

EL SÍNDROME CRIBOSO: CRIBA FEMORAL vs CRIBA ORBITARIA

**MIQUEL-FEUCHT, MJ.; POLO-CERDÁ, M.;
VILLALAÍN-BLANCO, JD.**

Laboratorio de Antropología Forense y Paleopatología. UD. Medicina Legal
Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia-E.G.

RESUMEN

Presentamos un estudio antropológico de 1400 individuos, correspondientes a un periodo que abarca desde el neolítico hasta el siglo XIX. Se procede a su estudio según la metodología de la Paleopathological Association y de la Asociación Española de Paleopatología. En todos ellos se estudia la relación entre cirba femoral , humeral y orbitaria y se llega a la conclusión de que forman parte de un mismo síndrome

PALABRAS CLAVE: criba orbitaria, criba femoral, criba humeral, déficit de magnesio, anemia

SUMMARY

In this work we present an anthropologic study of 1400 individual in a period of time from Neolithic until XIX century. We have proceeded in this study according to the methodology of Paleopathology Association and Paleopathology Spanish Association. The result show a correlation between cribra orbitalia and cribra femoral and humeral.

KEY WORDS. Criba orbitalia, cribra femoral, cribra humeral, anemia, magnesium deficiency.

1. INTRODUCCIÓN

En los estudios antropológicos y paleopatológicos sobre restos óseos de origen arqueológico, no es raro observar a nivel del cuello femoral una alteración ósea, que se caracteriza por su morfología cribosa, y que recuerda a la criba orbitaria (fotografía 1).



Llama la atención la ausencia de descripciones, estudios antropológicos o paleopatológicos sobre esta alteración ósea en las diferentes referencias bibliográficas, tanto del campo de la Antropología y Paleopatología^{2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 16, 39}, como de otras áreas de investigación relacionadas con la criba orbitaria^{15, 20, 21, 24, 26, 43, 52, 55, 61, 64}, su etiología^{8, 13, 22, 28, 36, 50, 58}, o con la anemia^{25, 34, 37, 38, 51, 54}. Únicamente podemos mencionar el Boletín de la Asociación Española de Paleopatología, donde en su número 14¹⁸ aparece publicada una fotografía de un fémur con esta lesión cribosa hallada en un individuo

subadulto, y en el siguiente número (Boletín de la Asociación Española de Paleopatología nº 15) los comentarios al respecto de la lesión, exponiendo posibles diagnósticos diferenciales o causas etiológicas^{42, 46}, como son: granuloma eosinófilo, osteitis tuberculosa, atrofia por desuso, etc.

En el presente trabajo procedemos al estudio antropológico y paleopatológico de esta alteración ósea, y su relación con la criba orbitaria. Por sus características morfológicas, la hemos denominado criba femoral.

2. MATERIAL Y MÉTODO

En la realización de este estudio se han utilizado y analizado los restos óseos de aproximadamente 1.400 individuos, de los cuales alrededor de 170 eran sujetos infantiles, todos ellos provenientes de los siguientes yacimientos arqueológicos y fosas comunes: San Juan del Hospital (Valencia), cementerio Antiguo Calvario de Morella (Castellón), necrópolis Sant Pere de Játiva (Valencia), Cementerio Mudéjar de Manises (Valencia), necrópolis de la Cova dels Blaus de Vall de Uxió (Valencia), yacimiento neolítico Cerro Ortega (Ciudad Real), necrópolis la Unión (Valencia), Ermita de la

Magdalena (Castellón), Iglesia de San Roque (San Sebastián), Ermita del Toro (Valencia) castro de Valdemimbre (Zamora).

La antigüedad del material abarca desde épocas neolíticas (4.000 años A.C.) hasta el siglo XIX. En lo referente a su origen geográfico, debemos mencionar que si bien la gran mayoría de los restos óseos provienen del ámbito mediterráneo, también hemos analizado restos óseos procedentes del centro y norte de la península: Zamora, San Sebastián, Ciudad Real y Morella.

