

M.^a Pilar Aluja, Asunción Malgosa
y Ramón M.^a Nogués (eds.)



ANTROPOLOGÍA
Y
BIODIVERSIDAD

Diseño de la cubierta: Anna Clariana

© M.^a Pilar Aluja, Asunción Malgosa y Ramón M.^o Nogués (eds.), 2003

Editado por Edicions Bellaterra S.L.,
Navas de Tolosa, 289 bis. 08026 Barcelona

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Impreso en España
Printed in Spain

ISBN: 84-7290-206-4
Depósito Legal: B. 5.493-2003

Impreso en Hurope, S.L., Lima, 3 bis. 08030 Barcelona.

EVOLUCIÓN DE LOS «FENÓMENOS POROSOS» EN LA BÓVEDA CRANEAL

GONZÁLEZ MARTÍN, A., CAMPO MARTÍN, M. y ROBLES RODRÍGUEZ, F. J.
Unidad Antropología. Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid

RESUMEN: La presencia de porosidad claramente visible en la superficie de ciertos elementos del esqueleto, sobre todo en el techo de la órbita y en la bóveda craneal, es una referencia frecuente en la literatura paleopatológica. En nuestra opinión, dichas alteraciones constituirían un síndrome osteoarqueológico, al que hemos denominado con el término genérico de «fenómenos porosos».

El estudio de la colección procedente de la necrópolis hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI a XIII) ha mostrado que los diferentes tipos de porosidad tienen una edad típica de aparición. Basándonos en estos resultados, planteamos una hipótesis que sugiere la existencia de un proceso evolutivo en los fenómenos porosos encontrados en la bóveda craneal, de tal manera que unos tipos de porosidad darían lugar a otros.

Sin descartar la existencia de patologías con edades específicas de presentación o con modos de expresión peculiares a cada edad, lo cierto es que la aparición de los distintos tipos de porosidad parece estar muy relacionada con el propio desarrollo del tejido óseo. Sobre este proceso podrían interaccionar las distintas noxas, provocando una ralentización del desarrollo normal, de forma que solo debería considerarse como patológica la persistencia de un tipo de porosidad característico de etapas anteriores.

INTRODUCCIÓN

La aparición de fenómenos porosos en la superficie externa del cráneo es un signo esquelético descrito y discutido en la literatura desde hace mucho tiempo. Se trata de caracteres en muchas ocasiones de fácil observación y relativamente frecuentes, lo que unido a su aceptación general hace que hayan llegado a considerarse indicadores de salud paleonutricionales (Polo, 2001).

Sin embargo, ni el alto número de estudios ni los más de cien años de trabajo están en correspondencia con nuestro escaso conocimiento de este síndrome, su origen, su formación y sus relaciones. Se han propuesto múltiples etiologías, que apuntan en direcciones muy diferentes, desde fenómenos in-

fecciosos a metabólicos y desde variaciones poblacionales a marcas de determinadas actividades físicas (Grmek, 1983).

Desde hace unos cuantos años se han comenzado a estudiar, tan profundamente como los adultos, a los individuos infantiles y juveniles. Este hecho ha provocado un cambio en la opinión más aceptada, pasando a considerarse actualmente que los fenómenos porosos son cuestiones fundamentalmente infantiles (Stuart-Macadam, 1985; Larsen, 1997, entre otros); de forma que, cuando están presentes en adultos, frecuentemente han sido adquiridos en la infancia (Aufderheide & Rodríguez Martín, 1998). Sobre esto, evidentemente, no hay acuerdo general.

Pero además, un nuevo aspecto de interés, menos compartido aún que el anterior, es que los fenómenos porosos ya no son patrimonio de unas pocas regiones tradicionalmente estudiadas en el esqueleto, como el techo de la órbita (*cribra orbitalia*) o la superficie ectocraneal (*cribra symmetrica*). Su aparición en zonas nuevas (p.e.: mandíbula, ala mayor del esfenoides, cuello del fémur, *pars basilaris* del occipital, etc.) obliga a replantearse de nuevo su estudio.

Pero, ¿qué es la porosidad? Son muchos los autores que incluyen aquí desde pequeños poros en la tabla externa hasta gruesas trabéculas conectadas y proyectadas hacia el exterior, apareciendo la tabla externa muy adelgazada o ausente (Lallo, Armelagos & Mensforth, 1977; Stuart-Macadam, 1987, entre otros). ¿Debemos tener en cuenta los diferentes tipos por separado o, por el contrario, todos los tipos forman parte de un mismo fenómeno? ¿Significa lo mismo en todas las regiones? Todas estas limitaciones nos han llevado a optar por la calificación de síndrome osteoarqueológico poroso o criboso (Polo, Miquel & Villalaín, en prensa) o la de fenómenos porosos o síndromes porosos (González, 1999a), eludiendo la determinación de un diagnóstico para permitir a cambio ahondar en su estudio.

Es necesario señalar que, en principio, los trabajos en los que se basa nuestro planteamiento llegaban a otras conclusiones diferentes de las aquí expuestas. Sin embargo, una visión de conjunto permite concebir otras posibles explicaciones que, además de estar de acuerdo con todos los resultados, pueden ser bastante más simples y explicativas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados en los que se basa este trabajo han sido obtenidos todos a partir de los individuos recuperados de la necrópolis hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI a XIII), de la que en su día se excavaron más de mil enterramientos. Esta población ha sido objeto de gran número de estudios, en varios de los cuales se ha atendido a los llamados fenómenos porosos.

La observación que de los fenómenos porosos se ha realizado sobre los individuos de San Nicolás, ya fueran adultos o inmaduros, ha tenido en cuenta tanto la

intensidad de las lesiones (González, Campo y Robles, 1997) como su extensión, forma y borde (Pérez, Antona, Rodríguez y González, en prensa), lo que ha conducido a diferenciar varios fenómenos aparentemente distintos. En concreto, sobre la bóveda craneal se ha valorado la presencia de «cribra symmetrica» (a partir de ahora CS), porosidad en «piel de naranja» (PN), hiperostosis porótica-osteoporosis hiperostótica- (HIP) y «aspecto inmaduro» (AI) (González, 1999b).

