de las características propias de un hallazgo radiológico al que hemos denominado "signo del hueso fantasma" (*phantom bone sign*), así como proporcionar su traducción o significado clínico. El objetivo secundario es hacer una recopilación y revisión, en la literatura mundial, de los diferentes signos e imágenes radiológicas convencionales encontrados en la patología relacionada; es decir, en condiciones neoplásicas e infecciosas del esqueleto.

Signo radiológico del hueso fantasma

Este signo consiste en la pérdida de una o más zonas de un segmento óseo en pacientes que pueden o

no contar con antecedentes clínicos relacionables con afección alguna en la zona dañada. La pérdida de la materia ósea generalmente se sustituye por una sombra creada por el proceso de origen en las partes blandas circundantes. Si el aspecto clínico del paciente así lo sugiere, es decir, cuando por la información recopilada tanto por el interrogatorio como por la exploración física se considera como posibilidad diagnóstica un proceso neoplásico o infeccioso, sin intervención terapéutica previa en la zona radiológicamente dañada, se está hablando de un "signo del hueso fantasma *de novo*" (imágenes 1-7). Al paciente no se le conoce como portador de la enfermedad en cuestión, o al menos no en el segmento óseo referido; hay que recordar que algunos padecimientos como la enfermedad ósea metastásica o el mieloma múltiple pueden cursar con procesos poliostóticos que pueden desarrollarse de manera sincrónica o metacrónica.

Otra posibilidad para que se presente este signo radiológico son los pacientes vigilados, tratados o intervenidos previamente en un segmento óseo afectado pero en los que, con el pasar del tiempo, va

ABSTRACT

Introduction. In addition to clinical examination of patients, conventional radiology is the most useful clinical instrument in differential diagnosis of skeletal injuries.

Objective: describe a radiological sign which we have named *phantom bone sign*, and review

the different radiological findings encountered in related bone pathology.

Material and methods.

Describe and state the clinical meaning of the finding and its different varieties, to then relate it to medical practice through observation of representative radiological images.

Results. The *phantom bone sign* consists of bone loss occurring as a result of neoplastic or infectious processes or in-

tolerance to external elements implanted in the patient.

Conclusion. Conventional radiology remains a very important tool in diagnosing different bone conditions. Understanding the *phantom bone sign* may help us make better differential diagnoses, always supported by clinical findings.

Key words: conventional radiology, phantom bone sign.

desapareciendo dicho segmento esquelético debido a su reemplazo por persistencia o por recurrencia de la actividad neoplásica; o bien por destrucción, absorción ósea debida a procesos inflamatorios o debido a intolerancia a elementos externos implantados. En estos casos generalmente se hace aparente, en las radiografías convencionales, la existencia de material de osteosíntesis, prótesis o cemento quirúrgico sin que esto sea una condición *sine qua non*, en ausencia de hueso en ciertas zonas (imagen 8). Bajo estas condiciones denominamos al hallazgo *signo del hueso fantasma evidente* ya que en estos pacientes se cuenta con la evidencia radiológica de que, previamente, es decir, en etapas más tempranas del padecimiento en vigilancia o tratamiento, estaba presente el segmento óseo que posteriormente ha dejado de evidenciarse (imágenes 9 y 10).

En ambos casos la inexistencia ósea debe medir al menos 2 centímetros de diámetro, de preferencia debe observarse la sombra radiológica u opacidad creada por una masa de partes blandas, o en su defecto por una colección, sustituyendo así (o circundando) al defecto creado; los márgenes de dicha lesión no suelen estar limitados por halo escleroso reactivo salvo en procesos crónicos o de bajo grado de agresividad, en cuyo caso la existencia de dicho hueso escleroso puede ser más abundante y difusa, siendo más probable en estas circunstancias que el origen sea de índole infecciosa (absceso) y no neoplásico (*signo del hueso fantasma infeccioso*), sin que esto sea una regla. Esta situación también puede presentarse en lesiones neoplásicas de bajo grado de malignidad en zonas anatómicas como la pelvis, donde el tamaño de la lesión puede alcanzar grandes dimensiones antes de que ocasione síntomas y, en consecuencia, se pueda hacer un diagnóstico clínico y radiológico.^{2,3} Las lesiones sin halo escleroso generalmente no cursan con márgenes bien definidos,