La metodología del estudio antropológico y paleopatológico que se realiza en el Laboratorio de Antropología Forense y Paleopatología de la Unidad Docente de Medicina Legal de la Facultad de Medicina y Odontología de Valencia, está basada en las recomendaciones de la *Paleopathological Association* y de la Asociación Española de Paleopatología para el estudio de restos óseos.

La investigación quedó establecida en las siguientes fases:

2.1. Limpieza e identificación genérica y de la especie

Los restos óseos estudiados llegaron al Laboratorio de Antropología Forense y Paleopatología sucios de tierra o barro seco, por lo que, en primer lugar, se procedió a quitar la tierra y otras impurezas del hueso, empleando para ello los instrumentos médico-antropológicos habituales dedicados a este fin.

A continuación, se realizó en cada uno de los casos la identificación genérica y de la especie, es decir, establecer la naturaleza de los materiales remitidos, y diferenciar los huesos de los animales de los humanos. Este diagnóstico, se realizó mediante los correspondientes estudios morfológicos, anatómicos, inmunológicos y de densidad ósea, que permitieron su plena identificación y diferenciación.

2.2. Estudio macroscópico

Una vez realizada la identificación de la especie, se procedió a clasificar los restos óseos por regiones anatómicas (miembro superior, cráneo, columna, etc.) con el fin de realizar una investigación más precisa y exacta, determinar el número mínimo de individuos por tumba o fosa y reconstruir, en el caso de presentarse dos o más individuos, los posibles esqueletos.

Para determinar el número mínimo de individuos se atendió, fundamentalmente, a la repetición anatómica de los huesos, a la diferencia de tamaño óseo, a la existencia o ausencia de signos patológicos y al cierre epifisario.

Una vez separados y clasificados los restos óseos, se procedió a su estudio macro y microscópico y a la toma de valores métricos. Esta inspección y descripción constituye uno de los exámenes visuales más importante en todo estudio antropológico y paleopatológico, dado que aportan un gran número de datos y valiosa información referente a las características antropológicas, antropométricas y patológicas del individuo.

2.3. Estudio antropológico

Tras la realización de un inventario óseo y del estudio antropométrico, se procedió a la determinación de la edad, con el fin de clasificar a los individuos en adultos y subadultos.

Determinación de la edad: para la determinación de la edad en sujetos subadultos (individuos infantiles y adolescentes) nos basamos en el estudio evolutivo de la erupción dentaria, grado de desarrollo de los huesos largos y en el grado de sinostosis ósea de las diferentes epífisis de crecimiento. En los adultos atendimos a otros parámetros, como son: presencia o ausencia de signos degenerativos, osificación del cartílago condral, desgaste de las piezas dentarias, grado de complejidad de las suturas craneales, morfología de la sínfisis pubiana, fase evolutiva del hueso esponjoso de la cabeza humeral, etc.

Estimación del sexo: en los sujetos infantiles y adolescentes no se estableció el sexo, debido a las dificultades existentes, tanto por el método, como por el estado de conservación de los restos óseos, que no permitían su determinación sexual.

2.4. Patología ósea:

En el estudio paleopatológico se dirigió a establecer la presencia o ausencia de lesiones cribosas, a través de un minucioso estudio de todas las de piezas óseas, y para

determinar posibles patologías o alteraciones óseas que pudieran estar asociadas a las lesiones cribosas.

5. Estudios complementarios:

En esta investigación sobre la posible relación entre la criba femoral y la criba orbitaria, se procedió a la realización de estudios complementarios de tipo radiográfico, tomografía axial, computerizada y microscópico, con la finalidad de ampliar el estudio descriptivo de las lesiones cribosas, y definir con mayor precisión el síndrome criboso.

3. RESULTADOS : ESTUDIO MACROSCÓPICO

El estudio macroscópico evidenció que la criba femoral se presenta como una alteración ósea, a nivel de la cara anterior e interna del cuello femoral, caracterizada por la presencia de numerosos orificios de pequeñas dimensiones, idénticas a las de la criba orbitaria^{13, 22, 24, 40, 52, 55, 58} (fotografía 1). En esta región anatómica del cuello femoral no existe ninguna inserción muscular, de fascias u otro elemento anatómico^{39, 59} que permita relacionarlos con la posible etiología de la lesión.

