

El cráneo del entierro 342 de la zona arqueológica de Cholula, Puebla.

Un caso de interés antropológico

Resumen: Estudio del cráneo del entierro 342 proveniente de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, México, encontrado durante las exploraciones realizadas en 1967-1970. Su interés se debe a la presencia de tres características sobresalientes: deformación craneana intencional, presencia de numerosos huesos wormianos en las suturas coronal y lambdoidea, y del hueso apical. Se discuten las alteraciones provocadas por la deformación intencional y el origen de los huesos wormianos y del hueso apical.

Palabras clave: Cholula, Puebla, México, deformación craneana intencional, huesos wormianos, hueso apical.

Abstract: The skull from burial 342 in the archaeological zone of Cholula, Puebla, Mexico, found during explorations conducted in 1967-1970 is of special interest given the presence of three outstanding features: artificial cranial deformation, the presence of numerous Wormian bones in coronal and lambdoid sutures, and apical bone. Changes caused by the intentional cranial deformation and the origin of the Wormian and apical bones are discussed.

Key words: Cholula, Puebla, Mexico, artificial cranial deformation, Wormian bones, apical bone.

La plasticidad del esqueleto es un hecho comprobado y conocido de tiempo atrás: se sabe, por ejemplo, que el anatomista Julius Wolf formuló en 1892 —en uno de sus escritos acerca de esa propiedad del hueso— la ley que en la década de 1960 fue expresada en los siguientes términos: “La forma del hueso está dada, los elementos óseos se sitúan o desplazan por sí mismos en dirección de la presión funcional y aumentan o disminuyen su masa como reflejo de la magnitud de la presión funcional”.¹ Tal plasticidad se puede apreciar a través de distintas acciones, bien sea de tipo fisiológico, patológico, mecánico, y en general por estímulos ambientales o culturales.

Se tiene, por ejemplo, que la falta de vitamina D en los infantes afecta el crecimiento del hueso produciendo raquitismo, además de la osteomalacia y la osteoporosis en adultos; la sinostosis prematura de las suturas y fontanelas craneanas pueden producir microcefalia, turricefalia o algunas otras anomalías en el crecimiento del cráneo; la calcificación prematura de los cartílagos articulares en los huesos largos puede producir enanismo, algunas enfermedades endocrinas detienen temporal o permanentemente el crecimiento; y también lo contrario: puede ocurrir un crecimiento excesivo del hueso hasta producir acromegalia o leontiasis. La escisión muscular o la amputación de un miembro provocan, de hecho, alteraciones en los huesos que las sufren y en aquellos con los que se relacionan. La mayor o menor actividad física también modifica el elemento óseo y provoca la

* Centro INAH Puebla.

Agradecimientos: a Ramón Enríquez† y José de los Reyes Medina, por las fotografías del cráneo; a la Dirección de Antropología Física, y en especial a la historiadora Marcela Salas Cuesta, responsable del archivo fotográfico, por permitirme el acceso a los materiales fotográficos; al antropólogo físico José Concepción Jiménez, responsable del osario de la Dirección de Antropología Física del INAH, por facilitarme la revisión del cráneo; al maestro Gerardo Castellanos por los excelentes dibujos (figuras 6 y 9) que ilustran el trabajo, y al no menos talentoso dibujante y escultor Margarito Reyes,† por rehacer a partir de fotocopias los dibujos de Castellanos, pues los originales se extraviaron en el camino.

¹ C. Basset, “Electrical Effects in Bone”, en W.S. Laughlin y R. H. Osborne (eds.), *Human Variation and Origins*, San Francisco, W.H. Freeman and Co., 1967, pp. 108-115.



Figura 1. Edificio teotihuacano, lado poniente de la Gran Pirámide.

alteración de su estructura, principalmente el área cortical en que se insertan los músculos. Desde el punto de vista cultural, se puede modificar el crecimiento óseo mediante obstrucción del mismo al aplicar fuerzas opuestas a la dirección de crecimiento de un hueso o de un conjunto de ellos, como acontece con la deformación artificial del cráneo o de los pies.

Diversos autores han discutido acerca del origen, presencia y frecuencia de los huesos wormianos, algunos consideran que son resultado de las condiciones de estrés producidas por la deformación craneana intencional;² en otras palabras, que la deformación craneana intencional es la responsable directa de la presencia de los huesos wormianos en el cráneo humano, o bien que no lo es.³ Recientemente Wilczak y Ousley realizaron una revisión importante al respecto.⁴

² Keneth A. Benneth, "The Etiology and Genetics of Wormian Bones", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 23, 1965, pp. 255-260; Dorsey (1987) en N.S. Ossenberg, "The Influence of Artificial Cranial Deformation on Discontinuous Morphological Traits", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 33, 1970, pp. 357-372.

³ Mahmoud El-Najjar y George L. Dawson, "The Effect of Artificial Cranial Deformation on the Incidence of Wormian Bones in the Lambdoidal Suture", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 46 núm. 1, 1977, pp. 155-160; K. Gottlieb, "Artificial Cranial Deformation and Increased Complexity of the Lambdoidal suture", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 48, 1978, pp. 213-214; Lyle W. Konigsberg, Luci Ann P. Kohn y James M. Cheverud, "Cranial Deformation and Nonmetric Trait Variation", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 90, 1993, pp. 35-48; Valerie Dean O'Loughlin, "Effects of Different Kinds of Cranial Deformation on the Incidence of Wormian Bones", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 123, 2004, pp. 146-155; C.D. White, "Sutural Effects of Fronto-Occipital Cranial Modification", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 100, 1996, pp. 397-410.

⁴ Cynthia A. Wilczak y Stephen D. Ousley, "Test of the Relationship Between Sutural Ossicles and Cultural Cranial Deforma-



Figura 1a. edificio adosado a su lado sur, lugar del hallazgo del cráneo 342 (Fotografías del autor).

En este trabajo se hace un estudio del cráneo del entierro 342 proveniente de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, México. Las características del cráneo que llamaron mi atención fueron *a*) la presencia de deformación craneana intencional; *b*) la evidencia de numerosos huesos wormianos en las suturas lambdoidea y coronal; *c*) la observación del hueso lambdoideo, y *d*) la coexistencia de las tres características anteriores y lo exacerbado de su manifestación en este cráneo en particular.

Condiciones del hallazgo

El cráneo fue encontrado durante la exploración de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, realizada en la segunda temporada del Proyecto Cholula (1967-1970), al remover los trabajadores el escombros que cubría la fachada sur del edificio adosado al lado sur de la estructura teotihuacana situada en el lado oeste de la Gran Pirámide (Sección 20K-1a);⁵ a 1.50 m sobre el nivel del desplante del edificio teotihuacano (figuras 1 y 2). Por las características del lugar en que fue hallado, se ubicó en el horizonte Clásico en su fase Cholula IV (700-800 d.C.).⁶

El cráneo perteneció a un individuo adulto del sexo femenino, se encontraba aislado, sin la mandíbula y sin

tion: Results from Hawikuh, New Mexico", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 139, 2009, pp. 483-493.

