

**INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA ESTATICA CEFALICA\***

J. Talmant\*\*

*"Toda la tarea de la filosofía parece consistir en esto: partiendo de los fenómenos del movimiento preguntarse sobre las fuerzas de la naturaleza, después a partir de esas fuerzas demostrar los otros fenómenos."*  
Newton - (Principia)

**INTRODUCCION**

Estudiar la estática cefálica, conduce a analizar las condiciones de equilibrio del esqueleto cefálico, en función de las fuerzas que actúan sobre él para mantenerlo. Subrayamos de antemano que no se puede abordar la estática de la cabeza aislando el esqueleto facial del conjunto cefálico: éste se ordena, en efecto, en un sistema de cavidades estrechamente dependientes unas de otras (¿la base craneana no forma ella misma el techo de numerosas cavidades faciales, órbitas, fosas nasales, fosa zigomática?). Y las paredes o tabiques de estas cavidades contribuyen todos directamente o no, a llevar el encéfalo y los órganos

sensoriales que de ahí emanan, al mismo tiempo que son el armazón de las funciones orofaciales. Para comprender la organización íntima de esta armazón, se desarrollaron numerosos métodos cefalométricos basados esencialmente en el análisis de la forma. Pero si la forma juega un rol importante en todos los niveles de la realidad, ella está ligada a un socio tan universal como ella: la fuerza. Sin ella la forma no se constituiría. (R. Huyghe: Formas y fuerzas).

Es por esto tan importante, en el marco de una introducción al estudio de la estática cefálica, confrontar la organización estructural del esqueleto cefálico, con los sistemas de fuerzas que lo mantienen en equilibrio.

\*Revue d'orthopedie dentofaciale. 1976. Tomo X. Número 3. Traducido y recopilado por Verónica Codesal y Dra. Ana M. Yafalian.

\*\*Clínica Estomatológica C.H.U. Nantes (Francia)

## 1) ORGANIZACION FRONTAL Y SIMETRIA

El estudio de la organización frontal del esqueleto cefálico muestra que la simetría del armazón óseo en relación al plano sagital, es evidentemente el reflejo de la simetría en espejo de las fuerzas que han contribuido a modelarlo, repartiendo simétricamente la masa.

Importa sobre todo hacer notar que la simetría frontal de las fuerzas (como de la forma) implica una simetría frontal de la *propiocepción* en sentido estricto, sea ésta de origen muscular, tendinoso, aponeurótico, articular, mucoso, o duramadre de una parte, vestibular por otra.

## 2) ORGANIZACION SAGITAL Y EQUILIBRIO CEFALICO

Si la necesidad de la simetría frontal se concibe cómodamente sobre el plano del equilibrio, la falta de simetría de la forma en la organización sagital no debe desconcertar. Respondiendo a las necesidades de la nutrición y de la locomoción, la organización cefálica sagital es también tributaria del antagonismo de las cadenas cervicocefálicas que se equilibran recíprocamente de un lado y de otro del eje raquídeo. Más compleja todavía que la organización frontal (porque funcionalmente está más polarizada), ella pone en juego la actividad de tres estructuras: 1) *dorsal nucal*

que mantiene en extensión la estructura ventral; 2) *respiratoria*, estrechamente dependiente de la mandíbula y en cuanto a la 3) *craneomandibular*, articula las relaciones interdependientes de las fuerzas que actúan a nivel respiratorio y nucal relacionando la mandíbula al cráneo.

### 2.1. Estructura nucal

La estructura nucal contribuye a la organización sagital del esqueleto cefálico por intermedio de extensores cefálicos y elementos óseos que le sirven de superficie de anclaje.

*Está constituida por:*

a) Semiespinal capitis (grand complexus).

b) Sus orígenes transversales (C4 a C7 y D1 a D5).

c) Su terminación occipital (entre las líneas curvas occipitales).