Su semejanza con la criba orbitaria, desde el punto de vista morfológico, es tal, que permite su clasificación empleando la establecida por Nathan y Haas (porótica cribótica y trabecular)^{13, 40, 55, 58}, siendo la presentación cribótica la más frecuente, seguida de la trabecular que aparece en formas más extensas.

En cuanto a su tamaño, extensión y distribución, la criba femoral se puede clasificar en tres grados: I (afecta una pequeña porción en la cara anterior) (fotografía 2), II (la extensión es mayor y se distribuye por toda la cara anterior con tendencia a la



interior) (fotografía 3) y III (la criba afecta tanto a la cara anterior como la interior) (fotografía 4).

Asimismo, el estudio macroscópico estableció que la criba femoral aparecía fundamentalmente en fémures hiperplatinémicos (índice de platinemia inferior a 75)^{7, 44, 45, 59}, existiendo solamente 27 casos (40.62%) de fémures con un índice de platinemia cercano al 78 (platinemia con tendencia a la hiperplatinemia)^{7, 44, 45, 59}, y no habiendo hallado ningún caso de criba femoral en fémures normales (eurinémicos) o cuyo índice platinémico fuera superior a 85^{7, 44, 45, 59}(tabla 1).

La presencia de una hiperplatinemia femoral se ha asociado únicamente a una hiperactividad muscular de los glúteos, los cuales originan a nivel de su inserción inferior este desarrollo óseo en el fémur^{7, 44, 45, 59}. Asimismo, estudios en ratas a las cuales se les sometieron a diarreas^{31, 60}, alimentación deficitaria en magnesio o calcio^{14, 23, 29, 48, 49, 62, 63, 65} y pérdidas crónicas de sangre⁴¹, no se han observado alteraciones morfométricas en el fémur.

CASO	EDAD	CRIBA FEMORAL SIMÉTRICA	INDICE DE PLATINEMIA	CRIBA ORBITARIA	CRIBA HUMERAL
1	3	SI	76.47	X	X
2	8.5	SI	76.92	X	X
3	3.5	SI	68.18	X	X
4	13	SI	74.07	X	X
5	5	SI	84.21	X	X
6	4	SI	70.0	X	X
7	5	SI	80.95	X	X
8	9	SI	75.0	X	X
9	7	SI	70.83	X	X
10	6	SI	77.27	X	X
11	3	X	66.67	X	X
12	4.5	X	75.0	X	X
13	5.5	X	76.2	X	X
14	8	X	83.9	X	X
15	4.5	X	65.0	X	X

16	8.5	X	82.61	X	X
17	3	SI	80.0	X	X
18	12	X	76.92	X	X
19	12	X	81.7	X	X
20	11	X	77.78	X	X
21	5.5	X	75.0	X	X
22	5	X	83.0	X	X
23	3	X	80.0	X	X
24	5	X	68.18	X	X
25	18	X	71.87	X	X
26	7.5	SI	79.16	X	X
27	3	SI	72.73	SI	NO
28	3.5	SI	84.35	X	SI
29	3	SI	81.25	SI	SI
30	5	SI	X	SI	NO
31	3	X	73.3	X	X
32	12	SI	72.0	SI	NO
33	11	X	69.57	SI	X
34	4	X	72.22	X	X
35	11	SI	73.91	SI	SI
36	3	X	75.0	X	X
37	8	SI	68.18	SI	NO
38	8	X	76.19	X	X
39	12	SI	68.96	X	SI
40	8.5	SI	69.57	SI	SI
41	16	SI	66.67	X	NO
42	18	SI	79.31	SI	NO
43	3.5	SI	78.95	SI	NO
44	3.5	SI	78.89	X	NO
45	3.5	X	X	SI	SI
46	16	SI	82.14	X	SI
47	16	X	X	X	SI
48	7	SI	76.19	SI	SI
49	18	X	X	X	SI
50	4.5	SI	78.94	X	X
51	6	SI	78.87	X	X
52	9.5	SI	68.18	X	X
53	14	SI	70.37	X	X
54	12	SI	75.0	X	X

