

DOMINGO CAMPILLO* Y ANTONIO CARVAJAL**

POSIBILIDADES DIAGNÓSTICAS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN LOS ESTUDIOS PALEOPATOLÓGICOS

INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente estudio, pretende destacar el importante avance técnico que supone la tomografía computarizada, exploración, que desde su introducción hace dos décadas, permite un mejor estudio de los restos humanos, tanto esqueléticos como momificados. A nuestro entender, el mejor estudio antropológico y paleopatológico que esta técnica nos permite, representa una notable contribución para la prehistoria y la arqueología, cuya última finalidad, es el mejor conocimiento de las poblaciones humanas que nos precedieron y cómo fueron evolucionando.

Los estudios prehistóricos, desde sus inicios en la primera mitad del siglo pasado y los correspondientes a los tiempos antiguos, han evolucionado de forma sorprendente, beneficiándose de los importantes avances científicos, que cada vez en mayor número, aportan datos que nos permiten una aproximación cada vez más exacta a nuestro pasado. También la paleoantropología y la paleopatología se han beneficiado de esos avances, que nos permiten comprender mejor cómo eran nuestros antepasados, cómo era su forma de vida y qué enfermedades padecieron.

Creemos que la enfermedad es tan antigua como la vida y que la especie humana, al igual que los restantes seres vivientes, padecieron enfermedades, a causa de las cuales, su esperanza de vida era muy inferior a la que hoy en día gozan las poblaciones actuales del mundo occidental. Sin embargo, conseguir un diagnóstico etiológico (*) de esas enfermedades, es el reto que tiene planteado el paleopatólogo, sobre todo, cuando como ocurre en la Península Ibérica, nos vemos prácticamente limitados a los estudios osteológicos, ya que los restos momificados son muy escasos.

* Departamento de Historia de la Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona.

** Servicio de Radiología, Hospital Central de Barcelona.

(*) Las palabras señaladas con un asterisco remiten a un glosario por orden alfabético al final del artículo.



Fig. 1.—Esquema de planos semiaxiales.

No creemos que sean necesarios muchos comentarios para comprender las dificultades que se le presentan a los paleopatólogos para conseguir un diagnóstico de certeza. En primer lugar, se queda limitado a la detección de tan sólo aquellas enfermedades que de forma directa o indirecta afectan al hueso, quedando prácticamente excluidas todas las demás. En segundo lugar, se deben tener en cuenta las alteraciones tafonómicas (*) que sufre el hueso y que puede dar lugar a alteraciones pseudopatológicas (*), no siempre fáciles de detectar. Una tercera dificultad se debe a que las formas de reacción ósea son limitadas, y así, distintas noxas (*) pueden ocasionar reacciones semejantes, cuando no idénticas, con lo que el diagnóstico se hace más difícil, pues los signos patognomónicos (*) son escasos.

CONTRIBUCIÓN DE LA RADIOLOGÍA A LOS ESTUDIOS PALEOSTEOLÓGICOS

Posiblemente, el primer examen complementario que contribuyó al diagnóstico paleopatológico de las lesiones óseas, fue la radiografía simple convencional, cosa que no sorprenderá a nadie, pues en clínica, osteología y radiografía siempre han estado unidas. Gracias a la radiología se han podido lograr diagnósticos que sin ella serían imposibles, pero la radiografía «convencional», como cualquier otra técnica, tiene sus limitaciones. Por fortuna, entre otros importantes avances técnicos, en nuestra ayuda ha venido la «tomografía computarizada» (T.C.) o *scanner*.

El desarrollo práctico de la T.C. se debe a Godfrey N. Hounsfield, ingeniero electrónico de la EMI Ltd. de Inglaterra. Una de las más importantes cualidades de este método de estudio, estriba en que evita la superposición de estructuras que tienen lugar en la radiografía convencional, obteniendo las imágenes de un plano de escaso grosor, de ahí su nombre de «planigrafía» (*) o «barrido» (*), así como los términos ingleses que habitualmente se emplean de *scan* (*), *scanner* (*) y *scanning* (*). La T.C. además nos muestra una escala de densidades (coeficiente de atenuación a los rayos X), muy superior a la obtenida mediante la radiología convencional, ya sea simple o tomográfica. Poderse adentrar en la estructura ósea o en las cavidades craneales supone un importante avance para los estudios radiológicos y, cómo no, para los osteopaleopatológicos, siendo de desear un progresivo mayor uso de esta técnica que ha revolucionado el diagnóstico médico en las últimas dos décadas.

La radiografía convencional plantea como problema la superposición de planos, que hace que determinadas estructuras sean difíciles de examinar, no siendo infrecuentes las imágenes dudosas y las pseudoimágenes patológicas. La tomografía convencional, aunque representa una notable ayuda para algunos estudios, tiene la dificultad de que las imágenes obtenidas presentan una menor definición que las obtenidas mediante T.C., cosa que dificulta su interpretación.

La tomografía computarizada obvia la mayoría de estos problemas, permitiendo examinar las íntimas estructuras óseas con gran nitidez, detectando fácilmente las imágenes pseudopatológicas por concreciones calcáreas o restos de tierra, muy frecuentes en los restos esqueléticos antiguos. Asimismo, se consiguen mejores resultados en el estudio de los huesos fosilizados, cuya mayor opacidad a los rayos roentgen, dificulta la visualización de la estructura ósea. Otro problema que la T.C. ayuda a resolver es el estudio de los cráneos completos, en los que resulta muy difícil inspeccionar su interior, aún con el uso de «espejos autoiluminados» (1). Algunas de estas piezas, para su mejor estudio, pueden ser seccionadas, pero otras, a causa de su rareza o de su valor intrínseco lo hacen desaconsejable, y en estos casos, la contribución de la T.C. resulta inestimable. El estudio del hueso «seco» con T.C., nos permite poder examinar la estructura que exploramos, en cualquiera de los planos anatómicos (axiales, sagitales, coronales u otras incidencias) de forma sencilla y rápida.

El hecho de que no existan estructuras de las partes blandas de los huesos estudiados, provoca artefactos en las imágenes obtenidas mediante T.C., aunque barajando las distintas técnicas de exploración de que disponemos, podemos llegar prácticamente a suprimirlos.