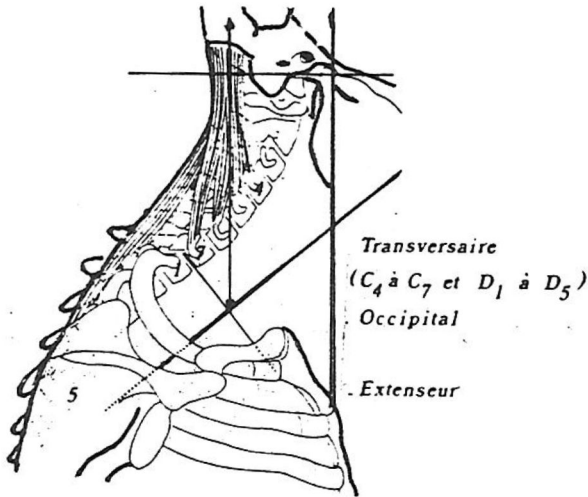
Músculo esplenius capitis y

a) Sus orígenes espinosos hasta D5.

b) Su terminación occipitomasoidea (figura 1).

Es conveniente remarcar por otra parte que los músculos extensores no podrían ejercer su función sin su apoyo óseo; no se puede por lo tanto en un estudio de la estática, considerar a unos sin hacer intervenir a los otros. De tal manera que conviene reconocer en una estructura un conjunto formado de elementos tales que cada uno depende de los otros, sólo puede

*M. Semispinalis Capitis (Grand Complexus)*



*M. Splénius*

- . Epineux (jusqu'à D<sub>5</sub>)
- . Occipito-Mastoiïdien
- . Extenseur (Rotateur)

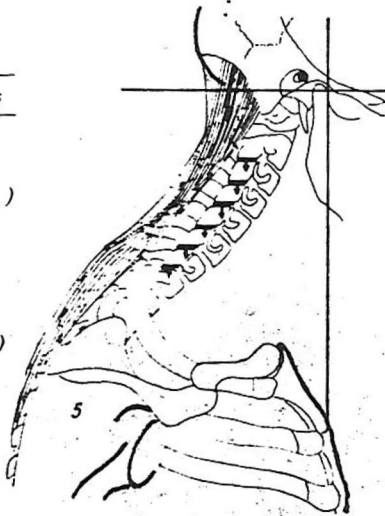


Figura 1

no no solamente el occipital en su totalidad (y también el bajo occipital) sino a las pirámides petrosas sobre las que se apoyan los apófisis mastoides. Se opone frontalmente al esfenoides (cuerpo y grandes alas) que pertenecen a la estructura respiratoria.

Sobre su vertiente endocraneana, esta estructura sirve de anclaje a la gran circunferencia del pabellón del cerebelo (sobre la protuberancia occipital interna, los labios de la gotera horizontal de la escama del occipital, el borde superior de la pirámide petrosa) (fig. 2).

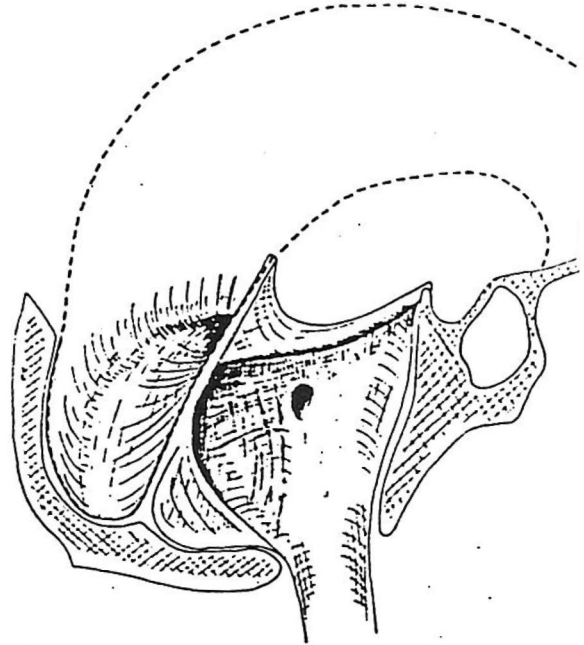


Figure 2.

Coupe sagittale du crâne montrant :

- La tente du cervelet;
- la faux du cerveau (contour : ---).

ser lo que es, dentro y por su relación con ellos.

Por otra parte la estructura nucal pone en juego a nivel cranea-

El rol de la estructura nual en la organización cefálica no se limita entonces a la estática exocraneana sino que se manifiesta igualmente en el equilibrio endocraneano, sirviendo de apoyo por intermedio del pabellón del cerebelo no solamente al polo dorsal de los hemisferios cerebrales sino también a la extremidad dorsal de los pliegues cerebrales. Estos elementos de la duramente que cierran la cavidad craneana, mantienen en su lugar las diferentes partes del encéfalo y contribuyen por lo tanto a la estática de la masa encefálica. Esta consideración toma más interés que la inervación sensitiva de la duramadre (especialmente del pabellón del cerebelo y de los pliegues del cerebro) provenientes esencialmente de las principales ramas terminales del trigémino. Constituida de esta manera la estructura nual, apoyándose por un lado sobre el raquis cervicodorsal y por otro lado sobre el polo dorsal de la bóveda y la parte dorsal de la base craneana, contribuye a la estática cefálica (y encefálica) contrabalanceando la estructura ventral dispuesta alrededor del eje respiratorio, segundo componente del conflicto.