55	16	SI	67.74	X	X
56	11	X	75.0	X	X
57	18	X	74.19	X	X
58	18	X	72.41	X	X
59	10	X	74.07	X	X
60	14	X	77.78	X	X
61	18	X	82.67	X	X
62	18	X	72.73	X	X
63	5.5	X	78.94	X	X
64	12	X	65.38	X	X
65	adulto	X	82.0	X	X
66	adulto	X	X	X	X
67	adulto	X	74.19	X	X
68	adulto	X	X	X	X
69	adulto	X	73.33	X	X

TABLA 1

X: dato que no se ha podido determinar

Otra característica de la criba femoral es su afectación simétrica. De los 64 casos registrados, en 33 individuos se conservaban ambos fémures, presentándose en todos ellos una afectación bilateral o simétrica (tabla 1).



FIGURA 5

Por último, cabe mencionar que en diez casos la criba femoral se asociaba con una lesión cribosa similar a nivel humeral, de forma simétrica, y localizada en la cara anterior e interna inmediatamente por debajo de la cabeza humeral (zona anatómica igual que la del cuello femoral) (fotografía 5).

4. RESULTADOS : ESTUDIO ANTROPOLÓGICO

El estudio antropológico estableció que, al igual que la criba orbitaria^{15, 20, 36, 50, 52, 61, 64}, la criba femoral es una lesión que se presenta, fundamentalmente, en sujetos subadultos (tabla 1) dato confirmado por la casuística realizada, donde de los aproximadamente 170 sujetos infantiles y adolescentes 64 (37.65%) presentan esta lesión. De los 1207 individuos adultos hemos hallado sólo cinco casos (todos ellos adultos jóvenes) con criba femoral, lo que constituye un 0.41%.

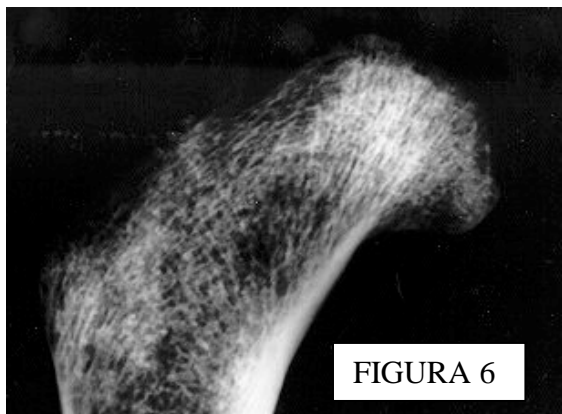
Atendiendo a nuestra casuística (tabla 1) se trataría de un síndrome que aparecería por encima de los tres años sin sobrepasar los 18.

Asimismo pudimos establecer que la criba femoral está íntimamente relacionada con la criba orbitaria, donde de los 64 sujetos subadultos con criba femoral, en once casos (17,3%) se conservaba el hueso orbitario de forma completa, presentándose en todos ellos (100%) criba orbitaria (tabla 1).

Por último, debe señalarse que en cinco casos se presentaban simultáneamente las tres lesiones cribosas.

5. RESULTADOS : ESTUDIO RADIOGRÁFICO

El estudio radiográfico se realizó sobre los fémures y húmeros afectados de esta alteración cribosa, independientemente de su grado de evolución o clasificación



morfológica.

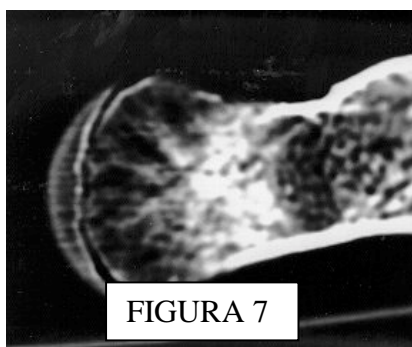
En todos los casos radiografiados se pudo observar que a nivel de la lesión ósea existía en el fémur y en el húmero una zona de mayor radiotransparencia, bien delimitada y con una morfología ovalada (fotografía 6). Esta alteración no

se ha observado en fémures y húmeros normales o sin patología cribosa.