Anteriores resultados obtenidos por nuestro equipo sobre la misma población han estimado para los individuos entre 0 y 12 años una prevalencia de *cribra orbitalia* (a partir de ahora CO) doble que la del grupo >21 (0,931 frente a 0,458, por 0,6 para los juveniles entre 15 y 21 años) (Robles, González y García, 1996).

RESULTADOS

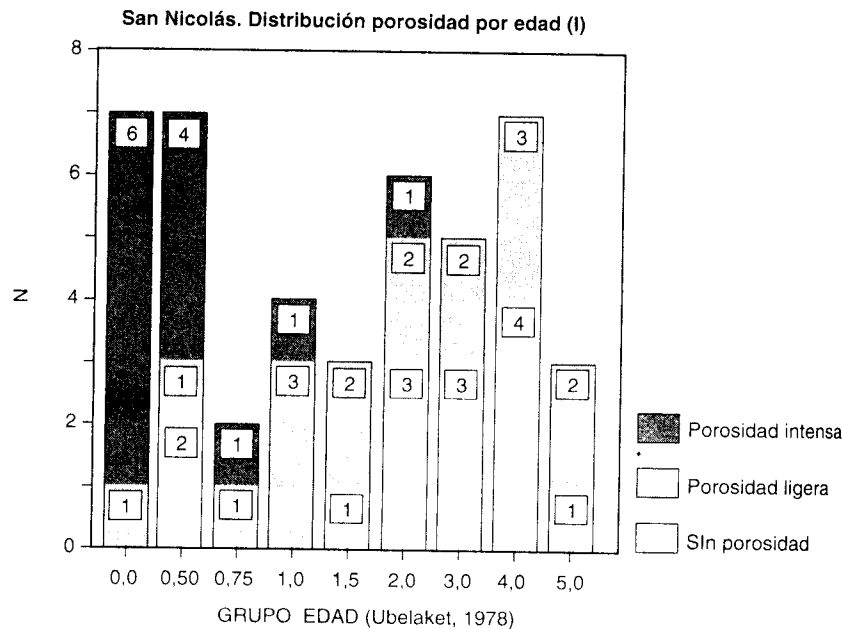
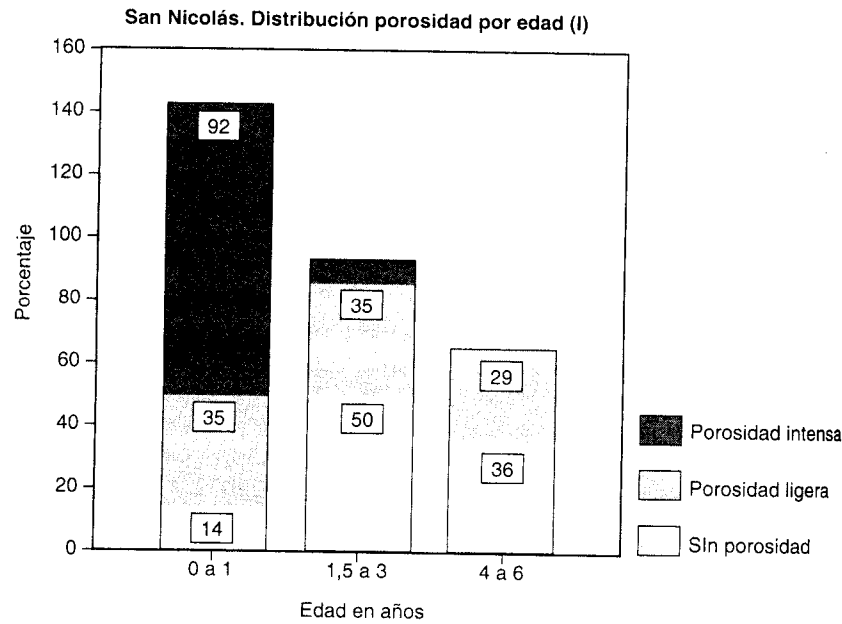
Los primeros resultados en los que nos basamos se obtuvieron del estudio de la porosidad sobre la *pars basilaris* del occipital, a partir de 52 individuos entre 0 y 6 años, edades en las que ese elemento óseo permanece sin fusionar al resto del occipital (González, Campo y Robles, 1997).

Los resultados se muestran en las figuras 1 y 2. Se aprecia claramente que la porosidad intensa se concentra en los individuos más jóvenes, de forma que hasta el 92 % de los individuos que la presentan pertenecen al grupo de edad «0 a 1 años» (fig. 1). La porosidad ligera aparece repartida entre todos los grupos, mientras que los individuos que no presentan porosidad pertenecen preferentemente a los grupos mayores (fig. 2).

Se comprobó que las relaciones entre la aparición de porosidad en la *pars basilaris* y CO o CS eran un efecto espurio de la edad (tabla 1). Se concluyó en el trabajo referido que las posibles explicaciones de esta distribución eran dos: la existencia de patologías con edades propias de aparición o con modos de expresión peculiares a cada edad, o la relación directa de la porosidad con el pro-

TABLA 1. Asociación estadística entre la presencia de porosidad basilar y CS y CO. (Muestra: San Nicolás, El Pinarillo, Alcalá de Henares y La Encantada) (González, Campo & Robles, 1997)

Var 1	Var 2	Grupo edad	N	X ² Pearson	G.L.	P
Basis	Edad	-	61	10,05774	2	0,00655*
Basis	CO	Todos	49	0,79110	1	0,77851
Basis	CS	Todos	61	4,84076	1	0,02779*
Basis	CS	0-1	23	0,27259	1	0,60160
Basis	CS	1,5-3	18	0,74805	1	0,38709
Basis	CS	4-6	16	1,37143	1	0,24157



FIGURAS 1 y 2. Distribución de porosidad por edad, según intensidades (González, Campo & Robles, 1997).

ceso de desarrollo óseo normal, posibilidad esta última que limitaba la relación generalmente aceptada entre porosidad y patología únicamente a aquellos casos en los que el tipo de fenómeno poroso observado fuera el propio de una época anterior (González, Campo & Robles, 1997).

