

Dr. K. O. Henckel.

LOS TRABAJOS DE GOETHE SOBRE MORFOLOGIA ANIMAL Y LAS INVESTIGACIONES MODERNAS (1).

DURANTE el presente año el morfológico recuerda con motivo del centenario de Goethe, el más grande de los poetas alemanes, que fué también un eminente naturalista, especialmente por haber realizado dos hechos científicos: el descubrimiento del *hueso intermaxilar* en el hombre, que la anatomía comparada debe a Goethe, y su *teoría vertebral del cráneo*, que fecundó durante más de un siglo a la investigación morfológica.

El estudio de la anatomía para Goethe data desde el tiempo de su estadía en Estrasburgo, durante la cual asistió a menudo a disecciones. Más tarde (1773-1774) la fisionómica de LAVATER lo condujo nuevamente a estudios osteológicos. Pero mientras que LAVATER no pasó los límites del elemento puramente estético de su fisionómica, Goethe tiende más bien a la parte morfológica del problema: debajo de las

(1) Conferencia pronunciada en la sesión de la Sociedad de Biología de Concepción del 21 de Abril de 1932.

partes blandas de la cabeza, reconoce en la forma del cráneo el fundamento anatómico de la fisionomía.

Años más tarde, durante una estada en Jena (1781), Goethe fué instruído en osteología y miología por el anatómo LODER de esa Universidad. Poco después empezó a enseñar anatomía humana a los alumnos de la Academia de Bellas Artes de Weimar, actividad que entre sus demás ocupaciones le satisfacía en alto grado.

Nominamos hoy día aquella época de la Biología, la de la morfología idealista. Sus representantes eran investigadores como CUVIER y GEOFFROY ST. HILAIRE en Francia, MECKEL, OKEN y JOHANNES MUELLER en Alemania y CAMPER en Holanda. La idea fundamental de esta morfología idealista es el concepto del «tipo». En todas partes aquellos sabios anhelaban establecer *tipos*, es decir, imágenes idealistas, representando todos los rasgos característicos de organización, comunes a un cierto grupo de animales, como por ejemplo los mamíferos.

Así también el fin de la morfología goetheana era establecer tipos generales. Conforme a los rumbos científicos de su tiempo le interesaba principalmente la comparación, es decir, la posibilidad de unir y resumir. Goethe ejercía en la anatomía comparada, lo que nosotros hoy día llamamos investigación de homologías.

Mientras tanto entre los investigadores que se preocuparon de la morfología comparativa, se había formado la opinión, que la diferencia fundamental entre el hombre y los demás mamíferos estaría en el hecho de que éstos poseen un hueso intermaxilar, que no se encuentra en el hombre.

Observando, pues, el cráneo, de un babnino visto lateralmente (véase fig. 1), vemos que entre los dientes incisivos laterales y los caninos corre a ambos lados una sutura, que separa el hueso intermaxilar y

el maxilar superior entre sí, la llamada *sutura incisiva*. Estas relaciones se encuentran en todos los mamíferos; sólo en el hombre y en los antropoídeos en estados adultos no se observa esta sutura incisiva.

A Goethe le pareció incomprensible el hecho de que el hombre posee dientes incisivos y carece del hueso correspondiente, en el cual están encajados. Como Goethe—de acuerdo con su época—tenía la idea de