El estudio comparativo con la criba orbitaria demuestra que ambas imágenes radiográficas son semejantes^{1, 9, 17, 26, 30, 37, 38, 53, 54, 55, 58,} , la morfología también recuerda a las características radiográficas de otras lesiones óseas, como son: los hemangiomas y los orificios vasculares^{3, 19, 32, 35} .

6. RESULTADOS : ESTUDIO TAC

Asimismo, a los huesos femorales y humerales que presentaban esta alteración cribosa se les realizó una tomografía axial computerizada, con el objetivo de poder



comparar las imágenes resultantes con las ya existentes de la criba orbitaria.

Su estudio permitió establecer que a nivel de la criba femoral y humeral, la lesión se caracteriza por una pérdida del hueso compacto cortical, observándose además la presencia de una serie de

poros o agujeros de pequeñas dimensiones (fotografía 7).

El estudio comparativo con la criba orbitaria determinó que ambas lesiones (criba femoral y criba humeral) presentan las mismas características morfológicas en la TAC.

7. RESULTADOS : ESTUDIO MICROSCÓPICO

Se realizó sobre una muestra de tres huesos femorales y humerales, con y sin patología cribótica, un estudio microscópico, análisis efectuado por la Dra. Pilar Molina Aguilar de nuestro servicio de Anatomía Patológica.

El estudio de las laminillas óseas a 40 aumentos evidenció que a nivel de la lesión cribosa, tanto en el fémur como en el húmero, desaparece la estructura ósea del hueso compacto cortical, el cual está sustituido por una trama ósea semejante al hueso esponjoso .

A mayor aumento (400 aumentos), se observó que las trabéculas óseas del hueso esponjoso a nivel de la criba, presentan un déficit de captación de los colorantes (atribuible quizás a la antigüedad del hueso y a su descalcificación postmortem), así como también un considerable aumento de espesor y porosidad en su interior. Este conjunto de lesiones ha sido denominado por diferentes autores como una hiperóstosis porótica y coincide plenamente con los hallazgos realizados en estudios microscópicos de la criba orbitaria^{54, 55, 57} .

8. DEFINICIÓN DEL SÍNDROME CRIBOSO

Así pues, podemos establecer que estas lesiones cribosas se asocian a un síndrome criboso y no a una alteración o lesión ósea aisladas, quedando definido el síndrome criboso, por la presencia en sujetos infantojuveniles de:

1. criba orbitaria
2. criba femoral simétrica en fémures hiperplatinémicos o platinémicos.
3. criba humeral simétrica (variable)

9. ETIOPATOGENIA

En cuanto a la posible etiología de este síndrome, se pueden atribuir las mismas causas que para la criba orbitaria, si bien un déficit de magnesio^{21, 29, 41, 44, 47, 48, 49, 62, 63, 65} y la malnutrición^{23, 31, 33, 36, 50, 56, 60, 64}, pueden constituir causas relevantes.

Una posible hipótesis a la etiología de la criba femoral sería la respuesta a un déficit de magnesio, bien por un déficit en la ingesta o en la absorción (síndrome de malnutrición-malabsorción), bien por un aumento en las pérdidas^{47, 48}. Dicho déficit, conjuntamente con un aumento de la actividad muscular (fémures hiperplatinémicos o platinémicos)^{7, 44, 45, 59} originaría un déficit o falta de magnesio a nivel del cartílago de crecimiento de la cabeza femoral. Cabe recordar, que el magnesio constituye una sustancia fundamental para el correcto desarrollo del cartílago^{14, 27, 49, 62, 63, 65} y cuyo déficit puede originar alteraciones en el crecimiento del hueso^{14, 27, 49}. Estudios sobre ratas sometidas a nutrición deficitaria en magnesio y pérdidas crónicas de nutrientes mediante la provocación de diarreas, han demostrado una menor concentración de magnesio en el fémur^{29, 47, 48, 62, 63, 65}. De este modo, se produciría una reabsorción de magnesio en el cuello femoral, cuya imagen vendría representada por la criba femoral. Una vez finalizado el crecimiento (alrededor de los 18 años)^{7, 44, 45, 59} y los requerimientos de magnesio por parte del cartílago de crecimiento de la cabeza femoral finalizaría esta reabsorción ósea, por lo que la criba femoral tendería a remitir o desaparecer. Esta hipótesis explicaría la poca presencia de esta alteración ósea en los sujetos adultos.