El segundo trabajo (Pérez, Antona, Rodríguez y González, en prensa) se basó en la observación de otro fenómeno poroso propio de una región diferente: el cuello del fémur. Sobre más de trescientos individuos se observó la existencia de porosidad en el cuello del fémur, observándose en esta ocasión no solo la presencia y ausencia del carácter, sino que además se valoraron su intensidad, extensión, forma y borde.

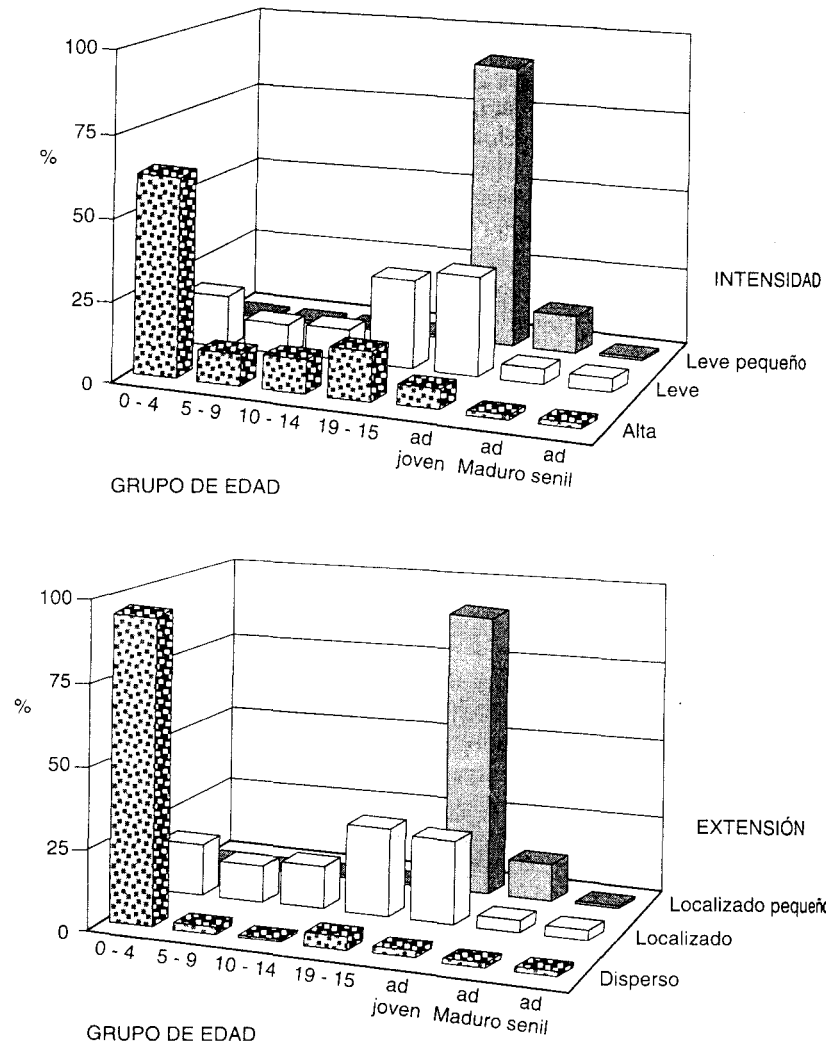
Los resultados en este trabajo quedan reflejados en las Fig. 3 a 6. Encontramos una bipolaridad en todos los caracteres, aunque con algunos estados intermedios, de forma que, a diferentes edades, las lesiones típicas son intensas, dispersas, coalescentes y de borde afilado para los individuos más jóvenes, y leves, localizadas, discretas y de borde redondeado para juveniles y adultos. Curiosamente, los estados intermedios antes citados parecen también situarse en edades intermedias a los dos grupos anteriores. Esta misma asociación entre intensidades, formas, extensiones y bordes diferentes ya se observó en el trabajo sobre las pars basilaris del occipital, aunque en aquel momento y constatando que se trataba de un fenómeno estadísticamente asociado a la edad, dejamos de lado el resultado y no fue publicado.

El tercer trabajo (González, 1999b) se centra en la porosidad observable en la superficie externa de la bóveda craneal, trabajando sobre los restos de inmaduros (no adultos) correspondientes a 233 individuos. Creemos identificar en este trabajo cuatro tipos distintos de fenómenos porosos en esta región del esqueleto, que se describen de la siguiente forma:

- Aspecto inmaduro (AI).— Determinados individuos, generalmente de los primeros grupos de edad, presentan una porosidad generalizada en muchas regiones del esqueleto (cráneo, ileon, escápula, huesos largos, etc.), que ocupa grandes extensiones. En el cráneo, a veces va acompañada de líneas radiales que parten del centro de osificación. Se trata de la diploe inmadura descrita por Sappey (1888).