tal y como sucede en las imágenes en sacabocado frecuentemente observadas en el mieloma múltiple, más bien encontramos que la zona de transición es amplia y está conformada por un patrón de destrucción permeativo, o bien apolillado. En algunos casos puede hacerse presente hueso reactivo de neoformación, tratando de delimitar o contener a la masa neoplásica generada o, en términos generales, al proceso que le ha dado origen.

En cualquiera de sus variedades este signo radiológico puede presentarse en zona articular o con la afección en dos huesos vecinos (imagen 11).

El significado de este hallazgo es la existencia (*signo del hueso fantasma de novo*) o en su defecto la persistencia o recurrencia (*signo del hueso fantasma evidente*) de enfermedad neoplásica esquelética; es decir, enfermedad activa. El proceso neoplásico ha afectado al segmento óseo de tal manera que lo ha reemplazado por masa tumoral demostrable mediante la sombra de partes blandas que se forma en el sitio de la ausencia, o bien mediante la demostración de la misma mediante otros auxiliares de diagnóstico como pudiera ser la tomografía computada. Otra circunstancia que pudiera generar este signo radiológico es un proceso infeccioso (*signo del hueso fantasma infeccioso*) en el que, dependiendo de la cronicidad y agresividad del mismo, pudiera existir una zona de hueso escleroso reactivo más difuso en los límites de la lesión (procesos de larga evolución) o bien, y como se había descrito previamente, márgenes más pobremente delimitados, con zonas de transición más amplias y de características destructivas permeables o apolilladas. En estas últimas circunstancias se espera encontrar más datos clínicos, de laboratorio y radiológicos que sugieran un proceso infeccioso más agudo (imágenes 11- 13). Al igual que en las dos primeras variedades descritas de signo radiológico de hueso fantasma, en la variedad



Imagen 1. Signo del hueso fantasma *de novo*. Proceso neoplásico agresivo a expensas del radio con importante compromiso de partes blandas.



Imagen 3. Signo del hueso fantasma *de novo*. Enfermedad ósea metastásica de origen renal.



Imagen 2. Signo del hueso fantasma *de novo*. Tumor de células gigantes del radio distal con ruptura de la cortical e importante compromiso extracompartimental hacia los tejidos blandos circundantes.



Imagen 4. Signo del hueso fantasma *de novo*. Proceso metastásico de origen mamario localizado en el ilíaco izquierdo.

infecciosa también consideramos la existencia de un defecto de cuando menos 2 centímetros de diámetro para poder catalogarla como tal.

En algunas situaciones es posible que se conjugue un proceso infeccioso florido, por antecedentes y clínicamente, con la existencia evidenciada de materiales implantados; bajo estas circunstancias, así como en



Imagen 5. Tomografía computada: verifica tumor neoplásico en la pelvis de la paciente de la imagen 4.



Imagen 6. Signo del hueso fantasma *de novo*. Histiocitoma fibroso maligno de la rama isquiopúbica izquierda.



Imagen 7. Signo radiológico del hueso fantasma *de novo*. Proceso metastásico de origen mamario en regiones acromial y periacromial derechas.