⁵ Nomenclatura establecida en una cuadrícula (mediante coordenadas tridimensionales) utilizada durante las excavaciones como forma de controlar los hallazgos; Sergio López Alonso, Zaid Lagunas Rodríguez y Carlos Serrano Sánchez, *Enterramientos humanos de la zona arqueológica de Cholula, Puebla, México*, INAH (Científica, 44), 1976, pp. 31-36; Eduardo Matos Moctezuma y Pablo López Valdez, "El edificio núm. 1 de Cholula", en *Proyecto Cholula, Reporte Preliminar*, México, Nueva Antropología, 1967, pp. 43-44.

⁶ Sergio López Alonso, Zaid Lagunas Rodríguez y Carlos Serrano Sánchez, *op. cit.*, pp. 31-33.

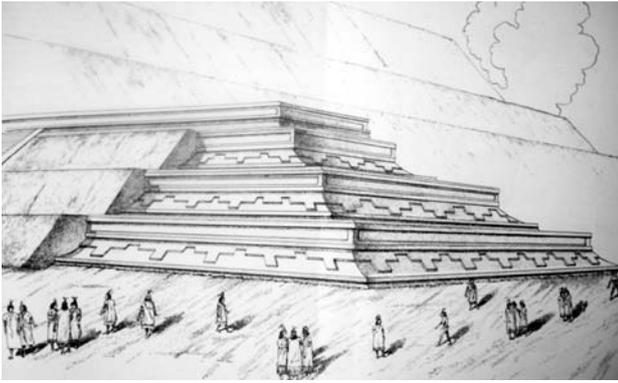


Figura 2. Reconstrucción hipotética del edificio teotihuacano. Lado poniente de la Gran Pirámide. Cholula, Puebla. (Dibujo: Ponciano Salazar O.).

vértebras cervicales, depositado directamente en la tierra de relleno, por lo que se le consideró como entierro secundario directo, registrándosele con el número 342. Estaba colocado sobre su parte posterior, ligeramente inclinado hacia su lado izquierdo, en mal estado de conservación. La presión ejercida por el material de relleno le produjo una afectación en sentido anteroposterior que, además de acentuar la deformación intencional, causó deformación póstuma y fracturas, así como desprendimiento de la región facial, aunque ésta se mantuvo en su lugar.

A continuación se hará la descripción del cráneo en sus normas anterior, superior, posterior, lateral izquierda y basal.

Descripción del cráneo en cinco de sus normas

El cráneo visto en su norma anterior

En la región anterior, de color oscuro, se aprecia un fuerte hundimiento de la mayor parte del frontal cau-



Figura 3. Vista frontal del cráneo sin la región facial. Se aprecian los huesos wormianos en su lado izquierdo. (Fotografía: José de los Reyes Medina).

sado por el aparato deformador, el cual es más pronunciado en su mitad lateral izquierda, con una fractura póstuma en zigzag que va del ángulo interno de la órbita izquierda hacia el lado izquierdo de la concha del frontal, hasta casi llegar a la sutura coronal; la fractura se abre más en su extremo antero-inferior (figuras 3 y 6). La región facial se encuentra desprendida del resto del cráneo, sin mandíbula, no tiene los arcos cigomáticos y falta la apófisis ascendente del maxilar derecho (figura 4), aunque fue posible hacer la reconstrucción de la región facial mediante fotografía y dibujo (figuras 5 y 6).

En los maxilares se conservan únicamente ambos caninos y el primer molar derecho, los cuales presentan un fuerte desgaste con exposición de la dentina; el resto de las piezas se perdieron *antemortem*. Se aprecian huellas de afecciones periodontales y de abscesos con exposición de la raíz (recesión alveolar), lo que pudo provocar la pérdida de las piezas faltantes (figura 4).

En la mitad izquierda de la sutura coronal, tiene siete

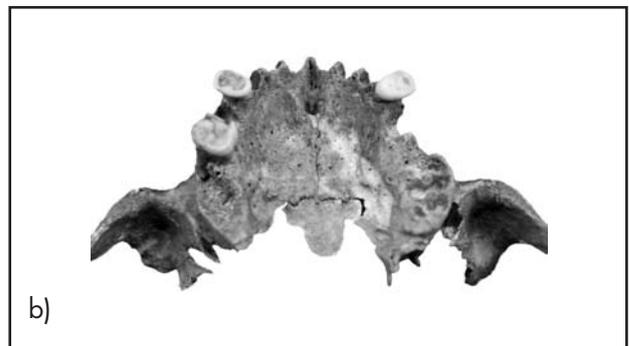


Figura 4. Región facial: a) se aprecia la pérdida *postmortem* de los incisivos; b) se muestran las afecciones dentales: caries, abscesos, desgaste dentario y pérdida *antemortem* de la casi totalidad de las piezas dentarias (Fotografía: José de los Reyes Medina).



Figura 5. Fotografía en la que se hizo la reconstrucción de la parte facial del cráneo. (Fotografía: José de los Reyes Medina).

huesos wormianos de gran tamaño, todos dispuestos en diagonal al eje de la sutura y paralelos unos a otros (figuras 3 y 6). Uno de estos huesos mide 37 mm de largo por 20 mm de ancho, es el primero que se observa en la parte media de la sutura cerca a bregma, el resto varía de 5 a 15 mm de anchura y de 18 a 20 mm de longitud. En el lado derecho de esta sutura, hacia su extremo externo se aprecian dos más, la sutura que los une está un poco borrada (sinostosis) hacia su parte inferior.

El cráneo visto en su norma superior

Visto el cráneo en esta norma (figura 7), se pone en evidencia la extrema compresión anteroposterior que sufrió la bóveda por la acción de las fuerzas deformantes, que limitó el crecimiento del cráneo en ese sentido y provocó la expansión transversal como compensación de la presión ejercida. La fuerza con que la deformación intencional actuó en el lado izquierdo del frontal y el derecho de la región parieto-occipital produjo una plagiocránea marcada, cuyo eje de presión cruza en diagonal los ejes anteroposterior y transversal del cráneo, y el desplazamiento de la sutura sagital hacia su lado derecho. El parietal derecho muestra huella de una fractura y una rotura. Hay que recordar que la fuerte presión ejercida por el material de relleno en que se encontraba aumentó en cierto grado la deformación intencional ¿cuánto?, no es posible saberlo.