CONNOTACIONES TÉCNICAS

Los estudios presentados han sido efectuados con un aparato General Electric CT-MAX, con el cual se han realizado cortes tomográficos de 2, 5 ó 10 mm. Se han usado algoritmos (*) de cálculo específicos para hueso, obteniendo una matriz (*) de 320 x 320.

(1) F. FELSON (dir.): «Tomografía craneal computarizada». Ed. Toray, Barcelona, 1979.

MUESTRA PALEOPATOLÓGICA

Nuestra exposición está destinada a mostrar, mediante unos casos concretos, las posibilidades de esta técnica radiográfica, presentando algunas piezas que hemos tenido la oportunidad de estudiar y que corresponden a períodos muy distintos.

Antes de presentar los casos que ilustran este trabajo, debemos destacar, que dadas sus peculiaridades estructurales, los resultados son distintos cuando se aplica al cráneo o al esqueleto postcraneal. En el cráneo los resultados son espectaculares, pues con independencia de la investigación de los procesos patológicos, nos permite discernir entre las finas estructuras que entrañan el macizo facial y la base del cráneo, en que la radiología convencional se ve mucho más limitada. En el esqueleto postcraneal, su mayor interés reside en el estudio de las anomalías estructurales que causan los procesos patológicos, en especial las neoplasias (*) y los procesos inflamatorios, como p.e. las osteomielitis (*).

EXPLORACIONES EN EL CRÁNEO

Antes de mostrar algunos casos concretos, destacaremos que los estudios sobre cráneos «secos» permiten realizar las planigrafías, según las tres dimensiones del espacio: sagital, transversal y horizontal (en general semiaxiales) (fig. 1) o con cualquier otra incidencia.

I) CRÁNEO NORMAL

Se trata de un cráneo de época actual, pero nos parece interesante mostrar algunas secciones tomográficas, que nos permiten constatar las posibilidades de esta técnica (figs. 2 y 3).

II) TRAUMATISMO CRANEAL

Este cráneo pertenece al individuo V exhumado en la necrópolis ubicada en el subsuelo del «Reial Monestir de Santa Maria» (Ripoll, Girona), en las excavaciones realizadas entre 1969 y 1972 (2). Los enterramientos son anteriores al siglo XI en que se inició la construcción de la actual Basílica.

Este individuo presenta varias lesiones de origen traumático (3), siendo de destacar una lesión por impacto frontal izquierda (fig. 4), que dio lugar a un hundimiento con trayectos fistulosos, a causa de una infección secundaria, que se comunicaba con la fosa nasal izquierda, órbita del mismo lado y endocráneo. El estudio meticoloso de estas lesiones, a las que sobrevivió largo tiempo, solamente fue posible gracias a la T.C. (figs. 5 y 6).

III) OTOANTRITIS (*)

Hueso temporal izquierdo perteneciente a un niño de unos doce años de edad, encontrado en el «Cementiri dels Moros», Dolmen de Torrent (Girona), perteneciente al Neolítico final o principios del Calcolítico.

(2) E. RIPOLL, T. CARRERAS y J. NUIX: «Notes preliminars sobre les excavacions arqueològiques de la basílica de Santa Maria de Ripoll». *Revista de Girona*, 83, Girona, 1978, págs. 223-230.

(3) D. CAMPILLO y E. VIVES: «Estudio paleopatológico de los restos exhumados en la Necrópolis del Reial Monestir de Santa Maria (Ripoll, Girona)». *Actas I Simposio de Antropología Biológica de España*, Madrid, 1978, págs. 67-68.

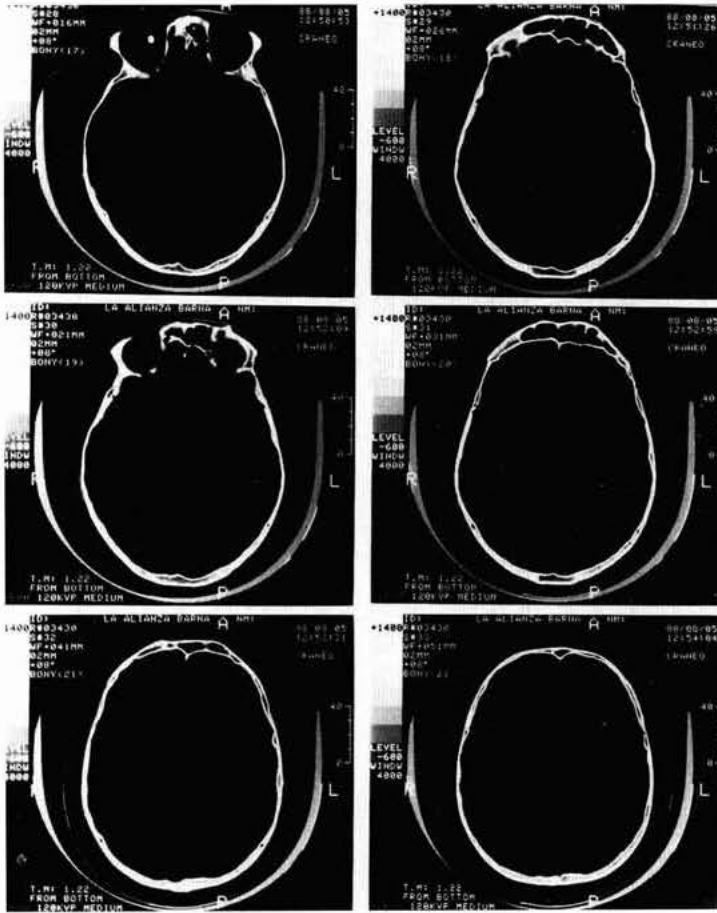


Fig. 2.—Cráneo normal, con planos tomográficos computarizados axiales que incluyen las órbitas, senos frontales y porción media de la bóveda craneal.