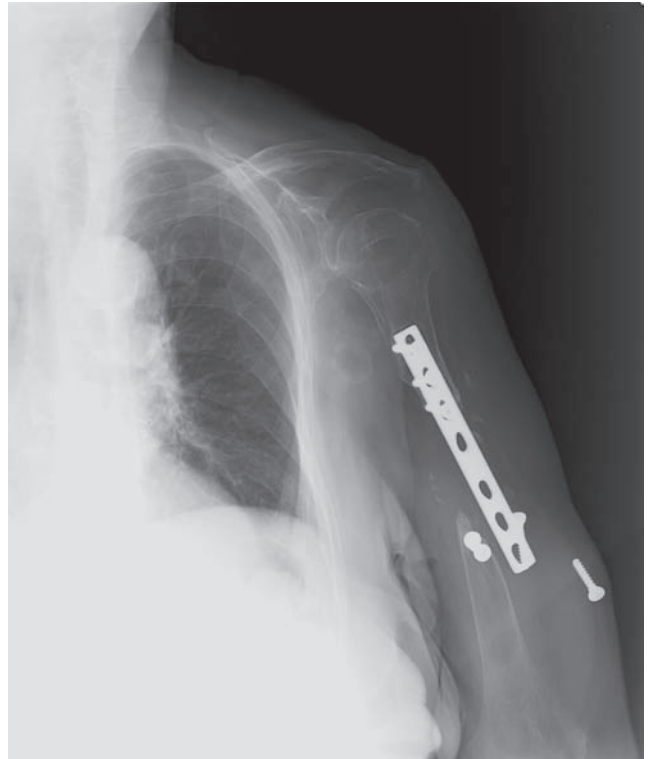


Imagen 8. Signo del hueso fantasma evidente. Absorción ósea por intolerancia a elementos metálicos luego de osteosíntesis debida a fractura humeral.



Imagen 9. Proceso metastásico de la diáfisis femoral derecha con riesgo inminente de fractura.



Imagen 10. Signo del hueso fantasma evidente. Luego de la fijación profiláctica, toma de biopsia y colocación de cemento quirúrgico del caso de la imagen 9; gran destrucción ósea por persistencia tumoral con importante involucro de partes blandas del muslo.



Imagen 11. Signo del hueso fantasma infeccioso. Proceso localizado en ambos huesos de la articulación de la cadera. Causante: *Actinomyces israelii*.

cualquier otra en la que se pudieran conjuntarse dos de las condiciones clinicoradiológicas descritas, la única y general denominación de *signo del hueso fantasma*

es suficiente y correcta (imágenes 12 y 13). Puntualizar sobre su existencia *de novo*, su antecedente quirúrgico previo o probable causa infecciosa corresponderá únicamente a un esfuerzo de precisar más sobre el padecimiento de nuestros pacientes. De igual manera, cuando la causa sea presuntiva la variedad considerada deberá catalogarse haciendo mención de que se trata de una presunción mientras no se cuente con la certeza clínica y paraclínica de la situación existente.

Otros hallazgos radiológicos relacionados

Signo radiológico del fragmento caído

Este signo radiológico es un hallazgo en las radiografías convencionales que ocurre a consecuencia de la fractura patológica de la pared cortical de un quiste óseo simple, el hueso cortical fracturado se desplaza

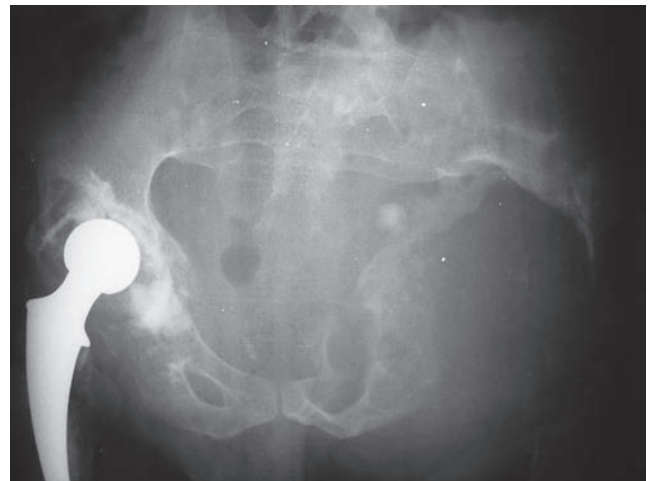


Imagen 12. Signo del hueso fantasma (evidente–infeccioso). En este caso existe la evidencia radiológica de integridad ósea previa a la destrucción ocasionada por el proceso infeccioso.