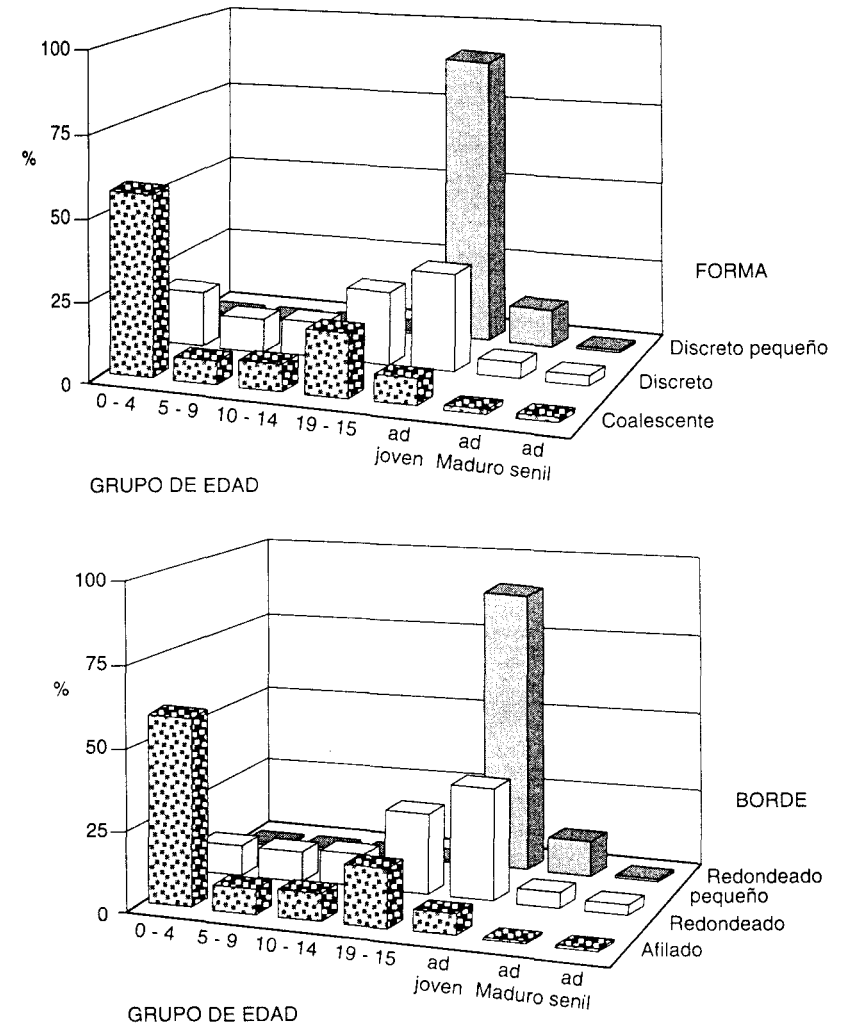
- Criba symmetrica (CS).— Con una localización muy típica, alrededor de la sutura lambdática, aparece una estructura similar a la cribra orbitalia, en forma de lesiones discretas o coalescentes que abarcan superficies variables. Nuestra observación del carácter se basa en una reducción a dos únicos estados (porótico y trabecular) de la clasificación de Knipp (Campillo, 1993), que se han denominado leve y severo, debido a la dificultad de la diferenciación objetiva de más grados.

1. La primera publicación que conocemos sobre la cuestión es española y muy reciente; se trata de una duda diagnóstica aparecida en el Boletín de la Asociación Española de Paleopatología (n.º 14; marzo 1997).



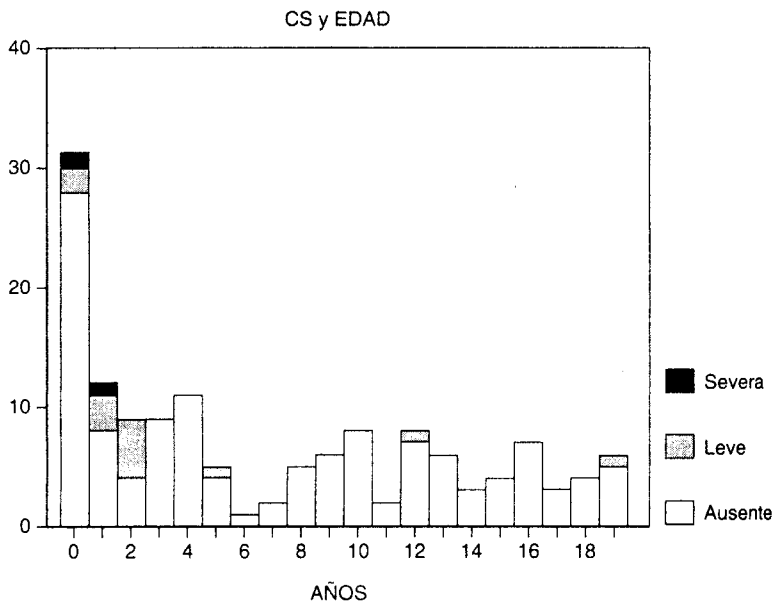
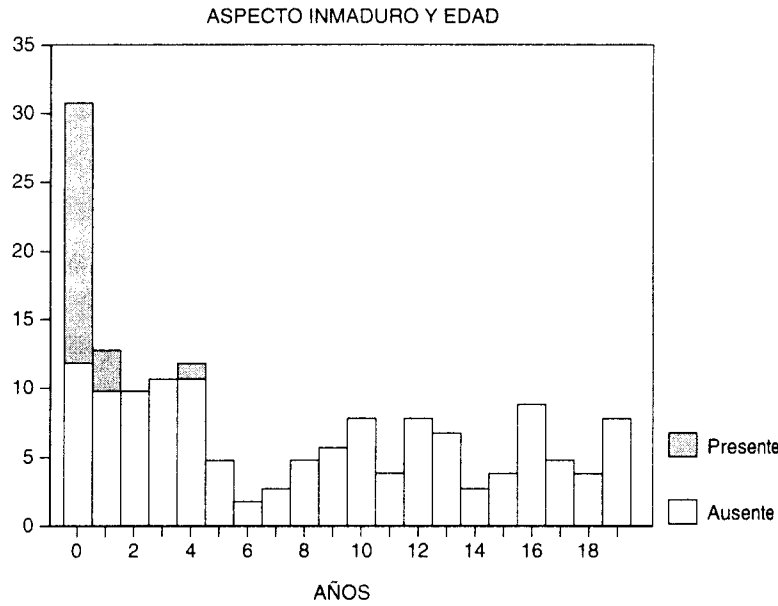
FIGURAS 3 y 4. Distribución de las características de la macroporosidad femoral por edades (Pérez, Antona, Rodríguez & González, en prensa).

- Hiperostosis porótica (HIP).- Aunque el aspecto externo pueda ser similar a los dos anteriores, la HIP está caracterizada por la existencia de engrosamiento de la pared craneal, acompañando a la porosidad superficial.
- Piel de naranja (PN).- La última de las lesiones porosas estudiadas en este trabajo es la porosidad en piel de naranja. Como señalan Mann & Murphy



FIGURAS 5 y 6. Distribución de las características de la macroporosidad femoral por edades (Pérez, Antona, Rodríguez & González, en prensa).

(1990), en algunos individuos adultos puede observarse algo que recuerda a la hiperostosis porótica, debido a la presencia de fina porosidad superficial *-pitting-*, pero sin engrosamiento óseo. Se presenta en toda la bóveda craneal como finos poros aislados y de bordes redondeados.



FIGURAS 7 y 8. Distribución de los diferentes tipos de porosidad ectocraneal por edades (González, 1999b).