## 2.2. Estructura respiratoria

Desde el primer acercamiento uno se siente impactado por la desproporción que existe entre el poder de la musculatura nual y la sutilidad de los músculos infra-

hioideos de la estructura respiratoria. En efecto, esta discordancia es nada más que aparente y retendremos como prueba la contribución a la estructura respiratoria de tres subconjuntos, estrechamente dependientes de la mandíbula, que se pueden distinguir según su anclaje craneomaxilar, facial o cervical, en:

a) Suspensión angular de la mandíbula.

b) Sistema músculo aponeurótico superficial.

c) Eje visceral, este último jugando un rol estático primordial.

### a) Suspensión angular de la mandíbula

Formado por los músculos masetero y pterigoideo medio y sus elementos de anclaje, realiza una verdadera honda, tendida por el ángulo mandibular. Anclada medialmente sobre la apófisis pterigoides entre esfenoides y maxilar y lateralmente sobre el arco zigomático (entre temporal y maxilar) tiene un anclaje craneomaxilar. La orientación general de sus fibras, su riqueza en husos neuromusculares (propioceptores de estiramiento), le permiten además de la postura, mantener la mandíbula contra la tracción dorsocaudal del eje visceral cervical. Es en el ejercicio de esta función que se modela (en compresión) el ángulo mandibular (fig. 3).