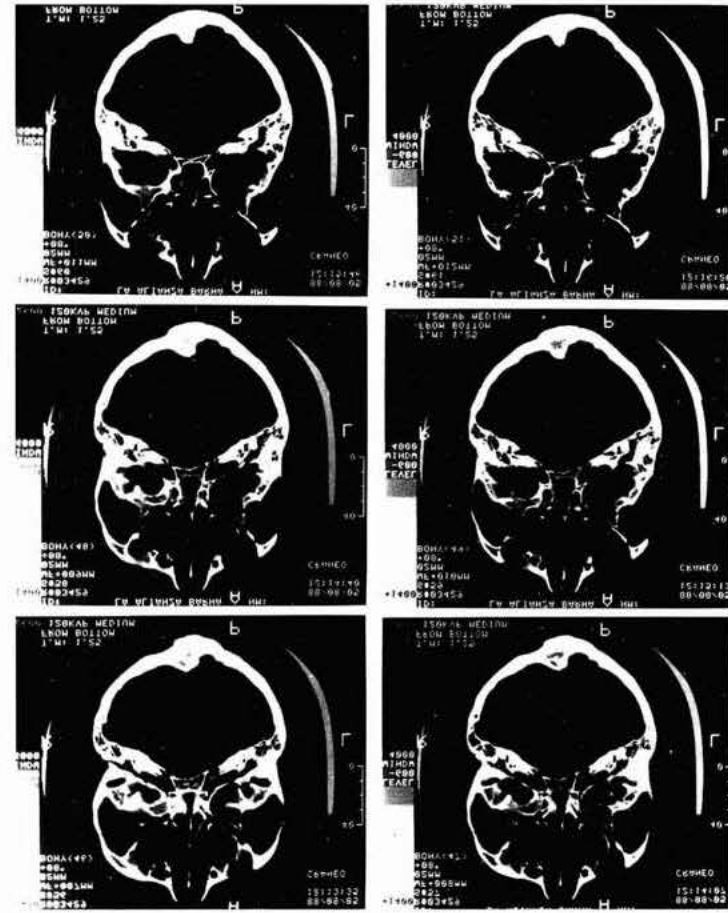


Fig. 3.—Cráneo de la figura precedente, con planos axiales más bajos que incluyen el macizo facial, peñascos y parte superior de la fosa posterior.



Fig. 4.—Cráneo del individuo V de Santa María de Ripoll, que muestra su hundimiento traumático frontal izquierdo.

En su facies interna (fig. 6), en la cara posterosuperior del peñasco, se observa un orificio fistuloso (*) situado junto al surco del seno lateral. El buen estado de la pieza, recubierta de una pátina de concreciones, que incluye el orificio fistuloso, permite excluir que dicha perforación sea secundaria a un deterioro póstumo.

La situación de esta perforación anómala, resulta sospechosa de que el individuo hubiese presentado un proceso supurado ótico con fistulización endocraneal, ya que en esta complicación típica de las otitis medias, se suele perforar el del peñasco temporal precisamente a ese nivel. A través de este orificio fistuloso, el pus de la infección del oído, puede penetrar en el interior del cráneo y originar una trombosis (*), una meningitis (*) piógena o un absceso (*) cerebral, complicaciones todas ellas de gran gravedad, que seguramente fueron la causa de la muerte de este niño.

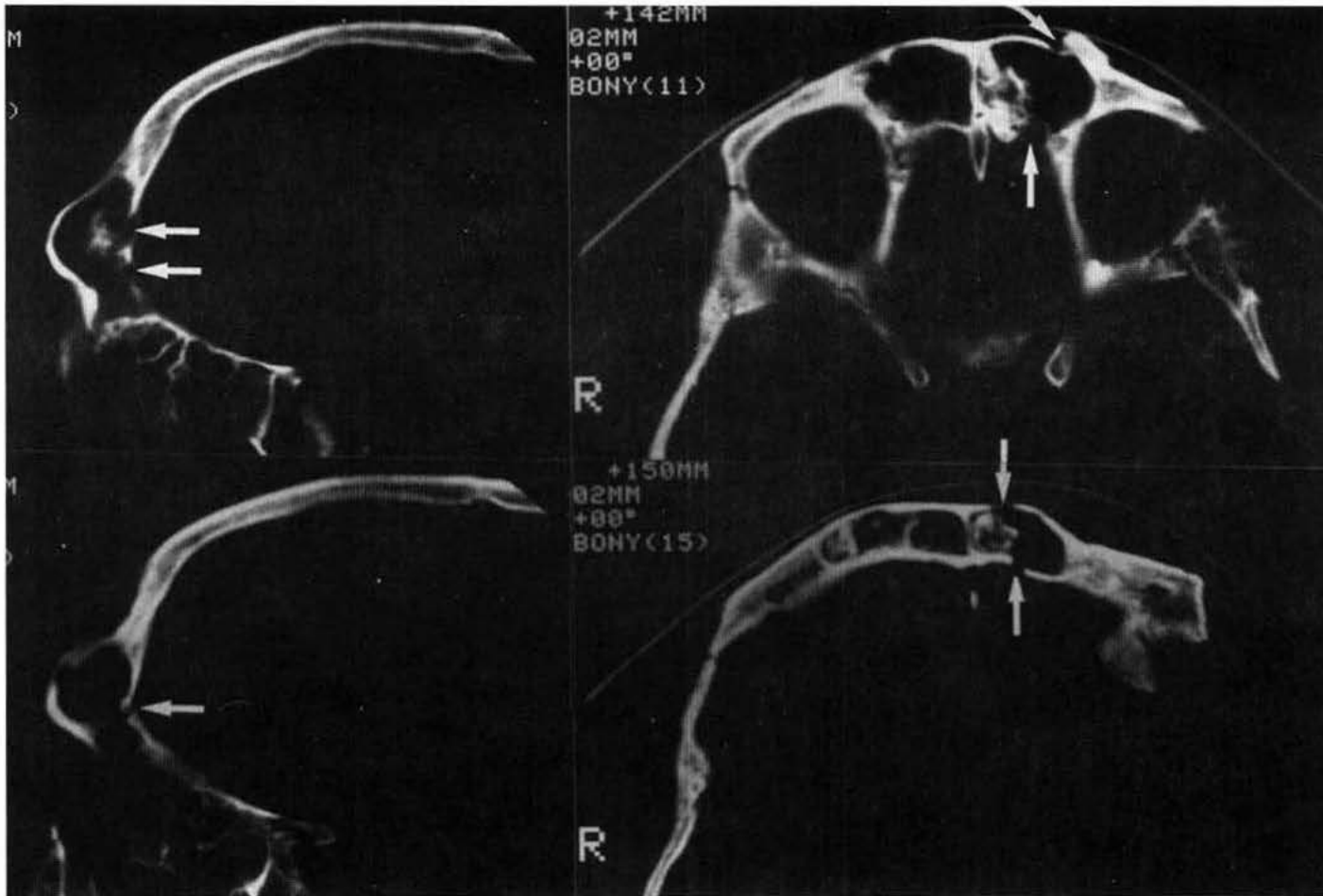


Fig. 5.—Planos tomográficos sagitales y axiales del cráneo de la figura precedente, que permiten visualizar los trayectos fistulosos que comunican la lesión exocraneal con las distintas cavidades endocraneales (flechas).