10. CONCLUSIONES

Del estudio antropológico y paleopatológico de la criba femoral y humeral, así como del estudio comparativo con la criba orbitaria, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Criba femoral, humeral y orbitaria constituyen una misma lesión o entidad anatómopatológica con características macroscópicas, microscópicas y radiográficas similares.

2. El estudio antropológico demuestra que las tres lesiones cribosas (fémur, húmero y órbita) están relacionados y se asocian entre sí, de forma que se puede agruparlos bajo un mismo síndrome.
3. El síndrome criboso se define por la presencia en sujetos subadultos de criba orbitaria, criba femoral simétrica en fémures hiperplatinémicos o platinémicos y criba humeral (variable).

11. BIBLIOGRAFÍA

1. AKSAY, M.; CAMLI, N.; ERDEM, S. (1966): Roentgenographic bone changes in chronic iron deficiency anemia. *Blood*, 27: 677-686.
2. AUFDERHEIDE, AL.; RODRÍGUEZ MARTÍN, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*.
3. AZOUZ, EM.; OUDJHONE, K. (1998): Disorders of the upper extremity in children. *Pediatric Musculoskeletal MR Imaging*, 6: 677-695.
4. BERG, S.; ROLLE, R.; SEEMANN, H. (1981): *Der Archäologe und der Tod: Archäologie und Gerichtsmedizin*. Bucher Report, Munich.
5. BOSCH-MILLARES, J. (1975): *Paleopatología ósea de los primitivos pobladores de Canarias*. Ed. del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria
6. BROTHWELL, D.; SANDISON, AT. (1967): *Diseases in antiquity*. Charles C Thomas Publisher, Illinois.
7. BROTHWELL, DR.: *Desenterrando huesos*. Fondo de Cultura Económica., México.
8. CAFFEY, J. (1951): Cooley`s erythroblastic anemia: some skeletal findings in adolescents and young adults. 65: 547-561.
9. CAFFEY, J. (1957): Cooley`s anemia: a review of the roentgenographic findings in the skeleton. *Am. J. Roentgenology*, 78: 381-391.
10. CAMPILLO, D. (1983): *La enfermedad en la prehistoria: introducción a la paleopatología*. De. Salvat, Barcelona.
11. CAMPILLO, D.: *Paleopatología: los primeros vestigios de la enfermedad*. Fundación Uriach, Barcelona.
12. *Catalogue of the Hrdlicka Paleopathology Collection*, San Diego, 1980.

13. CARLSON, D.; ARMELAGES, G.; GERVEN, D. (1974): Factors influencing the etiology of cribra orbitalia in Prehistoric Nubia. *J. Human Evolution*, 3: 405-410.
14. CLAUSEN, T., DORUP, I. (1998): Micronutrients, minerals and growth control. *Bibl. Nutr. Dieta*, 54: 84-92.
15. CYBULSKI, JS. (1977): Criba orbitaria, a possible sign of anemia in early historic native populations of the British Columbia Coast. *Am. J. Phys. Anthropology*, 47: 31-40.
16. DASTUGUE, J.; GERVAIS, V. (1992): *Paleopathologie du squelette humain*. Societé Nouvelle des Éditions Boubée, París.
17. EL-NAJJAR, MY.; LOZOFF, B.; RYAN, DJ. (1975): The paleoepidemiology of porotic hyperostosis in the american southwest: radiological and ecological considerations. 125: 918-924.
18. ETXEBERRIA GABILONDO, F. (1997): Cual es tu diagnóstico. *Boletín de la Asociación Española de Paleopatología*, 14: 7.
19. FINK, IJ.; PASTAKIA, B.; BARRANGER, JA. (1984): Enlarged phalangeal nutrient foramina in Gaucher disease and B-Thalassemia Major. *Am. J. Roentgenology*, 143: 647-649.
20. FORNACIARI, G.; MALLEGGNI, F.; BERTINI, D.; NUTI, V. (1982): Criba orbitaria, and elemental bone iron in the Punics of Carthage. *Ossa*, 8: 63-77.
21. GLÉN-HADUCH, E.; SZOSTEK, K.; GLAB, H. (1997): Criba orbitalia and trace element content in human teeth from Neolithic and early Bronze Age groves in Southern Poland. *Am. J. Phys. Anthropology*, 103: 201-207.
22. GRUPE, G. (1995): Zur Ätiologie der Criba orbitalia: Auswirkungen auf das Aminosäurenprofil im Knochenminerales. *Z. Morph. Anthrop.*, 81: 125-137.
23. HEATON, W.; FOURMAN, P. (1965): Magnesium deficiency and hypocalcemia in intestinal malabsortion. *The Lancet*, july: 50-52.
24. HENGGEN, OP.: Criba orbitalia: pathogenesis and probable etiology, *Homo*, 22: 57-75.
25. HERSCHKOVITZ, I.; et al. (1991): Possible congenital hemolytic anemia in prehistoric Coastal inhabitants of Israel. *am. J. Phys. Anthropology*, 85: 7-13.
26. HERSCHKOVITZ, I.; et al. (1997): Recognition of sickle cell anemia in skeletal remains of children. *Am. J. Phys. Anthropology*, 104: 213-226.