El cráneo visto en su norma posterior

Lo primero que salta a la vista es lo complicado de la sutura lambdoidea y los abundantes huesos wormianos

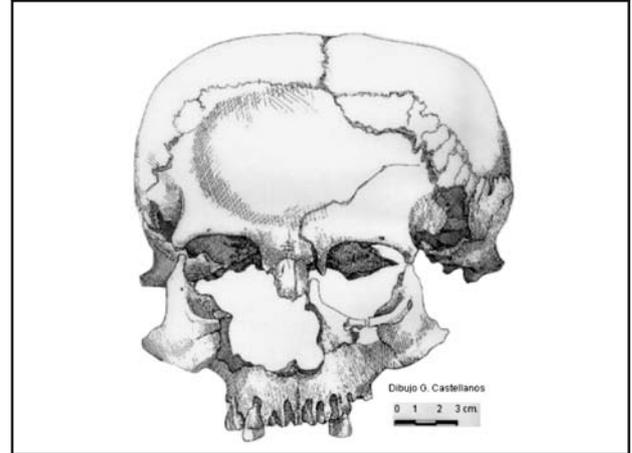


Figura 6. Dibujo en el que se hace la reconstrucción de la región facial del cráneo. Se muestra la presencia de los huesos wormianos. (Dibujo: Gerardo Castellanos).

en toda su extensión, aunque algunos de ellos se perdieron *postmortem*; la mayoría de los situados en su mitad derecha son de gran tamaño (15 a 20 mm de largo y de 3 a 18 mm ancho) y, al igual que los de la sutura coronal, están dispuestos en diagonal al eje de la sutura (figuras 8 y 9). También resalta un gran hueso apical o lambdoideo de forma triangular, de base inferior y el vértice apuntando en dirección a la sutura sagital, con la sutura muy dentada, mide 65 mm de base por 41 mm de altura; está rodeado por numerosos huesos wormianos en sus lados izquierdo y derecho, más abundantes y grandes los de este último lado (figura 9).

Hacia su ángulo inferior izquierdo se aprecian algunos huesos wormianos pequeños y, en la parte media de la base, se encuentra el hueco dejado por uno de ellos que se perdió *antemortem*. Cuatro más se encuentran en la región astérica derecha, uno localizado en la

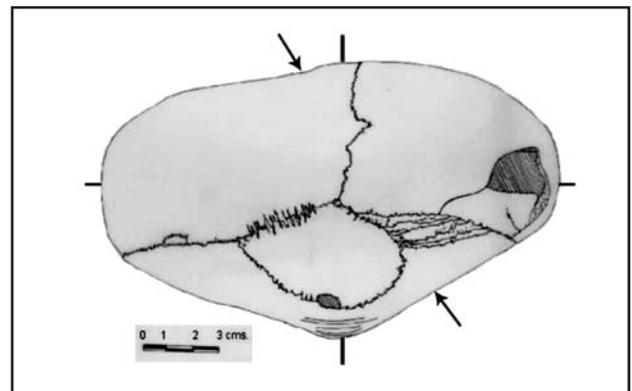


Figura 7. Dibujo en norma superior del cráneo para mostrar la aplicación de fuerzas que dieron lugar a la deformación intencional del cráneo y la plagiocránea (Dibujo: Z. Lagunas).



Figura 8. Vista en norma posterior del cráneo en que se aprecian el hueso apical y los huesos wormianos en su lado derecho. (Fotografía: José de los Reyes Medina).

región astérica propiamente dicha y los otros tres en la sutura temporoparietal cercanos al anterior.

Se aprecia también un fuerte aplanamiento en toda la superficie de esta región del cráneo, que afectó principalmente la parte posterior de los parietales y la concha del occipital, con hundimiento de todo su lado derecho. Se observan, de manera clara, los dos agujeros mastoideos, y dos agujeros mastoideos exsuturales, uno en cada lado; los cuatro de gran tamaño (figuras 8 y 9).

Por último, en el lado izquierdo del occipital, entre el hueso lambdoideo y la región posmastoidea, se evidencia una zona clara de forma curva, de concavidad interna, da idea de haber estado expuesta al sol (figura 8). Esta circunstancia —más el hecho de encontrarse desprendida la región facial del resto del cráneo, los bordes desgastados de la apófisis ascendente del maxilar izquierdo, de los huesos nasales y de las apófisis orbitarias del frontal, así como la pérdida *postmortem*, de la apófisis ascendente del maxilar derecho, de la mandíbula, y la destrucción de la base— me hace suponer que el cráneo fue sujeto a manipulación antes de ser desechado y quedar enterrado.

El cráneo visto en su norma basal

Se evidencia la destrucción de la región anterior de la base, la xifosis basal, la pérdida *antemortem* y *postmortem* de piezas dentarias y el fuerte desgaste de las que se conservan, así como las huellas de abscesos en la región alveolar (figura 4a y 10).

El cráneo visto en su norma lateral izquierda

Resaltan los aplanamientos frontal y posterior, así como la proyección superior del neurocráneo, el hun-

dimiento del frontal y del occipital, y la proyección inferior de la región basal (xifosis basal), la cual fue provocada primeramente por la deformación intencional y en segunda instancia por la presión del material de relleno (figura 11).

Tanto en la norma superior como en la lateral se nota el desplazamiento del occipital hacia arriba y adelante, motivo por el cual el hueso lambdático y los huesos wormianos del lado derecho de la sutura lambdoidea se pueden observar claramente en la norma superior, al igual que la rotura y la fractura del parietal derecho y, lo que es más importante, el extremo acortamiento del cráneo en sentido anteroposterior, así como las regiones donde actuaron de manera más intensa las fuerzas deformatorias.

En síntesis, el cráneo muestra una deformación intencional extrema, del tipo tabular erecto frontooccipital, así como una deformación póstuma debida al peso del material de relleno depositado sobre él, que actuó en sentido vertical, causando una fractura en el lado izquierdo del frontal, fractura y rotura de la parte superior del parietal derecho, además de haber destruido la parte anterior de la base y proyección inferior de esta última región. Son evidentes los numerosos huesos wormianos en los sitios que sufrieron mayor presión: el lado izquierdo de la sutura coronal y el derecho de la sutura lambdoidea.

A continuación se hace la descripción de cada una de las características señaladas.