Para justificar nuestro criterio diagnóstico, se practicó un estudio radiográfico convencional del hueso, que no resultó muy demostrativo (4) (fig. 7), procediéndose, posteriormente, a un estudio T.C. (5), que confirma plenamente los criterios diagnósticos anteriormente expuestos (fig. 8), demostrando la bondad de este nuevo método que estamos preconizando.

(Estudio T.C. realizado por los Dres. Rovira y Peirí en el C.R.C. de Barcelona.)

IV) OSTEOMA (*) REACCIONAL DE UN ANGIOMA CAVERNOSO (*)

Fragmento del ala mayor derecha del esfenoides, perteneciente a un individuo exhumado en la necrópolis visigótica de Clunia (Burgos), correspondiente a los siglos V-VI. Este fragmento óseo muestra en su cara orbitaria, junto a la hendidura esfenoidal, unas exostosis mamelonadas asociadas a auténticas tuberías óseas (fig. 9), que en su conjunto nos hicieron llegar al diagnóstico de malformación vascular. El estudio anatómopatológico bajo microscopía convencional demostró que las exostosis eran osteomas reactivos, como con frecuencia acontece en las malformaciones vasculares, sobre todo en las de tipo arteriovenoso (6). La radiografía convencional no aportó datos de importancia al estudio, pero en cambio la T.C. permitió un examen meticuloso de las cavitaciones del interior de la pieza (fig. 10), antes de ser seccionada para su estudio histopatológico.

(Estudio T.C. realizado por el Dr. Rovira en el C.R.C. de Barcelona.)

EXPLORACIONES EN EL ESQUELETO POSTCRANEAL

V) HERNIA DISCAL

Procedentes de la Quinta de San Rafael (Tarragona), fueron exhumados varios esqueletos de época tardorromana y entre ellos los cuerpos vertebrales correspondientes a las vértebras lumbares L3 y L4, en las que pudo ponerse en evidencia, que durante su vida, este individuo había padecido una hernia discal (*) (7). En la cara inferior del cuerpo de L3 y en la superior del de L4 se observaban amplias cavidades de Schmorl (*), alcanzando la inferior el canal raquídeo. Afortunadamente para la paleopatología, el ligamento vertebral posterior se había calcificado, conservando su abombamiento y la cavidad en donde estuvo alojada la hernia discal. La radiografía lateral convencional no aportó ningún dato de interés, mientras que en la T.C. queda perfectamente delimitada la lesión (fig. 11).

(4) E. VIVES y D. CAMPILLO: «Otoantritis en un individuo del dolmen de Torrent (Girona)». Actas del XXVII Congreso Internacional de Historia de la Medicina (Barcelona), 1980, págs. 671-674.

(5) D. CAMPILLO: «La enfermedad en la prehistoria». Ed. Salvat, Barcelona, 1983.

(6) D. CAMPILLO, D. TURBÓN, L. CAMACHO y J. L. CASES: «Probable aneurisma cavernoso retro-ocular derecho con osteoma reactivo, en el individuo n.º 7 de la necrópolis visigótica de Clunia (Burgos), correspondiente a los siglos V-VI». *Empúries*, 45-46, Barcelona, 1983-1984, págs. 342-350.

(7) D. CAMPILLO: «Herniated intervertebral lumbar disc in an individual from the Roman Era, exhumated from the "Quinta de San Rafael" (Tarragona)». *Journal of Paleopathology*, 2, 1988, págs. 89-94.

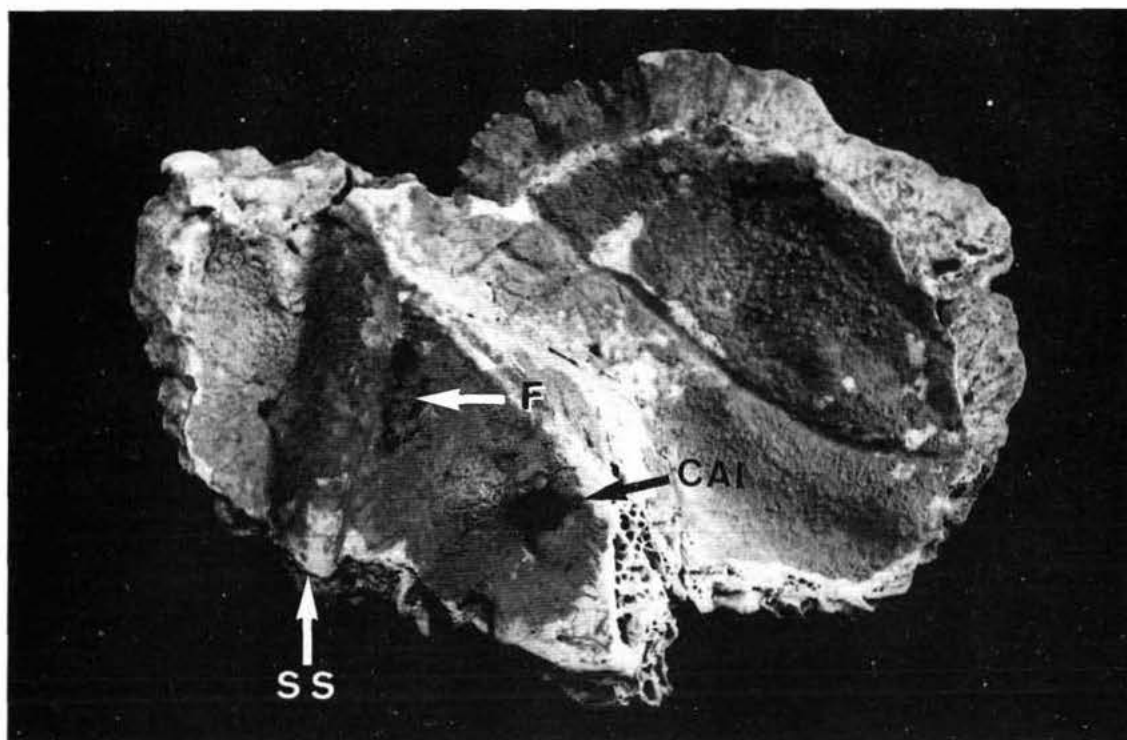


Fig. 6.—Cara interna del hueso temporal infantil, procedente del dolmen de Torrent. SS, surco del seno sigmoideo; F, orificio fistuloso; CAI, conducto auditivo interno.