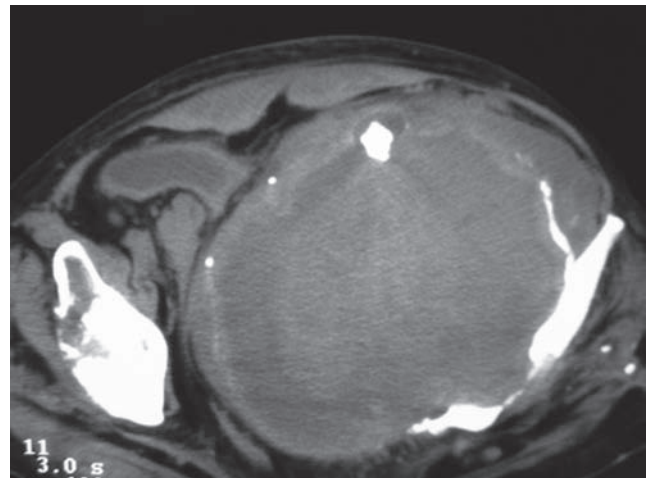


Imagen 13. Demostración tomográfica del absceso intra-pélvico existente en el paciente del caso de la imagen 12.

hacia el interior del quiste debido a su contenido líquido. Es una imagen lineal radiodensa (correspondiente al fragmento cortical libre) localizada en la porción declive del quiste óseo simple. La identificación de este signo radiológico indica principalmente que la lesión subyacente es hueca o que la misma se encuentra rellena de líquido, siendo patognomónica de la fractura patológica en el quiste óseo simple.⁴

Imagen radiológica en sacabocado

Descrita de manera característica en el mieloma múltiple y en el cráneo se trata de lesiones radiolúcidas ovales o redondeadas, carentes de hueso reactivo periférico delimitándolas y sin evidencia de expansión hacia el hueso adyacente.^{5,6}

El papel de la radiografía convencional en el mieloma múltiple radica en tres aspectos: estadificar inicialmente la enfermedad, detectar y caracterizar las complicaciones y evaluar la respuesta del paciente al tratamiento.⁷

Imagen radiológica en vidrio esmerilado o despulido

Esta imagen radiológica se debe a que el hueso normal es reemplazado por un material que es más radioluciente, compuesto por tejido fibroóseo que provoca distorsión y debilidad en las regiones afectadas, entre las que destacan las costillas, la tibia, el fémur, el maxilar, la mandíbula y el cráneo.⁸ Esta zona de composición homogénea y sin un patrón trabecular visible ocasionalmente puede presentar áreas quísticas con líquido en su interior. La lesión característicamente está limitada por un halo o concha de hueso reactivo que está más claramente definida en su borde interior que en el exterior, donde puede desvanecerse gradualmente dentro del hueso esponjoso.⁹

Signo radiológico de la vértebra de marfil

Este término fue acuñado por primera vez en 1925 por Souques–Laforcade para describir un hallazgo de autopsia de una paciente con carcinoma de mama; pero fue hasta 1933 cuando Trepagne la definió radiológicamente: “lesión solitaria radiodensa, homogénea, de un cuerpo vertebral manteniendo el tamaño y contorno y sin afectar a discos vertebrales adyacentes”.¹⁰⁻¹²

La importancia de la vértebra de marfil radica en que en su diagnóstico diferencial se hallan entidades que pueden ir desde enfermedades benignas hasta neoplasias con un pronóstico ominoso.¹² Entre las etiologías de la vértebra de marfil encontramos neoplasias, tanto primarias como metastásicas, enfermedades hematológicas, enfermedad de Paget, osteomielitis de origen diverso, esclerosis tuberosa, enostosis, osteítis condensante difusa, anomalías del disco intervertebral, fracturas por compresión, mastocitosis y síndrome SAPHO (siglas de sinovitis, acné, pustulosis,

hiperostosis y osteítis). Se habla de vértebra de marfil idiopática cuando no encontramos su causa y la vértebra se mantiene sin cambios a lo largo del tiempo. Considerando que algunos pacientes presentan raquialgia, que otros son asintomáticos y que la vértebra de marfil es un hallazgo incidental, el verdadero reto ante un paciente con este signo radiológico es determinar el origen del mismo.