Deformación cefálica intencional

La deformación intencional del cráneo consiste en la modificación de la forma normal de la bóveda craneana mediante la aplicación de distintos aparatos *ad hoc*, que ejercían una presión en los planos anterior (frontal) y posterior (occipital), o bien de manera circular. A decir de los cronistas, en algunos pueblos prehispánicos de México la deformación del cráneo se hacía:

[...] a los cuatro o cinco días de nacida la criaturita poníanla tendidita en un lecho pequeño, hecho de varillas, y allí, boca abajo, le ponían entre dos tablillas la cabeza: la una en el colodrillo y [l]a otra en la frente entre las cua-

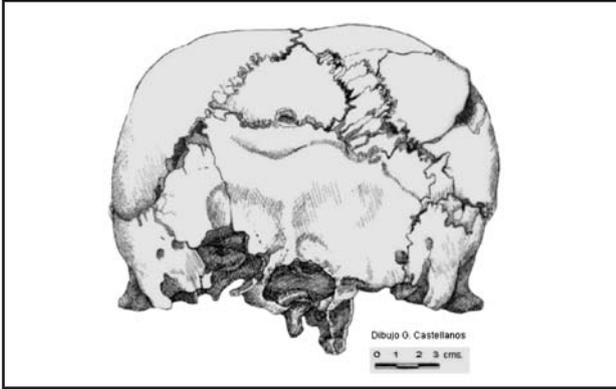


Figura 9. Dibujo de la región posterior del cráneo en que se aprecian de mejor manera el hueso apical y los demás huesos wormianos. (Dibujo: Gerardo Castellanos).

les se la apretaban tan reciamente y la tenían allí padeciendo hasta acabados algunos días les quedaba la cabeza llana y enmoldada como la usaban todos ellos. Era tanta la molestia y el peligro de los pobres niños, que algunos peligraban, y el autor vio agujerearle a uno la cabeza por detrás de las orejas, y así debían hacer a muchos.⁷

Las Casas refiere: “[en] cuanto a la costumbre de querer parecer fieros en las guerras, ordenaron a los principios hacerse las caras y cabezas por industria de las parteras o de las mismas madres cuando las creaturas son tiernas y chequitas, empinadas y hacer las frentes anchas”;⁸ a su vez, López de Gómara informa: “Las parteras hacen que las criaturas no tengan colodrillo, y las madres las tienen echadas en cuna de tal suerte que no les crezca, porque se precian sin él”⁹ (figura 12). Se aprovechaba la plasticidad de los huesos craneanos infantiles, con lo cual se lograban formas distintas mediante la compresión anteroposterior, provocando una expansión lateral notable en mayor o menor grado, o bien la proyección superior.¹⁰

⁷ Diego de Landa, *Relación de las cosas de Yucatán*, México, Porrúa, 1982, pp. 54 y 58.

⁸ Citado en Arturo Romano, “Deformación cefálica intencional”, en J. Romero Molina (coord.), *Antropología física. Época Prehispánica*, México, SEP/INAH (Panorama Histórico y Cultural, 3)1974, p. 207.

⁹ Francisco López de Gómara, *Historia general de las Indias. 2. Conquista de Méjico*, Barcelona, Orbis, 1985, p. 311.

¹⁰ Beatrice Blackwood y P. M. Danby, “A Study of Artificial Cranial Deformation in New Britain”, en *Journal Royal Anthropological Institute*, núm. 85, 1955, pp. 173-195; Luci Ann P. Kohn, Steven R. Leigh y James M. Cheverud, “Asymmetric Vault Modification in Hopi Crania”, en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 98, 1995, pp. 35-48; Arturo Romano, *op. cit.*, p. 198.



Figura 10. Vista basal del cráneo en que se aprecia la alteración sufrida tanto por la deformación artificial como por la presión del terreno en que se encontraba incluido. (Fotografía: José de los Reyes Medina).

Existían diversas maneras y aparatos para deformar el cráneo; dado que las formas logradas eran varias, ello condujo a los investigadores a buscar una manera de agruparlas para facilitar su estudio en función de las formas logradas y de la región en que se aplicaba la fuerza deformatoria. Se debe a Imbelloni haberlos clasificado en dos tipos básicos: tabulares y anulares; ambos divididos, a su vez, en erectos y oblicuos, cada uno con variadas formas y grados de compresión.¹¹ En México se tienen, por ejemplo, las variedades bilobulada y pseudocircular para los tabulares, y anular en su variedad oblicua;¹² también se ha detectado otra variedad: la

¹¹ Adolfo Dembo y José Imbelloni, *Deformaciones intencionales del cuerpo humano de carácter étnico*, Buenos Aires, Humanoir, 1938.

¹² Javier Romero, “Tipo físico”, en J. L. Ramírez Ramírez y L. Mirambel Silva (coords.), *Exploraciones en Montenegro, Oaxaca 1937-38, 1938-39 y 1939-40*, México, INAH (Antologías, Serie

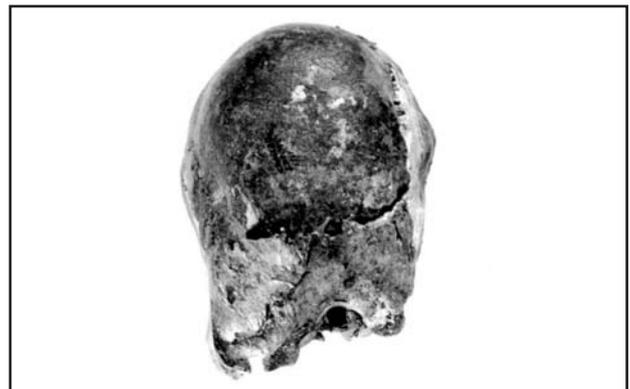


Figura 11. La bóveda craneana en norma lateral izquierda en que se aprecia la intensidad de la deformación craneana intencional. (Fotografía: José de los Reyes Medina).



Figura 12. Figurillas en terracota procedentes de Tlatilco, Estado de México, del Preclásico medio (500 a 200 a.C.), en las que se muestra el uso de la cuna deformatoria para lograr la deformación cefálica.

mimética;¹³ no se ha comprobado la existencia de la trilobulada mencionada por Gosse en 1985,¹⁴ por ello ha quedado en lo que podría considerarse un mito.¹⁵

La deformación intencional del cráneo se ha estudiado en México desde hace tiempo, y por lo general se consideran los puntos de vista morfológico y morfométrico¹⁶ a partir de la clasificación y metodología de Imbelloni.¹⁷ Resultan escasos los estudios desde el punto de vista de sus repercusiones en el cráneo como un todo, incluyendo desde luego el macizo facial.¹⁸

Arqueología), 1992a, p. 148; Javier Romero, "Monte Negro, centro de interés antropológico", en J.L. Ramírez Ramírez y L. Mirambel Silva (coords.), *Exploraciones en Monte Negro, Oaxaca 1937-38, 1938-39 y 1939-40*, 1992b, p. 182.

¹³ Arturo Romano, *op. cit.*

¹⁴ Juan Comas y Paulet Marquer, *Cráneos deformados de la isla de Sacrificios, Veracruz*, México, IIA-UNAM, 1969.