VI) TUMORACIÓN INTRAÓSEA

Tercio distal de un húmero derecho, de época medieval, procedente de Santa Olalla de Celada (Cantabria). La inspección ocular permite apreciar un importante engrosamiento diafisario y una gran cavidad interior, visible por un deterioro cortical póstumo (fig. 12). Los datos aportados por la T.C. nos hacen sospechar que en vida este individuo sufrió probablemente un tumor óseo de «células gigantes» o un «quiste esencial de los huesos» (fig. 13). Las imágenes radiográficas coinciden con las que Piulachs (8) muestra como características.

VII) PROBABLE ENFERMEDAD ÓSEA DE PAGET

Fémur izquierdo n.º 137, exhumado en una necrópolis del siglo XVII en Wamba (Valladolid). A partir de la mitad del tercio superior de su diáfisis, muestra un engrosamiento importante con su superficie un tanto osteoporótica, sospechosa de una periostitis e incluso de una osteomielitis (fig. 14), diagnóstico que parecía apoyarlo la radiografía convencional. Al someter la pieza a la T.C. (fig. 15), se puede constatar que el

(8) P. PIULACHS: «Lecciones de patología quirúrgica, I». Ed. J. Janés, Barcelona, 1948.

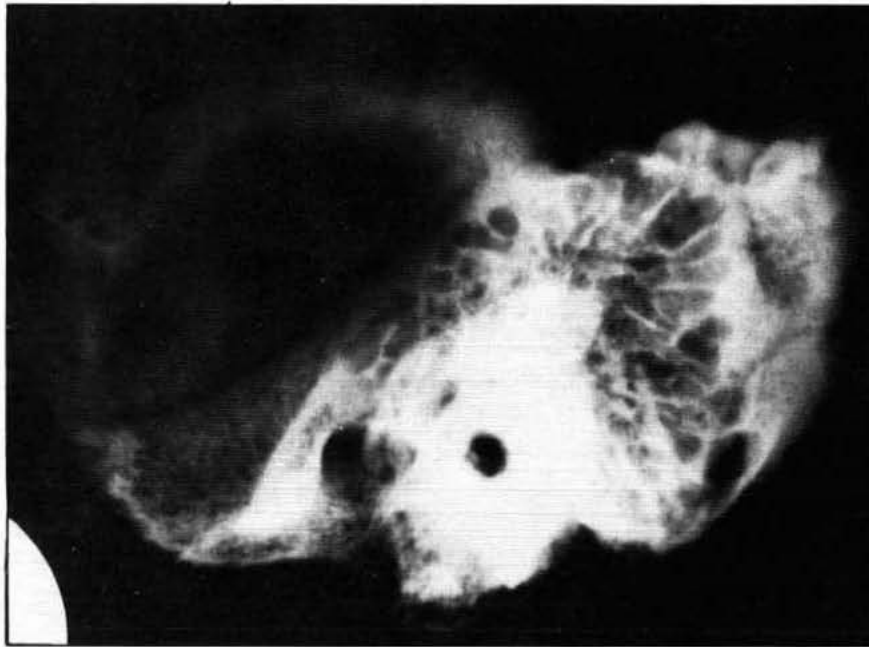


Fig. 7.—Radiografía convencional del hueso temporal de la figura precedente.

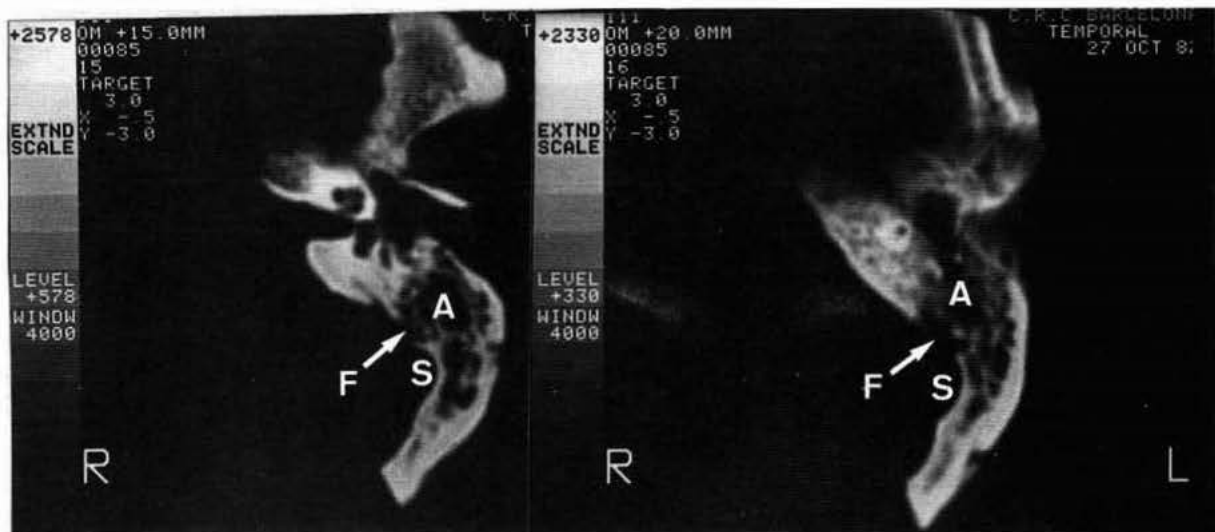


Fig. 8.—Tomografía computarizada en planos axiales, del temporal infantil del dolmen de Torrent. Se pueden visualizar; S, seno sigmoideo; F, orificio fistuloso; A, antro junto a la caja del tímpano.