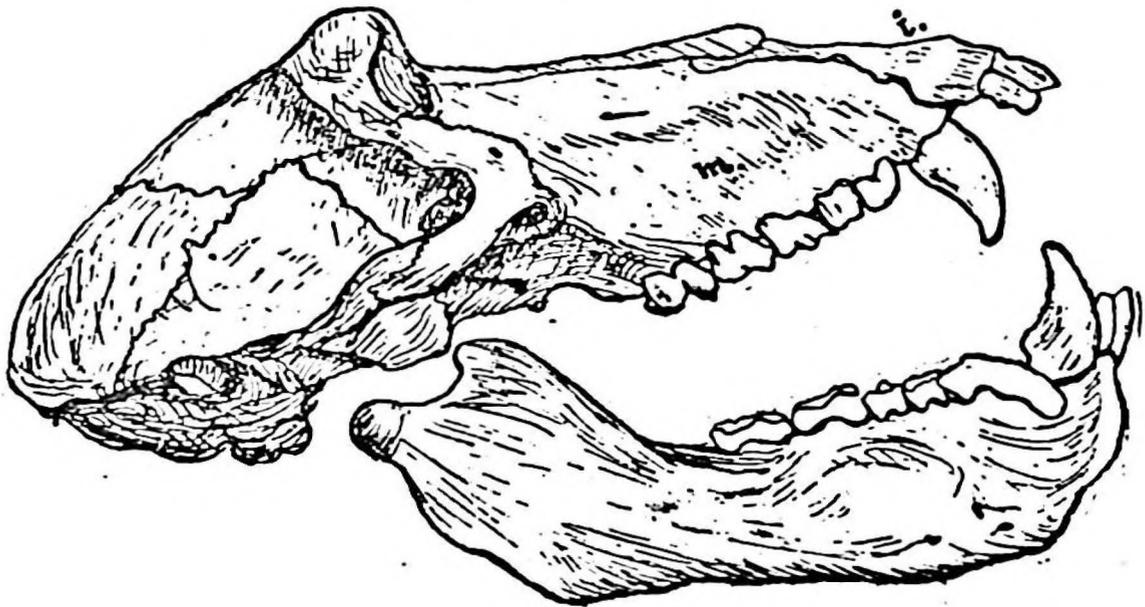


FIG. 1.—Cráneo de un babuino macho (seg. WEBER) e intermaxilar; *m* maxilar superior.

una ley de formación general, no podía presumir a la naturaleza de tal excepción. Por este motivo también en el cráneo humano buscaba vestigios de una sutura incisiva y en realidad pudo hacer observaciones en el adulto, que prueban la existencia del hueso intermaxilar.

Observando el paladar humano desde su cara inferior (véase fig. 2), no se ve solamente la sutura que forman las apófisis palatinas de los maxilares superiores con las porciones horizontales de los palatinos, sino también en un número variable de casos, residuos de un segundo par de suturas transversales. Estas suturas comienzan en el agujero incisivo y se extienden

a cada lado hasta el proceso alveolar en el límite de los dientes caninos con los incisivos externos. Este residuo de sutura que es especialmente clara en cráneos infantiles, corresponde a la sutura incisiva. Goethe consideró su existencia como comprobación del hecho, que también en el hombre la bóveda palatina ósea

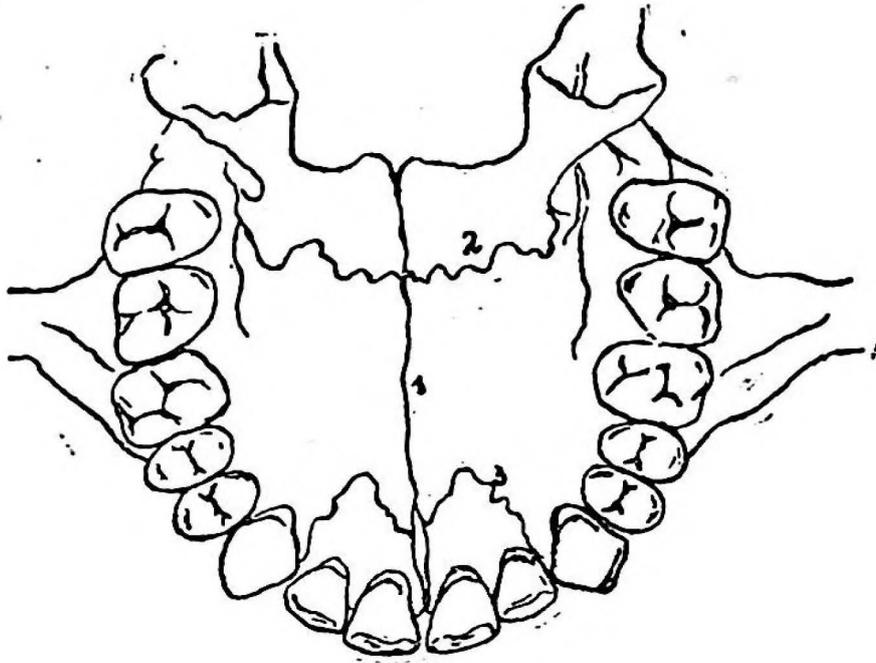


FIG. 2.—Bóveda palatina vista desde su cara inferior: 1 sutura de las apófisis palatinas de los maxilares superiores; 2 sutura de las apófisis palatinas con las porciones horizontales de los palatinos; 3 sutura incisiva.

consiste en dos porciones consecutivas: una anterior, que corresponde a los huesos intermaxilares, exteriormente difíciles de distinguir, y una posterior, idéntica con las apófisis de los maxilares superiores.