¹⁵ Arturo Romano, *op. cit.*, p. 207; Arturo Romano, *Estudio morfológico de la deformación craneana en Tamuín, S.L.P. y en la isla del Ídolo, Ver.*, México, INAH (Serie Investigaciones, 10), 1965, p. 199.

¹⁶ Arturo Romano, *op. cit.*, 1965; Arturo Romano, *op. cit.*, 1974, pp. 195-227; Vera Tiesler, *La costumbre de la deformación cefálica entre los antiguos mayas. Aspectos morfológicos y culturales*, México, INAH (Científica), 1998, pp. 38-55.

¹⁷ Adolfo Dembo y José Imbelloni, *op. cit.*, pp. 266-288.

¹⁸ Alberto Brown-Limón, Josefina Bautista y Emma Limón de

No siendo mi interés en esta ocasión entrar en detalles, sólo diré que las fuerzas deformatorias no modifican únicamente el neurocráneo, sino que actúan en distinto grado sobre el esplacnocráneo, incluyendo la mandíbula, si bien las modificaciones son más evidentes en la región de la bóveda y la base del cráneo.¹⁹ Brown-Limón *et al.* realizaron estudios de la modificación de las paredes y profundidad de las órbitas en cráneos prehispánicos deformados intencionalmente, así como en sujetos vivos con alguna deformación del cráneo y estrabismo.²⁰ En los primeros encontraron alteraciones en la morfología de las órbitas, deformaciones estrabológicas muy semejantes a las observadas en pacientes con plagiocránea severa y estrabismo.

Aquí interesan los tabulares, que se caracterizan por presentar dos planos de compresión: uno anterior sobre el frontal y otro posterior sobre el occipital, y cuando abarca la parte alta de la concha de este hueso, la región lambdoidea, poca o gran parte de los parietales, y donde la compresión es perpendicular al plano vertical, se tiene la variedad tabular erecta; cuando la compresión afecta la parte baja de la concha del occipital, sin alcanzar la región

Brown, "Plagiocefalia cultural y sus posibles alteraciones estrabológicas", en *Revista Mexicana de Oftalmología*, vol. 71, núm. 4, 1997, pp. 145-152; Adolfo Dembo y José Imbelloni, *op. cit.*, pp. 304-314.

¹⁹ James M. Cheverud y James E. Midkiff, "Effects of Fronto-Occipital Cranial Reshaping on Mandibular Form", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 87, 1992, pp.167-171; James M. Cheverud, Luci Ann P. Kohn, Lyle W. Konigsberg y Steven R. Leigh, "Effects of Fronto-Occipital Artificial Cranial Vault Modification on the Cranial Base and Face", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 88, 1992, pp. 323-345; Arturo Romano, *op. cit.*, 1965; Luci Ann P. Kohn, Steven R. Leigh, Susan C. Jacobs y James M. Cheverud, "Effects of Annular Vault Modificaion on the Cranial Base and Face", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 90, 1993, pp. 147-168; R. William McNeill y George N. Newton, "Cranial Base Morphology in Association with Intentional Cranial Vault Deformation", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 23, 1965, pp. 241-254; Melvin L. Moss, "The Pathogenesis of Artificial Cranial Deformation", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 16, 1956, pp. 269-286.

²⁰ Alberto Brown-Limón, Josefina Bautista y Emma Limón de Brown, *op. cit.*

lambdoidea, y el plano de compresión es inclinado de arriba abajo y oblicuo al eje vertical, se tiene la variedad tabular oblicua.

Al observar un cráneo en norma lateral (la observación generalmente se realiza por el lado izquierdo), orientado en el plano de Frankfort, se puede determinar el tipo de deformación y la variedad a que pertenece simplemente apreciando los planos de compresión. Para precisar el tipo es necesario realizar estudios craneométricos muy elaborados, lo cual no fue posible en este caso debido al mal estado de conservación y por ello me concreté a determinar el tipo de deformación morfoscópicamente; no obstante, incluí algunas medidas que pueden ser de interés. Así, dado que los planos de compresión afectan toda la concha del frontal, la parte superior de la concha occipital, una gran área de la parte posterior de los parietales, se puede decir que el individuo tenía deformación marcada de la variedad tabular erecta fronto-occipital (figuras 3-9 y 11).

Análisis morfológico

Debe notarse que tanto el frontal como el occipital están muy afectados: además del aplanamiento, presentan un marcado hundimiento —más evidente en el primero— que abarca casi toda la concha y se amplía hacia su lado izquierdo; el hundimiento en el occipital afectó su lado derecho y quedó por arriba de la protuberancia occipital externa, lo cual me hace pensar que al practicarse la deformación se colocó una almohadilla en la frente del individuo y otra en el occipucio, para proteger ambas regiones de la superficie de apoyo, y dichas almohadillas causaron el hundimiento; en cambio, los parietales se muestran abombados en sus dos tercios anteriores. Por las características del cráneo, se puede decir que la deformación se realizó mediante la cuna deformatoria (figura 12).

Análisis métrico

Con el propósito de valorar, aunque sea de manera aproximada, la acción deformadora fue necesario realizar algunas mediciones, ade-

más de calcular varios índices (cuadro 1). Debe aclararse que la deformación desplazó los puntos glabella y bregma hacia abajo y adelante; lambda, inion y opistion hacia arriba y adelante, y basion hacia abajo y adelante.

En función de los valores obtenidos, en cuanto al índice craneal horizontal se puede decir que resultó ser ultrabraquicráneo (valor del índice: 116.66), debido al fuerte acortamiento de su longitud (diámetro antero-posterior máximo = 150 mm) y el gran aumento de su anchura (diámetro transversal máximo = 175 mm) (véanse figuras 7 y 11).