Fig. 9.—Ala mayor del individuo núm. 7 de Clunia, vista por su cara cerebral. Las flechas marcan la situación de la hendidura esfenoidal; T, osteomas reaccionales en la cara orbitaria del ala; C, cavidad intratumoral.

engrosamiento no se debe a una reacción perióstica, sino que afecta a la totalidad del hueso compacto diafisario, cuyo aspecto recuerda la típica imagen en «tablero de ajedrez», muy frecuente en la enfermedad ósea de Paget (9), diagnóstico que nos parece más probable.

(9) PIULACHS: *Op. cit.* nota 8.

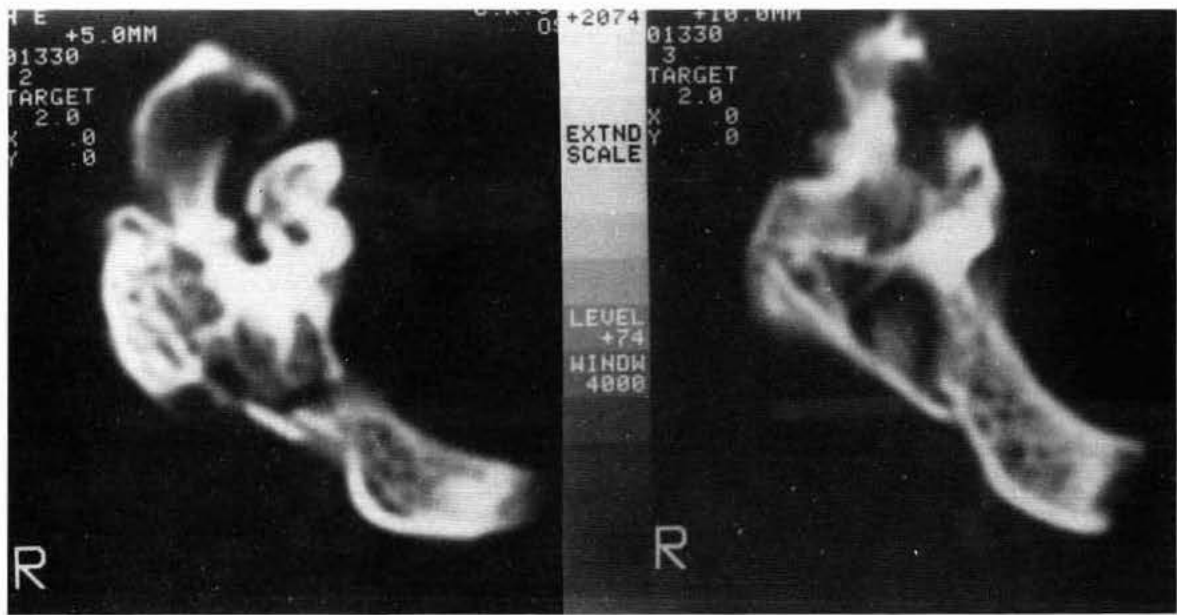


Fig. 10.—Planos tomográficos en la pieza ósea de la figura precedente, que permiten observar las cavitaciones intratumorales. R = lado derecho.

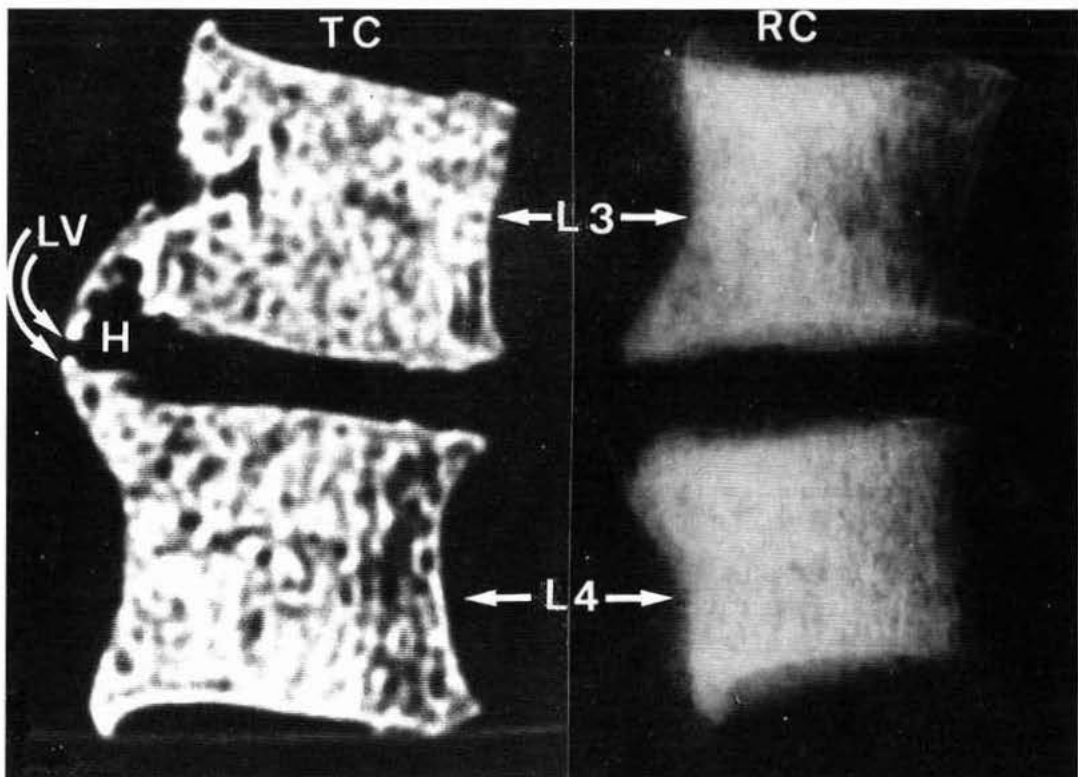


Fig. 11.—Radiografías vertebrales de un individuo de la Quinta de San Rafael. RC = tomografía convencional; TC = tomografía computarizada; H, cavidad donde se aloja la hernia discal; LV = ligamento vertebral posterior calcificado; L3, cuerpo de la tercera vértebra lumbar; L4, cuerpo de la cuarta vértebra lumbar.