Hallazgos radiológicos dependientes de reacción perióstica

Se conoce como reacción perióstica a la respuesta del periostio a un estímulo cualquiera y es indicador de la actividad biológica de una lesión.¹³ Su existencia es una de las características semiológicas más importantes de las lesiones óseas solitarias. Se relaciona con numerosos procesos que estimulan la producción de hueso nuevo en la superficie ósea. Es también una medida biológica de la intensidad, agresividad y duración del proceso que le dio origen. La reacción perióstica, para ser visible, debe primero mineralizarse, pudiendo tardar entre 10 días y 3 semanas desde que se inicia el proceso.¹⁴ Nunca se debe olvidar que el patrón perióstico no define la histología de una lesión, simplemente está reflejando su actividad biológica.¹⁵

Triángulo de Codman

Se refiere a la imagen radiológica del periostio elevado a consecuencia de un tumor en expansión formando una configuración angular con respecto a la cortical subyacente, lo que recuerda dos lados de un triángulo; el tercer lado es radiotransparente. Es una forma interrumpida de reacción perióstica que indica proceso agresivo. Siendo un hallazgo radiológico inespecífico puede observarse tanto en procesos benignos como malignos.¹⁶ No debe seleccionarse esta zona para la toma de biopsia ya que el área del triángulo no contiene células tumorales,^{14,17} una vez que es invadido por ellas, desaparece.¹⁷ El triángulo de Codman no es patognomónico del osteosarcoma ni es sinónimo de malignidad.

Reacción perióstica laminar en capas múltiples

También se le conoce como en hojas de cebolla. Está producida por planos concéntricos de osificación por fuera de la cortical. Ocurre frecuentemente en procesos osteomielíticos agudos, así como en granuloma eosinófilico y fracturas por estrés. Fundamentalmente se le encuentra en procesos neoplásicos malignos como en el sarcoma de Ewing y en el osteosarcoma.¹⁴

Reacción perióstica en forma de rayos de sol

Se presenta como espículas muy irregulares en todas las direcciones. Habitualmente se trata de un signo típico de malignidad y está formado por osteoide

neoformado y hueso reactivo. En general se le ve en el osteosarcoma, aunque también en algunas lesiones metastásicas.¹⁴

Nunca hay que olvidar que los pilares del estudio y diagnóstico de cualquier tumor óseo lo constituyen el aspecto clínico del paciente y el análisis radiológico convencional de la lesión en cuestión.¹³

Hallazgos radiológicos propios de procesos infecciosos

Se denomina *secuestro* a un fragmento de hueso necrótico separado del hueso sano por tejido de granulación. Los secuestros pueden permanecer en la médula ósea durante mucho tiempo y contener microorganismos viables que podrían desencadenar una reagudización del proceso infeccioso. El *involucro* consiste en la capa de hueso sano que se forma alre-

dedor del hueso necrótico,¹⁸ puede vérselo después de 3 semanas de iniciado el proceso osteomiélico.¹⁹ Pueden formarse tractos que perforan el involucro, a través de los cuales drena el pus. *Cloaca* es el nombre que recibe la apertura en el involucro; a través de la misma se exterioriza tejido de granulación y secuestros. Los tractos que conectan el hueso con la superficie cutánea se conocen como *fistulas*. El *absceso óseo* o *absceso de Brodie* es un foco de infección de bordes nítidos. Está tapizado por un tejido de granulación y normalmente rodeado por hueso ebúrneo.¹⁸ A la radiografía simple se observa como una lesión lítica de forma redondeada, más o menos bien delimitada y rodeada del mencionado halo escleroso.¹⁹ A veces se observa una forma de osteomielitis esclerótica y no supurativa a la que se le conoce como *osteomielitis esclerosante de Garré*.¹⁸