El índice vértico-longitudinal se calculó de dos maneras: una en la que se utilizó la altura basion-bregma (valor de 107 mm) y otra en la que intervino la altura máxima del cráneo; es decir, del basion a la parte superior de la bóveda y con el cráneo orientado en el plano de Frankfort (valor de 133 mm), con miras a apreciar, en cierta manera, la alteración de la bóveda en cuanto a su altura y el desplazamiento del bregma. El valor del

Cuadro 1. Medidas e índices del cráneo 342. Zona Arqueológica de Cholula, Puebla

Medidas	mm
1. Diámetro antero-posterior máximo	150
2. Diámetro transversal máximo	175
3. Altura basion-bregma	107
4. Altura máxima (de basion a la parte más superior del cráneo)	133
5. Diámetro frontal mínimo	100
6. Diámetro frontal máximo	127
7. Diámetro bimastoideo máximo	146
8. Diámetro bimastoideo al vértice de las apófisis mastoides	123
9. Diámetro nasion-basion	65
10. Diámetro nasion-opistion	101
11. Diámetro nasion-bregama	106
12. Diámetro bregma-lambda(*)	87
13. Diámetro lambda-opistion	111
14. Longitud del agujero occipital (basion-opistion)	36
15. Anchura del agujero occipital	34
16. Curva frontal	107
17. Curva parietal	98
18. Curva occipital	131
Índices	
1. Craneal horizontal (longitud/anchura)	116.66
2. Vértico-longitudinal (altura basion-bregma)	71.33
3. Vértico-longitudinal (altura máxima)	88.67
4. Vértico-transversal (altura basion-bregma)	61.14
5. Vértico-transversal (altura máxima)	76.00
6. Fronto-parietal	57.14
7. Frontal	78.74
8. Mastoideo-parietal (con máxima anchura mastoidea)	83.43
9. Mastoideo-parietal (con anchura al vértice de la mastoides)	70.28
10. Curvatura del frontal	99.06
11. Curvatura del parietal	88.77
12. Curvatura del occipital	84.73
(*) Lambda se localizó en el cruce de la prolongación de las suturas sagital y lambdoidea, sobre el hueso lambdoideo.	

índice con la distancia basion-bregma, indica que el cráneo es ortocráneo (bóveda de altura media, índice de 71.33) y con la altura máxima hipsicráneo (bóveda alta, índice de 88.67); como puede apreciarse, la diferencia es grande tanto en lo que respecta a las medidas absolutas (26 mm) como relativas (17.34 unidades de índice), lo cual muestra que la bóveda fue alterada por la deformación intencional, de tal manera que provocó el desplazamiento de algunas regiones del cráneo.

Aunque el valor del índice fronto-parietal (valor de 57.14) indica que las crestas del frontal son estrechas, en realidad su bajo valor se debe a la gran anchura del cráneo, lo cual se evidencia al poner en relación las anchuras máximas del frontal y del cráneo (índice de 72.57) y el obtenido al relacionar las anchuras máxima y mínima del frontal (índice frontal transversal = 78.74). Los índices de curvatura del frontal, parietal y occipital son muy elevados: 99.07 para el primero, 98.98 para el segundo y 84.73 para el tercero, señal de que estos huesos fueron afectados en extremo: el frontal y el occipital están muy aplanados, en tanto el parietal es bastante curvo (figuras 3, 5-9 y 11).

En resumen, se puede decir que la presión ejercida por la deformación intencional a que fue sometida la cabeza del individuo cuando niño provocó un acortamiento anteroposterior, la expansión lateral, el desplazamiento de los puntos bregma, lambda, inion, opistion, y basion, con una excesiva proyección hacia abajo del complejo basilar, así como una marcada plagiocránea, amén de otras alteraciones que no fue posible definir debido a la deformación póstuma.

Ahora bien, a pesar de la fuerte presión que ejerció el aparato deformador sobre la cabeza del niño mientras permanecía recostado en posición de decúbito, pudo mover la cabeza hacia el lado derecho, manteniéndola así durante un buen tiempo,²¹ por lo cual se aprecia mayor aplanamiento en el lado izquierdo del frontal y en el derecho del occipital, lo que causó la plagiocránea (figuras 7 y 10).

²¹ Según Dennis, el niño entre los hopi permanecía en la cuna deformatoria por 20 horas o más por día, del nacimiento hasta los seis o doce meses; citado en Luci Ann P. Kohn, Steven R. Leigh y James M. Cheverud, *op. cit.*, p. 175).

Huesos wormianos

Los huesos wormianos, también llamados suturales o fontanelares, son rasgos discontinuos observados y estudiados en el cráneo humano para determinar la frecuencia con que se presentan en las distintas poblaciones, y se han hecho constantes esfuerzos por dilucidar las causas responsables de su aparición.

Su nombre viene del médico danés Olaus Wormius o Worm, quien los describió en 1611, aun cuando se conocían desde la más remota antigüedad: tal vez Aristóteles haya sido el primero en referirse al cráneo y sus suturas;²² probablemente llegó a conocerlos porque tales huesos formaban parte de la farmacopea de los médicos griegos, quienes los empleaban para curar la epilepsia y otras enfermedades, de ahí que algunos autores les llamaran —junto con el epactal y lambdoideo— *ossicula antiepilepticum* de Paracelso.²³

Testut y Latarjet los consideraban huesecillos supernumerarios ubicados accidentalmente en las suturas y fontanelas de los diversos huesos del cráneo, muy variables en sus dimensiones, forma y espesor.²⁴ Con frecuencia comprenden todo el grosor del hueso, mas también pueden estar formados únicamente a expensas de la tabla externa (exocraneales) o —aunque más raramente— de la tabla interna (endocraneales). Proceden de centros de osificación especiales que no se han soldado a los puntos normales, y de cuya evolución resultan los huesos del cráneo. Además, al tomar como base la existencia bien comprobada de huesos supernumerarios en cráneos de fetos, consideran que su desarrollo puede tener lugar en la vida intrauterina.

Hess sugiere que la formación de tales huesos suturales estaba relacionada con desórdenes metabólicos del mesoderma, y consideraba probable una correlación positiva entre los huesos wormianos y la asimetría craneana, malformaciones de ciertos huesos como el occi-

²² Arturo Valls, *Introducción a la antropología. Fundamentos de la evolución y de la variabilidad biológica del hombre*, Barcelona, Labor Universitaria (Manuales), 1985, p. 30.

²³ A.F. Le Double, *Traité des variétés des os du crâne de l'Homme et leur signification au point de vue de l'Anthropologie Zoologique*, París, Vigot Frères, 1903, p. 60.

²⁴ L. Testut y A. Latarjet, *Anatomía humana*, París, Doin y Cia., 1932, vol. 1, pp. 202-203.

pital, esfenoides y frontal (metopismo) y anomalías congénitas del sistema nervioso central.²⁵ Torgersen reportó que los huesos wormianos, lambdoideo, interparietal y el metopismo son rasgos hereditarios cuya herencia es dominante, con 50% de penetración y de expresión variable.²⁶

Inkster coincide con Testut y Latarjet en cuanto al origen, localización y situación.²⁷ Para Le Double, los huesos wormianos y epactal carecen de significado morfológico, y su aparición se explica en virtud de la ley que él formula: “[...] todo lugar que permanece libre en la superficie del cráneo, debido a la insuficiencia o retardo de un hueso para alcanzar sus límites normales, es ocupado de ordinario por la extensión de la osificación de los huesos vecinos [...]”.²⁸

Según Bennett, si bien el porcentaje de individuos con huesos wormianos es variable en una población, resulta por lo general alto, y el supuesto de considerarlos anomalías no debe ser tomada en serio, pues en algunas poblaciones las frecuencias observadas rebasan 80%; así, en virtud del grado variable que presentan entre las poblaciones, “[...] debe quedar claro que la presencia o ausencia de huesos wormianos no debe usarse como medida de diferenciación racial [...]”.²⁹

Wolf decía en 1892 que el estrés era un factor determinante en la producción ósea,³⁰ mientras Dorsey creía que los huesos wormianos eran producto del estrés provocado por la deformación craneana, lo cual evitaba el desarrollo normal del cráneo e incrementaba el porcentaje de huesos wormianos, una cifra elevada en relación con el mayor grado de deformación.³¹ Glucksman mostró la acción de las condiciones mecánicas en el hueso,³² en cambio Sullivan consideraba que la deformación artificial del cráneo no era causa directa del origen de los huesos wormianos, pero contribuía a su manifestación.³³

²⁵ Citado en Kenneth A. Bennett, *op. cit.*, p. 255.