27. HEUBI, J.; et al. (1997): The role of magnesium in the pathogenesis of bone disease in childhood cholestatic disease: a preliminary report. *J. Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 25: 301-306.
28. KEELEY, K.; BUCHANAN, GR. (1982): Acute infarction of long bones in children with sickle cell anemia. *The Journal of Pediatrics*, 101: 170-175.
29. KENNEY, MA.; McCAY, H.; WILLIAMS, L. (1994): Effects of magnesium deficiency on strength, mass, and composition of rat femur. *Calcif Tissue Int.*, 54: 44-49.
30. LANZKOWSKY, P. (1968): Radiological features of iron deficiency anemia. *Amer J. Dis. Child*, 116: 16-29.
31. LASALA, MA. (1985): Magnesium metabolism studies in children with chronic inflammatory disease of the bowel. *J. Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 4: 75-81.
32. LAWSON, JP.; ABLOW, RC.; PEARSON, HA. (1984): Calvarial and phalangeal vascular impressions in thalassemia. *Am. J. Roentgenology*, 143: 641-645.
33. LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; et al. (1997): Magnesio: metabolismo y requerimientos. *Nutrición Hospitalaria*, 1.
34. LUANG-ENG, LI. (1958): Chronic iron deficiency anaemia with bone changes resembling Cooley's anaemia. *Acta Haemat.*, 19: 263-268.
35. MADEWELL, JE.; RAGSDALE, BD.; SWEET, DE. (1981): Radiologic and pathologic analyses of solitary bone lesions. *Radiologic Clinics of North America*, 19: 715-814.
36. MAYS, S. (1998): Anaemia in South-West. En *The Archaeology of Human Bone*, London, pp. 142-145.
37. MIDDLEMISS, JH. (1966): Skeletal changes in the haemoglobinopathies. *J. Bone and Joint Surgery*, 48: 693-702.
38. MOSELEY, JE. (1974): Skeletal changes in the anemias. seminars in *Roentgenology*, IX: 169-184.
39. MURPHY, M. (1990): Diseases of individual bones: femur. En *Regional Atlas of Bone Disease*, pp. 92-107.
40. NATHAN, H.; HAAS, N. (1966): Criba orbitalia. *Israel Journal Med. Sci.*, 2: 170-179.