¿Este descubrimiento de Goethe fué completamente nuevo? El mismo hizo resaltar el hecho de que ya el antiguo anatómo VESALIUS (1528) ha observado cosa semejante. Pero en vista de la formación poco marcada de esta sutura VESALIUS negó la posibilidad de que se tratara aquí de una separación de distintos elementos óseos.

Goethe publicó sus observaciones en un pequeño folleto que apareció el año 1784; aquí dió a conocer

sus ideas a los morfólogos contemporáneos. Sin embargo, la existencia de un hueso intermaxilar en el hombre fué aprobada en el primer tiempo solamente por SOEMMERING y BLUMENBACH. En cambio, el anatómo holandés CAMPER, afirmando aún más enérgicamente que la falta del intermaxilar debía interpretarse como carácter de diferenciación entre el hombre y los mamíferos, continuaba manteniendo su opinión.

En el tiempo durante el cual Goethe hizo este descubrimiento, la embriología estaba poco desarrollada. Sólo más tarde este problema del intermaxilar alcanzó por intermedio de la Embriología un mayor relieve científico. Varios investigadores que se ocuparon en seguida con la ontogénesis de los huesos de la cara, han llegado al resultado que la sutura incisiva no corresponde precisamente al límite entre las prolongaciones maxilar superior y frontal, que intervienen en la formación del labio superior, de modo que en la mayoría de los casos de labio leporino, un diente incisivo queda por fuera de la fisura. La explicación de este fenómeno reside en el hecho de que la osificación sólo empieza después de haber desaparecido el surco que existía antes entre las prolongaciones maxilar superior y frontal. El hueso se origina dentro de la masa uniforme de pasmodio embrionario, que resulta de la fusión de las prolongaciones. De manera que la osificación ya no mantiene los límites antes establecidos: mientras que la sutura incisiva se encuentra entre el incisivo externo y el canino, el límite entre las prolongaciones maxilar superior y frontal, cruza el germen de la formación de los incisivos externos. En esta forma el hueso intermaxilar no corresponde al «philtrum» del labio superior, originado por la prolongación frontal, sino a un territorio más grande formado aún de las prolongaciones maxilares superiores.

Podría parecer sumamente extraño que un genio del rango de Goethe, poeta del «Fausto» haya podido dar suma importancia a un asunto al parecer tan insignificante, como lo es la cuestión de la existencia del hueso intermaxilar en el hombre. Tenemos que tomar en cuenta aquí, que la anatomía comparada contemporánea se ocupaba con suma seriedad de este problema y daba un valor considerable a su solución. El gran interés que Goethe mismo tomaba en este problema, y su satisfacción al resolverlo, fueron manifestado en varias cartas dirigidas a sus amigos como MERCK, HERDER, FRAU VON STEIN. Dicho interés es solamente comprensible, si tenemos a la vista los fines sintéticos de su talento y el deseo irresistible de llegar a una comprensión de la naturaleza como unidad, en el sentido del «Monismo» de SPINOZA, cuyas opiniones sobre la construcción lógico-causal uniforme del mundo, eran también las de Goethe.

Llegamos ahora al segundo tema fundamental de la morfología animal goetheana, a la teoría vertebral del cráneo.

En su segundo corto viaje a Italia, Goethe en Mayo de 1790 llegó a Venecia y al visitar el cementerio judío, su criado GOETZE recogió del suelo arenoso el cráneo de una oveja, cuyas suturas estaban en parte hendidas por la acción del tiempo. Este aspecto confirmó la idea de Goethe ya antes concebida, que la parte posterior del cráneo de los mamíferos está constituida de varios anillos óseos, correspondientes a tres vértebras. En vista de este hallazgo luego pensó, que también los huesos de la cara corresponden a vértebras.

Goethe comunicó primeramente su idea en una carta dirigida a Carolina HERDER y ha omitido por desgracia dar a conocer esta concepción a la publicidad científica. Recién en el año 1823 reparó su dejación

y publicó su teoría vertebral del cráneo en un trabajo intitulado: «Beteunde Foerdernis durch ein einziges geistreiches Wort»—amplio progreso por una sola palabra ingeniosa.

Así ocurrió que otro investigador se le adelantó Lorenzo OKEN; este autor publicó en 1807 un folleto: «Sobre el significado de los huesos del cráneo», comunicando en él, ideas semejantes a las de Goethe, adquiridas en un viaje por el monte Harz.