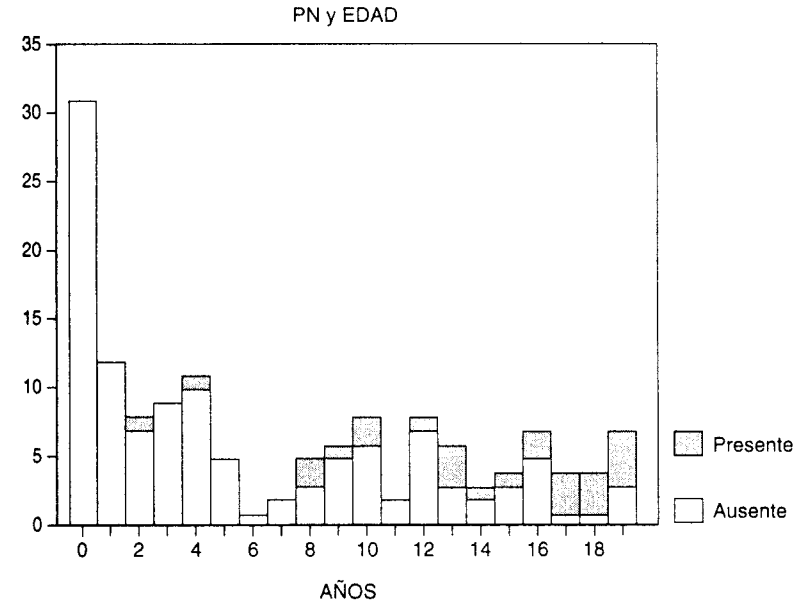


FIGURA 9. Distribución de los diferentes tipos de porosidad ectocraneal por edades (González, 1999b).

La distribución de cada uno de estos tipos es la que se observa en las figuras 7 a 9. Si bien es informativo el número de casos que presenta cada uno de los fenómenos, para nuestros propósitos el resultado más interesante es la distribución de cada tipo de porosidad en los diferentes grupos de edad. Los resultados por edades muestran que, salvo casos aislados, tanto AI como CS y PN presentan una edad típica de aparición. La presencia de HP, sin embargo, es mucho menos frecuente que todas las anteriores y no se ha mostrado en los gráficos. Solo se encuentra en un 2,5 % de la muestra total (6 casos), repartidos igualmente entre los grupos 0 a 4 y 5 a 9. PN, que por su edad típica de aparición puede ser analizada en función del sexo, es algo más frecuente en masculinos que en femeninos.

DISCUSIÓN

En cierta ocasión, un paleopatólogo de contrastada solvencia científica, después de conocer nuestra hipótesis nos planteaba el problema en los siguientes términos:

— ¿No será que los síndromes porosos no son nada, absolutamente nada? Me pregunto si no serán variaciones sin significación patológica alguna influida por factores externos.

Tal vez no sea el objetivo de este trabajo cuestionar el carácter patológico de la existencia de porosidad ectocraneal. Sin duda, la porosidad debe tener un significado; si fuera un fenómeno únicamente estructural debería aparecer en todos los individuos pero, por el contrario, en algunos no se observa.

De forma que la porosidad debe significar algo. Nuestras observaciones nos han llevado a prestar especial atención a un aspecto concreto. En nuestra opinión, la cuestión clave es determinar si hay engrosamiento acompañando a la porosidad superficial o no, ya que en la literatura se observa que bajo el término inglés *Porotic hyperostosis* se han englobado tanto lesiones solo superficiales como acompañadas de engrosamiento. Si es hiper-² ¿no sería esencial la existencia de hipertrofia? En nuestra población, atendiendo a la zona donde la aparición de engrosamiento se observa de manera más fácil, la bóveda craneal, frente a unos pocos casos de engrosamiento claramente anormal, todos entre 5 y 9 años, hay cientos de individuos con porosidad, en sentido genérico, sin engrosamiento aparente. Aunque aquí el límite entre lo normal y lo patológico puede ser muy difuso, nosotros nos conformamos con saber que existen unos cuantos casos bien claros.

Dejando de lado los casos en los que se presenta claramente HP, cuya característica diferencial sería el engrosamiento anormal, habría que prestar entonces atención a otro de los tipos a los que se refiere este trabajo. Hablamos del llamado por nosotros «aspecto inmaduro», que respondería a lo que Sappey llamó *diploe primitiva* y algunos autores anglófonos denominan *woven bone* (Ortner & Mays, 1998, entre otros), que nosotros hemos traducido como *hueso entretrejido*. Como ya concluimos estudiando la porosidad sobre la *pars basilaris* del occipital, la aparición de este fenómeno está asociada estadísticamente a la edad. De hecho, en el proceso de osificación membranosa del hueso —los huesos planos de la bóveda craneal osifican de esta forma— los embriólogos diferencian un tipo de hueso inicial llamado reticular, por oposición a otra forma más ordenada y compacta llamada hueso laminar (Fawcett, 1987). Es sorprendente la adaptación de estos dos términos a lo que nosotros creemos ver.

Ahora bien, incluso siendo normal, el aspecto inmaduro podría ser la forma original, el estado inicial, del resto de tipos de porosidad, que irían evolucionando en función de la existencia o no de estados mórbidos durante el desarrollo del individuo. Los individuos cuyo desarrollo se fuera produciendo sin incidencias no presentarían porosidad superficial en el cráneo, salvo en los primeros meses de vida; de allí que las frecuencias de fenómenos porosos en in-

2. Según el Diccionario de la RAE, superioridad o exceso.

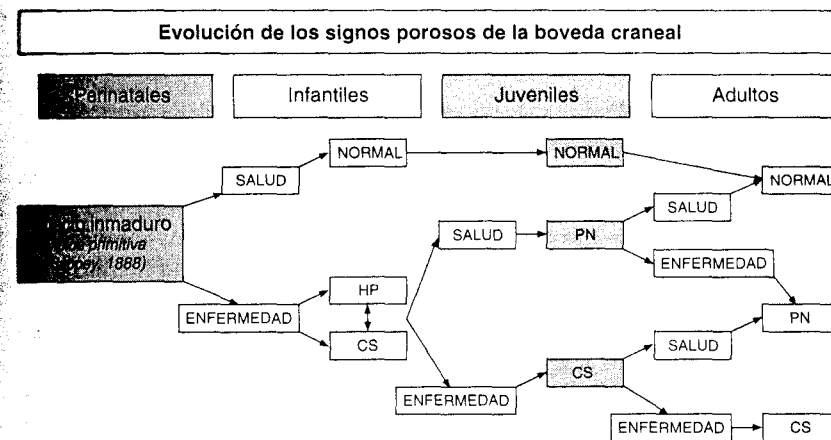


FIGURA 10. Esquema sobre las relaciones entre los fenómenos porosos de la bóveda craneal (González, 1999b).

dividuos inmaduros sean siempre tan espectaculares.³ La existencia de porosidad *per se* no sería patológica, pero si lo sería la retención de fenómenos porosos típicos de edades anteriores. Esta idea nos llevó a representar esquemáticamente la evolución de los fenómenos porosos sobre la bóveda craneal como se refleja en la figura 10.