41. POLO-CERDÁ, M.; MIQUEL-FEUCHT, MJ.; VILLALAIN-BLANCO, JD. (1999): Un modelo experimental de cribra orbitalia: estudio preliminar. V Congreso Nacional de Paleopatología, Alcalá La Real (Jaén).
42. PRADA MARCOS, ME. (1997): Aportación diagnóstica. Boletín de la Asociación Española de Paleopatología, 15: 12.
43. REVERTE COMA, JM.: Cribra orbitalia en cráneos de la necrópolis de San Millán (Segovia) y Tiermes (Soria). pp. 60-72.
44. REVERTE COMA, JM. (1991): Antropología Forense. Ministerio de Justicia, Madrid
45. RODRÍGUEZ, JV. (1994): Introducción a la Antropología Forense. De. Anaconda, Bogotá.
46. RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, C. (1997): Aportación diagnóstica. Boletín de la Asociación Española de Paleopatología, 15: 11-12.
47. RUDE, RK. (1998): Magnesium deficiency: a cause of heterogeneous disease in humans. *J. Bone and Mineral Research*, 13: 749-758.
48. RUDE, RK. (1998): Magnesium deficiency induces bone loss in the rat. *Mineral and Electrolyte metabolism*, 24: 314-320.
49. SCHAKIDAEI, M.; et al. (1996): Comparative evaluation of ultrastructural changes in articular cartilage of ofloxacin threated and magnesium deficient immature rats. *Toxicologic Pathology*, 24: 580-587.
50. SCHUTKOWSKI, H.; GRUPE, G. (1997): Zusammenhänge zwischen Cribra orbitalia, archäometrischen befunden am Skelett und Habitatbedingungen. *Anthrop. Anz.*, 55: 155-156.
51. SIDMAN, JD.; et al. (1990): Orbital complications of sickle cell disease. *Int. J. Pediatric Otorhinolaryngology*, 19: 181-184.
52. STUART-MACADAM, P. (1985): Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition. *Am. J. Phys. Anthropology*, 66: 391-398.
53. STUART-MACADAM, P. (1987): A radiographic study of porotic hyperostosis. *Am. J. Phys. Anthropology*, 74: 511-520.
54. STUART-MACADAM, P. (1987): Porotic hyperostosis: new evidence to support the anemia theory. *Am. J. Phys. Anthropology*, 74: 521-526.
55. STUART-MACADAM, P. (1989): Porotic hyperostosis: relationship between orbital and vault lesions. *Am. J. Phys. Anthropology*, 80: 187-193.

56. STUART-MACADAM, P. (1992): Porotic hyperostosis: a new perspective. *Am. J. Phys. Anthropology*, 87: 39-47.
57. TAMARIT MONTESINOS, LV. (1997): Alteraciones microscópicas de restos óseos humanos: lesiones más frecuentes en paleopatología. IV Congreso Nacional de Paleopatología, San Fernando, Cádiz, pp. 67-75.
58. TAYLES, N. (1996): Anemia, genetic diseases, and malaria in prehistoric Mainland southeast Asia. *Am. J. Phys. Anthropology*, 101: 11-27.
59. TESTUD, L.; LATARJET, A. (1972): Tratado de Anatomía Humana. De. Salvat, Barcelona.
60. THOREN, L. (1963): Magnesium deficiency in gastrointestinal fluid loss. *Acta Chir. Scand.*, 306: 5-60.
61. TRANCHO, GJ.; BOTELLA, M.; HERNÁNDEZ, M. (1991): Cribra orbitalia: incidencia y distribución en diferentes poblaciones de la península ibérica. Nuevas perspectivas en Antropología, Granada, pp. 1011-1028.
62. VORMANN, J. et al. (1997): Effects of magnesium deficiency on magnesium and calcium content in bone and cartilage in developing rats in correlation to chondrotoxicity. *Calcif. Tissue Int.*, 61: 230-238.
63. VORMANN, J.; GÜNTER, T.; HÖLLRIEGL, V.; SCHÜMANN, K. (1998): Pathobiochemical effects of graded magnesium deficiency in rats. *Z. Ernährungswiss.*, 37: 92-97.
64. WALKER, PL. (1986): Porotic hyperostosis in a marinedependent California indian population. *Am. J. Phys. Anthropology*, 69: 345-354.
65. WALLACH, S. (1998): Availability of body magnesium during magnesium deficiency. *Magnesium*, 7: 262-270.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo quieren expresar su más sincero agradecimiento al Dr. F. Puchalt Fortea y al Dr. F. Etxeberria Gabilondo, por su inestimable ayuda y colaboración prestada, facilitando diferentes fuentes bibliográficas y material óseo.