Descendiendo del Ilsenstein, dice, por la antigua carretera del lado del Sur, vi a mis pies un soberbio cráneo de cierva; recogerlo, darle vueltas y examinarlo rápidamente, todo fué uno y al instante cruzó a manera de relámpago por mi mente la idea, de que aquello no era más que una columna vertebral y desde aquel momento ya no he podido ver en el cráneo más que una columna vertebral.

OKEN distinguió primero tres y después cuatro vértebras en la constitución del cráneo: una vértebra occipital, una esfeno-parietal, formada por la parte posterior del esfenoides y el parietal, una vértebra esfeno-frontal, constituída por la parte anterior del esfenoides y el frontal y, por último, una vértebra etmoido-nasal.

La teoría vertebral del cráneo, emitida en esta forma por Goethe y OKEN, fué admitida durante largo tiempo, aunque modificada más o menos, por varios autores, entre ellos OWEN y BLAINVILLE. Sólo en el año 1858 y HUXLEY por su célebre «Croonian Lecture» alcanzó desde el punto de vista embriológico la refutación completa de la teoría vertebral, por lo menos en la forma en que Goethe y OKEN la habían formulado. Aquí, como también en sus «Lectures on Elements of Comparative Anatomy», publicadas en 1864, llamó la atención al hecho de que sólo en los primeros estadios de la ontogénesis las formaciones de la región craneal de una parte y de la espinal de

otra se asemejan. Sin embargo, se diferencian después en sentidos completamente distintos: sólo en la región espinal hay segmentación, mientras que ésta no se efectúa primeramente en la región craneal, mostrándose aquí solamente de un modo muy secundario, a saber, por la osificación. De esta manera la segmentación del cráneo es un proceso bien secundario y no tiene nada común con la segmentación de la columna vertebral en vértebras, la que representa un proceso muy primitivo. Por eso no pueden compararse con vértebras los cuatro segmentos, que según la teoría vertebral forman el cráneo de los mamíferos.

Una nueva era en la historia de la teoría vertebral del cráneo data de las investigaciones de GEGENBAUR sobre el cráneo de los selacios, publicadas en el año 1872. GEGENBAUR llamó la atención hacia la diferencia profunda que existe entre la región cordal y la región precordal del cráneo. Como mostró este investigador, el blastema de formación es homóloga en la región cordal del cráneo y la columna vertebral, sin que en el desarrollo de la región cordal jamás se manifestaría una diferenciación en distintas vértebras. Cuántos segmentos primitivos componen la región cordal del cráneo, puede deducirse según GEGENBAUR solamente del comportamiento de los nervios craneales correspondientes. En la parte precordal del cráneo falta completamente, según GEGENBAUR, cada señal de segmentación.

En seguida fué adelantado el problema de la craneogénesis por las observaciones importantes de FRORIEP y BECK, sobre la ontogénesis del nervio hipogloso mayor, de los miótonos y esclerótomos correspondientes. La parte del occipital por la que pasa el nervio hipogloso, se forma a expensas de cuatro verdaderos somitos, correspondiendo así el nervio hipogloso a un complejo de cuatro nervios espinales. El material formativo de los esclerótomos correspondientes com-

pone el basioccipital y los occipitales laterales, mientras que los miótomos forman la musculatura innervada por el nervio hipogloso mayor, es decir, la musculatura lingual. La comparación con vertebrados inferiores muestra que en ellos, los segmentos correspondientes al nervio hipogloso están separados de la cabeza y persisten como segmentos cervicales superiores. Tales estados filogenéticos están fijados en los rielóstomos. Sin embargo, en los amnióticos se unen secundariamente con el cráneo los esclerótomos de los segmentos del hipogloso, por los que pasa ahora el nervio originado por la unión de cuatro nervios espinales. También el morfológico holandés VAN WIJZE llegó a conclusiones semejantes.

De esta manera la teoría vertebral del cráneo de GOETHE y OKEN está reemplazada hoy día por una teoría que según GEGENBAUR y FRORIEP, establece en la región cordal del cráneo, por lo menos en su parte posterior, una composición de derivados de verdaderos somitos. Entre todos los nervios craneanos sólo el nervio hipogloso mayor es homólogo con los nervios espinales.

Con breves palabras traté de pintar un cuadro modesto de la actividad goetheana en el campo de la morfología animal. Ya sus trabajos en este ramo serían suficientes para establecer la importancia de Goethe en la morfología por todos los tiempos. Recordemos que también el mismo concepto «Morfología» ha sido creado por él, como ciencia de la forma, formación y transformación de los organismos.