En primer lugar, es necesario reflexionar sobre el sentido fisiopatológico de nuestra propuesta. Es característico de nuestra especie un nacimiento muy temprano, en un estado de dependencia total de la madre. A partir del nacimiento comienza la etapa más vulnerable, en la que el aumento de la masa corporal es más rápido, de forma que los requerimientos van a ser los máximos; este periodo se prolonga durante los dos o tres primeros años de vida (Stuart-Macadam, 1989). Entre los requerimientos especiales hay que contar, claro está, el del transporte de oxígeno a una cantidad creciente de células. Para que este crecimiento potencial no se vea entorpecido por el transporte de oxígeno, la médula ósea hematopoyética deberá cumplir su función perfectamente ya que, si no lo hiciera, se dispararía la activación de la médula formadora de glóbulos rojos por la eritropoyetina (Aufderheide & Rodríguez Martín, 1998), lo que conduciría a la hipertrofia por hiperfunción y, en consecuencia, a HP.

Pero tal vez no sea siempre necesaria la existencia de hipertrofia de la médula ya que, como indica Awazu Pereira da Silva (1997), cuando describe la di-

3. La mayoría de los trabajos que estudian individuos infantiles y juveniles (incluidos los nuestros), establecen unas categorías de edad que suelen incluir en el primer grupo esqueletos en los que, por su edad, la presencia de porosidad puede ser normal, con individuos en los que la remodelación, en condiciones normales, se debería haber llevado a cabo. Sin duda, es la unión de estos dos tipos de individuos produce la altísima prevalencia en el primer grupo de edad.

plote inmadura de Sappey, se trata esencialmente de un órgano hematopoyético muy vascularizado. La eritropoyesis es la función original de la médula; así, requerimientos especiales debidos a la existencia de un estado mórbido podrían producir únicamente un retraso del desarrollo de la función estructural del esqueleto (es decir, la adquisición del hueso compacto) prolongando el periodo de función exclusivamente hematopoyética, lo que desembocaría en un síndrome poroso, sin descartar que procesos mórbidos más intensos o prolongados produjeran además HP. Parece que existiera una incompatibilidad para que, al mismo tiempo que los requerimientos hematopoyéticos fueran los máximos, se formara el hueso compacto.

Admitiendo la existencia del estado denominado «aspecto inmaduro» como una etapa normal del desarrollo, no es necesario pensar en la aparición de porosidad porque dicha porosidad está formada ya en el propio origen. En nuestra opinión, es muy probable que el mecanismo tantas veces descrito del crecimiento del diploe a expensas de la tabla externa—Steinbock (1976) se refiere a la destrucción completa de la tabla externa; Larsen (1997) y Stuart-Macadam (1988) hablan de *reemplazo* de la tabla externa; Ortner & Mays (1998) hablan de *depósitos* de hueso entretejido—no sea real, ya que se basa en la existencia de una estructura que no está aun formada. Nuestro planteamiento estaría de acuerdo con lo que se describe en estudios microscópicos de cortes de CO: *adelgazamiento o ausencia* de la tabla externa (Stuart-Macadam, 1987, 1989), más que *reemplazo o crecimiento sobre o a expensas* de la tabla externa.

De forma que habría que diferenciar dos fenómenos: la hipertrofia acompañada de porosidad superficial sería la forma más intensa del síndrome, mientras que la retención más allá de la etapa perinatal de la porosidad superficial original, probablemente en detrimento de la función estructural del esqueleto, sería la forma más ligera. No se produciría siempre hipertrofia, sino que el resultado de una etapa en condiciones de necesidad podría desembocar únicamente en el retraso del desarrollo de la estructura ósea.

Una vez superado el periodo mórbido, la situación tendería a la normalización a una velocidad relativamente lenta, que permite observar las secuelas de lo acaecido en forma de CS primero y de PN después. La porosidad, así concebida, sería un fenómeno endógeno; su formación no estaría influenciada por factores externos, aunque sí lo estuviera su remodelación a hueso estructuralmente maduro.

Así, admitiendo este mecanismo, el significado de los distintos tipos de porosidad sería:

— Aspecto inmaduro.— Normal al nacimiento, pero patológico si se mantiene a más edad.

— Porosidad sin engrosamiento (CS y PN).— Testigo de la retención de aspecto inmaduro en etapas anteriores, más cercanas en el tiempo si se trata de CS que si lo que se observa es PN.

— Porosidad con engrosamiento (HP).— Expresión inespecífica de hiperactividad medular hasta la muerte del individuo.

Desde luego, la hipótesis no es nueva. Desde Hrdlička (1914, citado en Grmek, 1983) se habla ya de «cicatrización» de los fenómenos porosos, de forma que la aparición de estas lesiones con signos de reparación indicarían que sus poseedores habrían escapado a la muerte en la fase aguda infantil, pero guardarían para el resto de sus días las secuelas anatomopatológicas. Angel (1967) se pregunta si la apariencia cribosa que él observa en los cráneos perinatales de Lerna será la primera etapa de la hiperostosis porótica. Walker (1986) propuso la nomenclatura «activa» y «pasiva» para lesiones de diferente aspecto, aunque en aquella ocasión los objetivos del trabajo fueran otros. «Activo» y «pasivo» llevan implícita la idea de la remodelación, cuya existencia, manifiesta el autor, ya se propone en varios trabajos anteriores. Stuart-Macadam (1985) es más explícita: «*Lesions seen in adults are the result of bone changes occurring in the growth period that have not undergone complete remodelling*», aunque en posteriores trabajos no continúa profundizando en esta idea.