²⁶ *Idem.*

²⁷ *Ibidem.*, p. 256.

²⁸ A.F. Le Double, *op. cit.*, p. 62.

²⁹ Kenneth A. Bennett, *op. cit.*, p. 258.

³⁰ Citado en *ibidem.*, p. 259.

³¹ Citado en *ibidem.*, p. 255.

³² *Idem.*

³³ Louis R. Sullivan, *The Frequency and Distribution of Some*

Weise estableció la influencia de la presión y la tensión en la migración, alimentación y actividad metabólica celular. Por su parte, Bennett consideraba: “si los huesos wormianos se estudiaran como características relacionadas a otros rasgos del cráneo, encontraríamos en muchos casos que alguna forma de estrés físico está presente. Éste puede ser producido por diversos factores los cuales influyen en la forma general de la cabeza [...]”.³⁴ Además, tanto su variable expresión como su formación parecen deberse al tipo y cantidad de estrés localizado en la sutura lambdoidea durante la última etapa fetal y el periodo posnatal temprano.

Pero esto último no explica por qué aparecen en la sutura coronal, en las regiones fontanelares (bregmática, ptérica y astérica) y en otras suturas del cráneo; y en cuanto a la herencia Bennett concluye que “[...] las evidencias al presente son insuficientes como para hacer generalizaciones afirmativas [...]”. Se puede decir que las condiciones ambientales estresantes juegan un papel importante en su formación”. En otra parte de su trabajo decía que “[...] los huesos wormianos no están bajo control genético directo, en cambio, representan características suturales secundarias, las cuales son producto del estrés”.

Ahora bien, en nuestro estudio se ha visto que la abundancia de los huesos wormianos se manifiesta precisamente en regiones craneanas que sufrieron mayor presión, esto es: la mitad izquierda de la sutura coronal y la parte derecha de la lambdoidea (figuras 3, 5-9 y 11).

Hueso lambdoideo

El hueso lambdoideo, también llamado lambdático o apical, no debe confundirse con el epactal, interparietal o “inca”. El primero se localiza en el punto de unión de los parietales con el vértice del occipital o región de lambda, está limitado en su parte inferior por una sutura, más o menos sinuosa e irregular, que va de una rama a otra de la sutura lambdoidea en su tercio superior,

Anatomical Variations in America Crania, Nueva York, American Museum of Natural History Press (Anthropological Papers, vol. 23, parte V), 1925, p. 242.

³⁴ Kenneth A. Bennett, *ibidem.*, p. 255.

pero en ningún caso alcanza el nivel de la línea biastérica. Por su parte, el epactal está formado por la parte superior de la concha occipital, gracias a una sutura transversal que va de un asterion a otro siguiendo una línea algo por encima de la protuberancia occipital externa o inion. Tanto uno como otro hueso pueden ser únicos o múltiples.³⁵

Según Comas, “[...] el hueso apical tiene carácter fontanelar y es similar a los huesos bregmático, astérico, ptérico, etcétera; desde el punto de vista morfológico no hay siempre una clara distinción entre ambos tipos, sino que se encuentran ejemplares de transición en los cuales resulta difícil determinar si se trata de uno u otro”.³⁶ Para Testut y Latarjet, la persistencia de la línea de unión entre interparietales y supraoccipitales de los huesos constitutivos del occipital en estado fetal determina la presencia del interparietal (figura 13).³⁷

En función de lo dicho por estos últimos investigadores, podría señalar que el hueso lambdático se forma a expensas del ápice de la concha occipital, por la persistencia de la línea de unión entre lo que llaman hueso “apical” o “epactal” —que no es otro más que el lambdoideo— y los interparietales.

Discusión y conclusiones

Cada una de las tres características señaladas puede ser motivo de estudios más profundos; el hecho de encontrarlas reunidas en un solo cráneo, como es el caso del entierro 342, llama la atención del investigador que las observe; ese interés aumenta por la excesiva deformación del cráneo y las alteraciones que provocó no sólo en los huesos de la bóveda —zona que afectó de manera directa—, sino también por su posible repercusión en otras regiones del cráneo, como la base y la cara, situación ya señalada por otros autores y para distintas poblaciones.³⁸ ¿Y qué decir de los huesos wormianos y

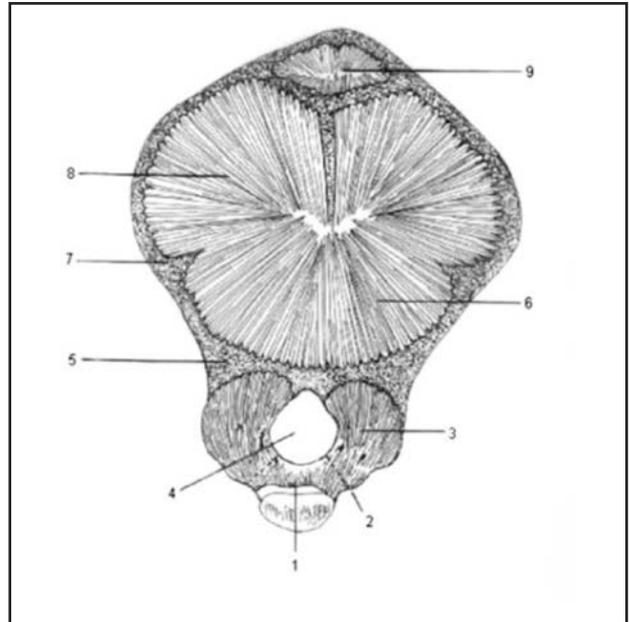


Figura 13. Distintas partes que integran el occipital en estado embrionario: 1. Basioccipital; 2. Cartílago de conjugación; 3. Exoccipitales; 4. Agujero occipital; 5. Charnela obstétrica; 6. Supraoccipitales; 7. Fisura transversa; 8. Interparietales; 9. Hueso apical (epactal para Testut). Fuente: Testut y Latarjet 1932: 164. Con algunas modificaciones. (Dibujo del autor).