Referencias

1. Eisenberg RL. Roentgen and the discovery of x-rays. En: Radiology. An illustrated history. Mosby 1992;2:22-42.
2. Sánchez-Torres LJ, Santos-Hernández M, Carmona-Rendón R, Herrera-Medina E, Vásquez-Gutiérrez E, Nacud-Bezies Y. Neoplasias malignas en pelvis y su resección. Acta Ortop Mex 2009;23(4):237-242.
3. Sánchez-Torres LJ, Santos-Hernández M. Complicaciones en hemipelvectomía oncológica. Acta Ortop Mex 2011;25(2):93-98.
4. Bazzano S. Signo del fragmento caído. RAR 2006;70(1):85-86.
5. Neyaz Z, Gadodia A, Gamanagatti S, Mukhopadhyay S. Radiographical approach to jaw lesions. Singapore Med J 2008;49(2):165-177.
6. Dunfee BL, Sakai O, Pistey R, Gohel A. Radiologic and pathologic characteristics of benign and malignant lesions of the mandible. RadioGraphics 2006;26(6):1751-1768.
7. Healy CF, Murray JG, Eustace SJ, Madewell J, O'Gorman PJ, O'Sullivan P. Multiple Myeloma: A review of imaging features and radiological techniques. Bone Marrow Research 2011. Article ID 583439.
8. Hernández-Palestina MS, Pérez López-Burke MI. Displasia fibrosa craneofacial: nuestra experiencia y revisión de la bibliografía. An Ortol Mex 2010;55(2):59-65.
9. DiCaprio MR, Enneking WF. Fibrous dysplasia. Pathophysiology, evaluation, and treatment. J Bone Joint Surg Am 2005;87-A(8):1848-1864.
10. Souques A, Lafourcade T. Vertèbre d'ivoire. Dans un cas de cancer metastatique de la colonne vertebrale. Rev Neurol 1925;32:3-10.
11. Souques A. Histoire de la vertèbre d'ivoire: forme anatomoclinique du cancer secondaire du rachis. Rev Neurol 1925;11:628-633.
12. Tolchinsky WG, García ME, Olivé MA. Vértebra de marfil. Semin Fund Esp Reumatol 2006;7(3):117-120.
13. Sánchez-Torres LJ, Santos-Hernández M. El arte de diagnosticar tumores óseos. Acta Ortop Mex 2012;26(1):57-65.
14. Jiménez F-BJR, Pedrosa CS. Sistema musculoesquelético: lesión ósea solitaria. En: Pedrosa CS: Diagnóstico por imagen. Tratado de radiología clínica. Volumen II. Interamericana McGraw-Hill 1989;46:1391-1426.
15. Calleros MPC, Cano MI. Sarcoma de Ewing. Reporte de casos en el Hospital San José, Tec de Monterrey y revisión bibliográfica. An Radiol Mex 2011;10(4):225-232.
16. Kricun ME. Parameters of diagnosis. En: Imaging of bone tumors. Saunders 1993;1:2-45.
17. Edeiken J. Neoformación ósea y reacción perióstica de la agresión. En: Diagnóstico radiológico de las enfermedades de los huesos. Volumen 1. Editorial Médica Panamericana. Tercera edición 1984;3:11-29.
18. Resnick D. Osteomielitis, artritis séptica e infección de partes blandas: mecanismos y situaciones. En: Huesos y articulaciones en imagen. Marbán. Segunda edición 1998;59:649-673.
19. Astudillo AC, Díaz JJ, Agurto UP. Evaluación por imágenes de infecciones en el sistema musculoesquelético. Rev HCUC 2006;17:297-305.