Lo que sí puede ser novedoso de nuestro planteamiento es la introducción de la remodelación ósea como un fenómeno natural que parte del estado inicial de hueso inmaduro perinatal, remodelación que, si se viera perturbada en algún momento del desarrollo por un proceso patológico—o trastorno fisiológico derivado del empobrecimiento ambiental, como define Larsen (1997) el término inglés «stress»—, ya sea éste puntual o prolongado, podría verse ralentizada o interrumpida, derivando en la retención de la porosidad tal y como el paleopatólogo la encuentra en los individuos arqueológicos.

A la vista de nuestros resultados, parece evidente que la asociación entre distintos tipos de fenómenos porosos se encontraría en el tiempo, en la sucesión de la edad típica de aparición de cada uno de ellos, más que a una etiología similar. Esto nos lleva a pensar en un mecanismo de evolución desde el AI típicamente perinatal a la PN típicamente juvenil, pasando por una etapa intermedia más o menos larga de CS, evolución tendente a restaurar el aspecto normal de la superficie externa del cráneo. De esta forma, CS y PN, las lesiones con bordes redondeados, serían las lesiones «pasivas», es decir, signos de regeneración, de vuelta al estado normal. Simplemente, los individuos que los presentaran habrían padecido alguno de los agentes causantes en su infancia, pero lo habrían superado.

Tal vez HP sea otra cosa diferente, la única «porosidad exclusivamente patológica». Es posible que la hipertrofia medular sea el carácter que nos dé la clave para conocer la existencia de alguna patología, mientras que la porosidad superficial sin engrosamiento nos esté informando únicamente sobre el grado de desarrollo del tejido óseo. Por supuesto, sería necesario valorar siempre la hipertrofia de la diploe en cualquier diagnóstico, y no parece tarea fácil cuantificar el fenómeno. HP no presenta edad típica, sino que aparecen casos

aislados durante casi toda la infancia. Puede ser una respuesta diferente o puede estar indicando un estado morboso de gran intensidad. Solo aquellos que sobrevivieran lo suficiente para llegar a tal desnaturalización del tejido óseo la mostrarían. Pero ya hemos mencionado que la determinación del límite entre lo normal y lo patológico es mucho más difícil para este carácter; hay casos que se detectan, pero al ser los límites tan difusos es muy fácil que sobrevaloremos o subvaloremos el fenómeno.

Aunque no tenga sentido, es difícil llegar a este punto sin sentirse tentado de proponer un diagnóstico diferencial para los signos estudiados. Cuando se trata de fenómenos porosos, las opiniones se reparten entre las siguientes etiologías (en orden creciente de frecuencia): anemias, infecciones, malnutrición, destete,⁴ raquitismo, escorbuto, etc. A partir de nuestro modelo, en el que todo podría formar parte de un solo fenómeno, tal vez los agentes causantes pudieran ser cada uno de ellos solos o en combinación. Y no solo ellos, sino otras muchas más: deformaciones craneales, problemas en el metabolismo del calcio y/o la vitamina D, favismo, condicionamientos socioculturales, etc. El escenario propuesto sería compatible con las que se suponen las causas más frecuentes de muerte en la población: las infecciones intestinales fulminantes. Los que murieran rápidamente no presentarían fenómeno poroso alguno (salvo, si eran muy jóvenes, su diploe primitiva estructural, no patológica); solo los que sufrieran, durante un periodo que no sabemos en la actualidad determinar, una enfermedad continuada, presentarían el fenómeno.

Es posible que las poblaciones arqueológicas escondan muchas más paradojas de las que pensamos. Hasta la fecha, la ortodoxia mandaba contar los individuos con algún fenómeno poroso como afectados por la enfermedad a la que se atribuyera el síndrome. Admitiendo la existencia de la remodelación aquí descrita, ¿quiénes serían los enfermos? A los decesos por una concreta enfermedad habría que sumar los supervivientes, individuos que sanaron, pero con huellas de la enfermedad. Y aun así, ésta sería una estimación mínima, ya que habría algunos cuya remodelación pudiera haber sido completa y que el paleopatólogo nunca podría detectar.

El mayor problema sería incluir a cada individuo con porosidad en la prevalencia correspondiente a una clase de edad determinada. En la frecuencia deberían entrar los individuos con poros en su forma activa en el momento de su muerte. Pero ¿y los que tienen formas pasivas? Estos no estarían enfermos, ya que eso es lo que nos indica el aspecto de sus poros: que sobrevivieron a la enfermedad. Por lo tanto, sería un contrasentido sumarlos a la frecuencia sin hacer esta diferencia. Lo que nos estaría indicando una frecuencia alta de fenómenos pasivos (CS y PN) es que la supervivencia es frecuente, aunque la prevalencia en etapas anteriores del ciclo vital haya sido elevada. Los indivi-

4. Evidentemente, el destete no es una enfermedad. Si embargo, son multitud los autores que lo sitúan en el origen de muchos problemas, lo que convierte a este fenómeno natural en una causa de mortalidad frecuente.

TABLA 2. Posible significado de la aparición de distintos fenómenos porosos a cada edad

	<i>Perinatales</i>	<i>Infantiles</i>	<i>Juveniles</i>	<i>Adultos</i>
Normal	Normal	Normal perinatal	Normal infantil	Normal juvenil
AI	Normal, hasta cierta edad	No se da	No se da	No se da
CS	No se da	Enfermo perinatal	Enfermo infantil	Enfermo juvenil
PN	No se da	No se da	Enfermo perinatal	Enfermo infantil o juvenil

duos con formas pasivas no son enfermos, aunque lo hayan sido en su infancia, y deberían contribuir a la prevalencia del grupo de edad correspondiente a la formación de sus fenómenos porosos, no a la del grupo de su edad de muerte. De no ser así, como afirman Lallo, Armelagos & Mensforth (1977), las prevalencias para unos grupos de edad pueden estar sobrevaloradas a expensas de otros.