del hueso lambdoideo, cuya tamaño y frecuencia en este cráneo son excepcionales? Su frecuencia en las poblaciones, etiología y forma de herencia son motivo de discusión entre especialistas.³⁹ A lo anterior se puede agregar el supuesto de que los huesos wormianos, entre ellos el hueso lambdoideo, son producto de la deformación intencional del cráneo.⁴⁰

En cuanto a la deformación intencional, me atrevo a decir que, al margen de la deformación póstuma provocada por la presión del material de relleno alrededor del cráneo, éste presentaba tal grado de deformación que bien puede afirmarse que las fuerzas restrictivas del

³⁵ Juan Comas, 1942. “El hueso interparietal, epactal o inca en cráneos mexicanos”, en *Anales de la Escuela de Ciencias Biológicas*, vol. 2, núm. 4, 1942, pp. 469-490; Juan Comas, *Manual de antropología física*, México, IIA-UNAM, 1983, p. 364; Louis R. Sullivan, *op. cit.*, p. 236.

³⁶ Juan Comas, *op. cit.*, 1983, p. 365.

³⁷ L. Testut y A. Latarjet, *op. cit.*, pp. 165-167.

³⁸ Alberto Brown-Limón, Josefina Bautista y Emma Limón de

Brown, *op. cit.*; James M. Cheverud y James E. Midkiff, *op. cit.*; James M. Cheverud, Luci Ann P. Kohn, Lyle W. Konigsberg y Steven R. Leigh, *op. cit.*; Luci Ann P. Kohn, Steven R. Leigh, Susan C. Jacobs y James M. Cheverud, *op. cit.*; R. William McNeill y George N. Newton, *op. cit.*; Melvin L. Moss, *op. cit.*; Louis R. Sullivan, *op. cit.*

³⁹ A.F. Le Double, *op. cit.*; Louis R. Sullivan, *op. cit.*; L. Testut y A. Latarjet, *op. cit.*, pp. 202-204; Kenneth A. Bennett, *op. cit.*

⁴⁰ Tschudy y Rivero (1987) en A.F. Le Double, *op. cit.*, p. 61; Dorsey (1987) en Kenneth A. Bennett, *ibidem*, p. 225.

crecimiento anteroposterior —ejercidas por el aparato deformador al que estuvo sujeto el individuo durante sus dos o tres primeros años de vida, y que pudo ser la cuna deformatoria— fueron tan intensas, que provocaron una modificación extrema de su morfología normal (figuras 7, 10 y 11). Ya se han visto los efectos más evidentes provocados por dicha presión —no sólo en la bóveda, sino en las estructuras adyacentes morfológicas y funcionalmente relacionadas: la bóveda, la base del cráneo y posiblemente el techo y las paredes de las órbitas—, y que sólo pueden explicarse por la gran plasticidad de los huesos que integran el complejo craneano. Tales modificaciones podrían evaluarse mediante un estudio más acucioso de las distintas regiones del cráneo, lo cual no fue posible dado el mal estado de conservación y la deformación póstuma experimentada.

Respecto a si los huesos wormianos podrían ser o no producto de una deformación intencional, cabe recordar que la mayoría de estudiosos coincide en que explicar su origen en función del estrés ejercido por el ambiente durante los periodos de crecimiento óseo en la vida fetal tardía y posnatal temprana, y en que no están bajo control genético directo.⁴¹ Sin embargo, no debe omitirse la observación de Chambellan,⁴² para quien la existencia de huesos wormianos en fetos significa que su desarrollo puede tener lugar en la vida intrauterina; Le Double consideraba que la deformación craneana intencional puede no ser la causa directa del origen de tales huesos, dado que se realiza después del nacimiento y para entonces el occipital está ya bien desarrollado; sin embargo, es claro que también deben considerarse otros factores.⁴³

En función de un estudio realizado en cráneos deformados y no deformados en Hawikuh, Nuevo México, Wilczak y Ousley concluyen que las diferencias entre ambas muestras no fueron significativas y, por tanto, la tensión generada por la modificación intencional del cráneo durante la infancia no es un factor para el desarrollo de tales osículos.⁴⁴ Los autores encontraron un efecto opuesto: los cráneos más defor-

mados en su lado izquierdo mostraron mayor número de huesos wormianos en el lado derecho, aunque los efectos fueron pequeños; no obstante, los resultados son cuestionables debido a lo pequeño de la muestra de individuos con asimetría del lado izquierdo y el significado marginal de la correlación.

Por último, debo señalar un dato que me parece importante, y tal vez ayude a entender mejor lo relativo al tema aquí abordado: el hecho de que en el cráneo estudiado los huesos wormianos son más grandes, abundantes y dispuestos de modo diagonal al eje de la sutura en que se encuentran, precisamente en el lado en que de manera evidente, la fuerza deformatoria ejerció mayor presión; algo parecido reportan El-Najjar y Dawson, en el sentido de una muy fuerte evidencia de que la deformación producida por la cuna está correlacionada con las diferencias en la expresión de los osículos lambdoideos.⁴⁵

Como puede verse, los datos son contradictorios; sin embargo, siguiendo a Sullivan, considero que si bien la deformación craneana intencional no es la causa directa de la presencia de huesos wormianos, puede contribuir a su manifestación, y sobre todo a su desarrollo, en virtud de las condiciones de estrés producidas por las fuerzas deformantes de la región de las suturas coronal y lambdoidea, donde resultaron más intensas.⁴⁶ A lo anterior puede añadirse lo planteado por Le Double, en el sentido de que los huesos wormianos tienen una función más: llenar los espacios dejados entre los huesos craneales por insuficiencia o retardo en el crecimiento, lo cual les impide alcanzar sus límites normales;⁴⁷ por tanto, es posible que un fenómeno semejante haya ocurrido en el cráneo objeto de nuestro estudio, debido a la gran presión ejercida para conseguir tal grado de la deformación.

⁴¹ Kenneth A. Bennett, *ibidem*, pp. 256-259.

⁴² Citado en L. Testut y A. Latarjet, *op. cit.*, p. 203.

⁴³ A.F. Le Double, *op. cit.*, p. 61.

⁴⁴ Cynthia A. Wilczak y Stephen D. Ousley, *op. cit.*

⁴⁵ Mahmoud M. El-Najjar y George L. Dawson, *op. cit.*

⁴⁶ Louis R. Sullivan, *op. cit.*, p. 242.

⁴⁷ A.F. Le Double, *op. cit.*, p. 62.