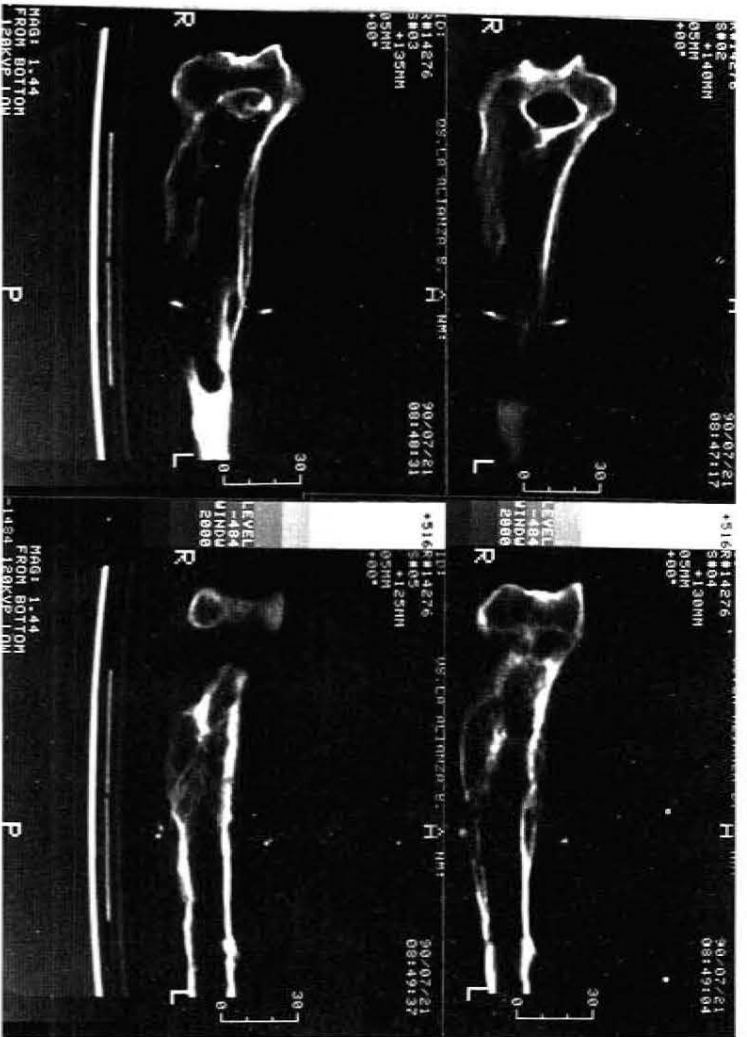


Fig. 13.—Planos tomográficos del húmero de la figura precedente en el que se observan las cavitaciones que se comentan en el texto.



Fig. 12.—Tercio distal de un húmero derecho, procedente de Santa Olalla de Celada. Se aprecia el importante engrosamiento diafisario.

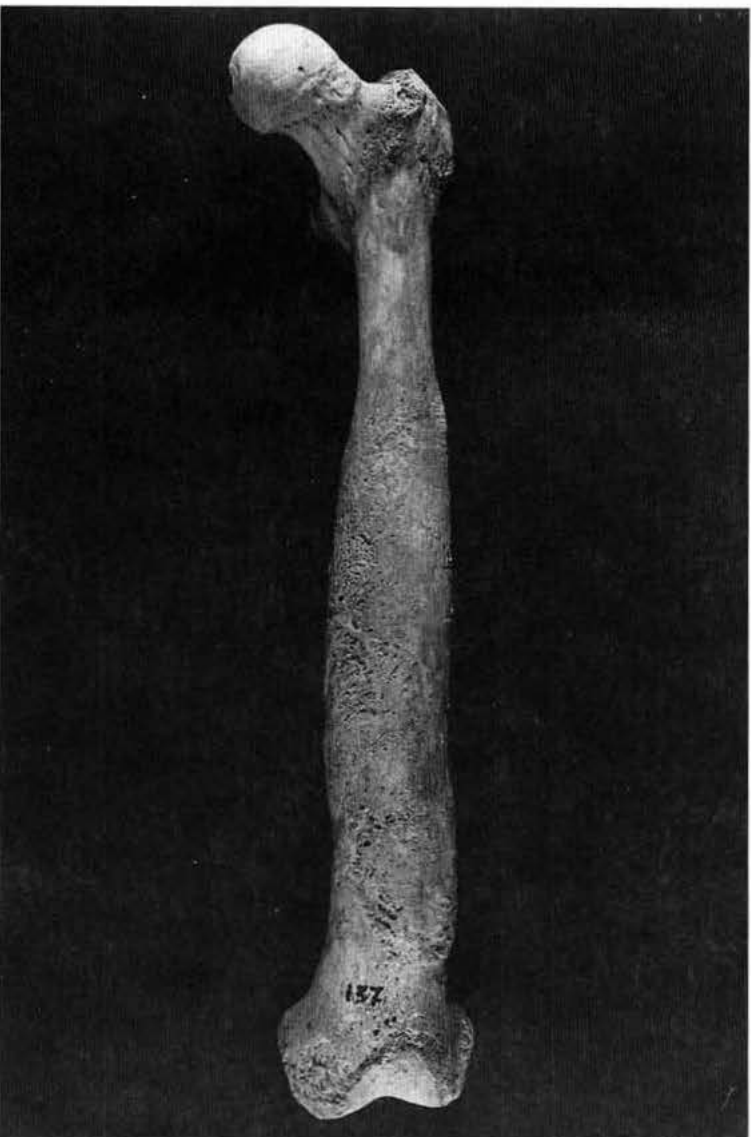


Fig. 14.—Fémur izquierdo núm. 137 de Wamba. Se aprecia su engrosamiento y las irregularidades de su masa cortical que se comentan en el texto.