Si se confirmara la existencia de un mecanismo como el aquí propuesto, su utilidad sería enorme dentro de los estudios sobre poblaciones arqueológicas, ya que nos permitiría conocer quienes son los individuos que sufrieron algún tipo de proceso patológico y, estimando una velocidad de remodelación, cuanto tiempo antes del deceso se habría sufrido, datos sin duda interesantes para el conocimiento de la enfermedad en el pasado. Cada carácter a una edad concreta tendría un significado distinto (tabla 2).

Claro que todo esto no tiene posible comprobación, dado el carácter transversal de las muestras arqueológicas y la inexistencia de estudios clínicos. Sin embargo, conociendo que hay grupos que están trabajando en modelos experimentales de inducción de cribra orbitalia en animales de laboratorio, es posible que con el tiempo se pueda concluir sobre algunas de estas cuestiones.

CONCLUSIONES

Los resultados sobre la aparición de fenómenos porosos en la bóveda craneal, obtenidos mediante el estudio de la colección osteológica precedente de la necrópolis hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI a XIII), son compatibles con la existencia de procesos evolutivos que generarían unos tipos de porosidad a partir de otros anteriores. Así, la aparición de fenómenos porosos típicos de una edad concreta podría ser consecuencia únicamente del propio desarrollo del tejido óseo.

En virtud de esta hipótesis, perturbaciones puntuales en la vida de los individuos podrían alterar el proceso normal de maduración del tejido óseo, pro-

vocando la persistencia de un tipo concreto de porosidad en momentos posteriores a su edad típica de aparición, caso en el cual la aparición del fenómeno poroso sí debería considerarse patológica. La porosidad asociada a un claro aumento del espesor craneal puede tener un significado distinto. Es necesario valorar sistemáticamente la presencia de engrosamiento asociado a los fenómenos porosos.

Por supuesto, se trata de hipótesis sobre las que es necesario seguir trabajando. Que sea coherente con los resultados en esta población sólo significa que sería necesario comprobar si se cumple en una segunda. Como ya se ha resaltaado en anteriores trabajos, sería imprescindible que aquellos investigadores que tengan a su disposición series arqueológicas de tamaño elevado contrastaran la validez de esta hipótesis en las mismas, para contribuir al conocimiento del significado de las alteraciones referidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Angel, J. L. (1967). Porotic Hyperostosis or Osteoporosis symmetrica. En: D. Brothwell & A. T. Sandison, editores. *Diseases in Antiquity*. Springfield. Charles C. Thomas, pp. 379-389.
- Aufferheide, A. C. y Rodríguez Martín, C. (1998). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Awazu Pereira da Silva, M., Czorny, A., Cussenot, O. y Zouaoui, A. (1997). Le nouveau-né au Moyen Âge et les bases anthropologiques de la déformation toulousaine. En: L. Buchet, editor. *L'enfant, son corps, son histoire*. Sophia Antipolis: Editions APDCA, pp. 129-155.
- Campillo, D. (1995). *Paleopatología. Los primeros vestigios de la enfermedad*. Barcelona: Fundación Uriach 1838.
- Fawcett, D. W. (1987). *Tratado de Histología Bloom-Fawcett*. Interamericana McGraw Hill.
- González Martín, A. (1999a). Laberinto de agujeros. *Boletín Asociación Española de Paleopatología* 25, pp. 6-7.
- , (1999b). *Infancia y adolescencia en la Murcia Musulmana*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- González Martín, A., Campo Martín, M. y Robles Rodríguez, F. J. (1997). Porosidad sobre las pars basilaris de varias series arqueológicas. En: M. Macías López y J. Pícazo Sánchez, editores. *La enfermedad en los restos humanos arqueológicos*. San Fernando. Universidad de Cádiz.
- Grmek, M. D. (1983). *Les maladies à l'aube de la civilisation occidentale*. Paris. Payot.
- Lallo, J. W., Armelagos, G. J. y Mensforth, R. P. (1977). The role of diet, disease and physiology in the origin of porotic hyperostosis. *Human Biology*, 49(3), pp. 471-783.
- Larsen, C. S. (1997). *Bioarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mann, R. W. y Murphy, S. P. (1991). *Regional atlas of bone disease*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Ortner, D. J. y Mays, S. (1998). Dry-bone manifestations of rickets in infancy and early childhood. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, pp. 45-55.
- Pérez, S., Antona, A. M., Rodríguez, A. I. y González, A. (en prensa). Macroporosidad del cuello del fémur en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). *Alcalá la Real: V Congreso Asociación Española de Paleopatología*.
- Polo, M. (2001). El indicador de salud paleonutricional: propuesta conceptual y metodológica. *Boletín Asociación Española de Paleopatología*, 30, pp. 7-12.
- Polo, M., Miquel, M. y Villalain, J. D. (en prensa). Un modelo experimental de cribra orbitalia: estudio preliminar. *Alcalá la Real: V Congreso Asociación Española de Paleopatología*.
- Robles Rodríguez, F. J., González Martín, A., García Martín, C. (1996). Indicadores de estrés en la población Hispano-Musulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI a XIII). En: A. Pérez-Pérez, editor. *Salud, enfermedad y muerte en el pasado*. Barcelona, pp. 109-119.
- Sappey, C. (1888). *Traité d'Anatomie descriptive*. Paris: Delahaye et Lecrosnier.
- Steinbock, R. T. (1976). *Paleopathological diagnosis and interpretation*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Stuart-Macadam, P. (1985). Porotic Hyperostosis: Representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology*, 66, pp. 391-398.
- , (1987). A radiographic study of porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology*, 74, pp. 511-520.
- , (1988). Porotic hyperostosis: changing interpretations. En: D. J. Ortner & A. C. Aufferheide, editores. *Human Paleopathology*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- , (1989). Nutritional deficiency diseases: a survey of scurvy, rickets and iron deficiency anemia. En: Iscan & Kennedy, editores. *Reconstruction of life from the skeleton*. Alan R. Liss, Inc., pp. 201-222.
- Walker, P. L. (1986). Porotic Hyperostosis in a marine-dependent California indian population. *American Journal of Physical Anthropology*, 69, pp. 345-354.