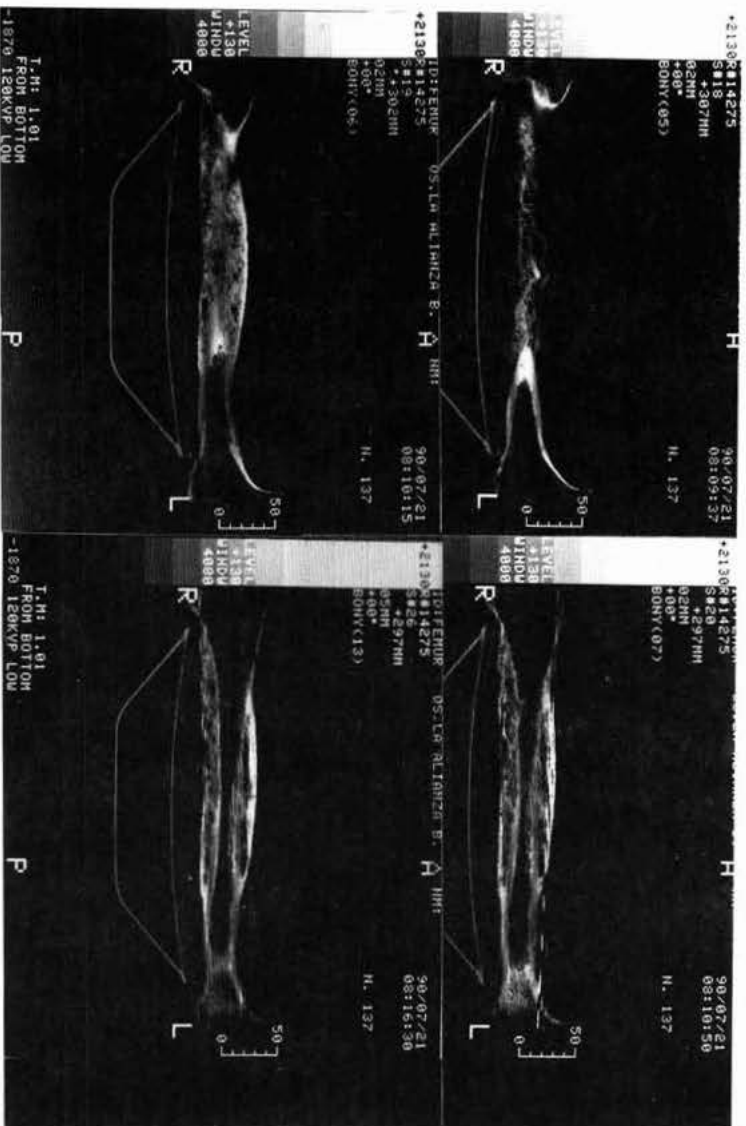


Fig. 15.—Algunas planigrafías del fémur 137 de Wamba con el engrosamiento diafisario y áreas de condensación, sospechosos de enfermedad de Paget.

CONCLUSIONES

Como dijimos al principio de nuestra exposición, el objetivo que nos propusimos, era dar a conocer a los arqueólogos y prehistoriadores la contribución que la «tomografía computarizada» podía aportar a los estudios paleopatológicos, contribuyendo a mejorar nuestros conocimientos sobre las enfermedades que padecieron nuestros antepasados y que con toda seguridad afectaron a su forma de vida, demografía, esperanza de vida y a todos los aspectos de su existencia. La pequeña muestra que hemos presentado, consideramos que permite apreciar las indudables ventajas que este método de exploración radiográfica puede aportar.

AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecer, en primer lugar, a la Dirección de la Q.S. «La Alianza» por habernos permitido practicar la mayoría de T.C. de este estudio y asimismo al Dr. Mauri, jefe del Servicio de Radiología del Hospital Central de dicha Institución. Por las mismas razones, agradecemos al Dr. M. Rovira i Molist las tomografías practicadas en el Centro Radiológico Computarizado de Barcelona.

Este trabajo no se habría podido llevar a término sin las aportaciones desinteresadas del material osteológico por parte de los arqueólogos y antropólogos Dres. Palol y Turbón de la Univ. de Barcelona, Dr. Trancho de la Univ. Complutense de Madrid y Sr. Rasines de Santander.

Por su colaboración en algunos de los exámenes tomográficos, damos las gracias a los Dres. Peirí (C.R.C.) y Ribera (Q.S.A.).

Sin la colaboración de los fotógrafos del Museu Arqueològic de Barcelona, Sres. Oriol Clavell y Julià Martínez, este trabajo no se habría podido realizar.

GLOSARIO

Absceso: Colección de pus en el interior del organismo.

Algoritmo: Ciencia del cálculo aritmético y algebraico.

Angioma cavernoso: Malformación vascular con grandes cavidades.

Barrido: Proceso por el que un dispositivo explora sistemática y repetidamente un área o un espacio reconociéndolos punto por punto para transformar la imagen de cada uno de ellos en señales eléctricas y reconvertirlas posteriormente otra vez en imagen.

Cavidades de Schmorl: Huella que dejan las hernias intracorporales en las caras superior o inferior de los cuerpos vertebrales.

Etiología: Causa de una enfermedad.

Fístula: Abertura anormal ulcerosa, que intercomunica dos cavidades del organismo o una cavidad con el exterior.

Hernia discal: Extrusión del núcleo pulposo de un disco intervertebral por rotura del anulus discal. Estas hernias en general protruyen dentro del canal raquídeo.

Matriz: Conjunto de símbolos o signos algebraicos colocados en líneas horizontales y verticales y dispuestos en forma de rectángulo, representados en la placa radiográfica por el número de puntos que componen la imagen.

Meningitis: Proceso inflamatorio de las meninges, membranas que recubren el cerebro.

Neoplasia: Formación de tejido anormal en el organismo. Conforman los tumores, que pueden ser benignos o malignos (estos últimos, vulgarmente conocidos como cáncer).

Noxa: Agente o acto nocivo o pernicioso.

Osteoma: Tumor óseo.

Osteomielitis: Infección del hueso.

Otoantritis: Infección del oído interno.

Patognomónico: Dícese del signo que caracteriza una enfermedad y que basta por sí sólo para sentar el diagnóstico.

Planigrafía: Estudio por planos.

Pseudopatología: Falsa patología; alteraciones de carácter póstumo que pueden sugerir una enfermedad que no existió.

Scan: Registrar.

Scanner: Dispositivo explorador.

Scanning: Visualización radiográfica.

Tafonomía: Ciencia que estudia los cambios y las causas que convierten un ser vivo en esqueleto.

Trombosis: Obstrucción de un vaso sanguíneo, arterial o venoso.