I. Suspension Angulaire

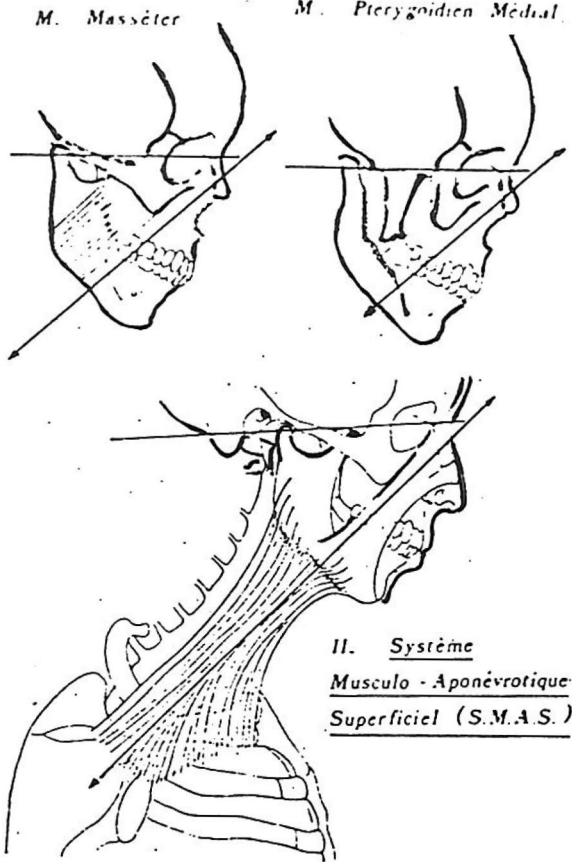


Figura 3

b) *Sistema músculo aponeurótico superficial*

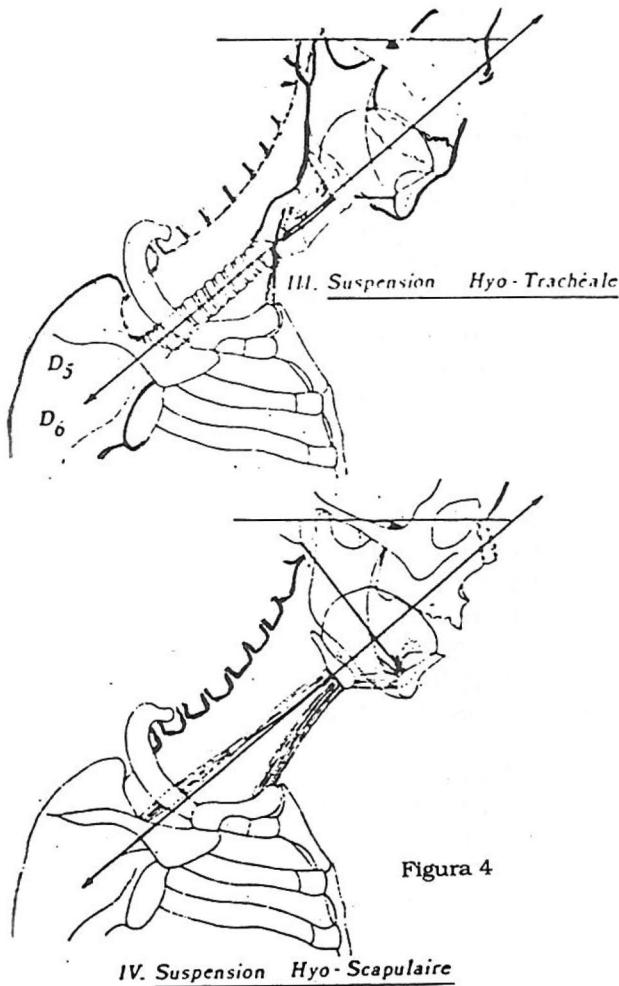
De naturaleza totalmente diferente, el SMAS está formado por la fascia superficial que continuando con la aponeurosis epicraneana apoyada sobre la escama frontal se extiende por encima del periostio y

del pericondrio nasal. Se adhiere adelante a la cara profunda de la piel del surco nasogeniano. Se adhiere abajo sobre la línea oblicua externa con el triangular de los labios, se prolonga dorsalmente hacia afuera de la aponeurosis maseterina hasta la oreja constituyendo una fascia independiente de la logia parotídea. Se adhiere sobre el gonion; cubre en fin la región submaxilar y el cuello, hasta las regiones subclavicular y acromiaria. Esta fascia recibe por su cara profunda, las expansiones periféricas de los músculos llamados dérmicos, entre los cuales forma un intermediario y reparte la acción de manera integrada a la cara profunda de la piel. De eso resulta que no hay una acción completamente aislada de un músculo de la mímica sino una resultante matizada de la tensión de los dérmicos transmitida globalmente a los puntos de anclaje de la fascia (así constituido el SMAS) modela anterolateralmente la cara y el cuello de los cuales materializa las coerciones (acciones interdependientes). Interviene directamente en el modelaje de la pirámide nasal, de la región geniana, de los sectores laterales, de los arcos alveolodentarios. En cuanto a las trabéculas óseas del cuadro externo y del reborde basal del cuerpo mandibular están dispuestas siguiendo las líneas de fuerza ortogonales a las coerciones principales del SMAS. Hecho importante: es sobre el SMAS que toman apoyo lateralmente los elementos del esfínter

ronasal comprendidos entre los surcos nasogenianos e interrumpidos en las comisuras labiales o labiomaxilares.

c) Eje visceral (fig 4)

Principal elemento de la "coerción" de la estructura respiratoria,



el eje visceral del cuello está esencialmente representado sobre el plano estático por el conjunto hiotraqueal. La tráquea, conducto fibrocartilaginoso dotado de una cierta elasticidad está suspendida al hueso hioides por intermedio de la membrana tirohioidea y de los cartílagos tiroides y cricoides. Está flanqueada anterolateralmente de músculos infrahioideos que amarran su parte alta a la cintura escapular (esternón, clavícula, primera costilla, omóplato). Hecho capital determinado sobre el plano de la estática cefálica "in vivo", el eje hiotraqueal está permanentemente estirado entre el hueso hioides arriba y la bifurcación traqueal abajo, la cual está situada hacia adelante del disco intervertebral D5-D6 a la altura de la cima de la cifosis dorsal, al mismo nivel exactamente que la inserción baja de los extensores nucales.

Al contrario, en el cadáver la bifurcación traqueal se asienta más arriba, a la altura de la 4<sup>a</sup> vértebra dorsal; por otra parte el calibre traqueal es más grande, testigo del cese de la tracción que mantenía la tráquea en extensión. En efecto, en relación con la actividad tónica del diafragma, esta extensión traqueal permanente, engendra una acción de alerta "dorso-caudal" transmitida permanentemente al hueso hioides y a su aparato de suspensión mandibular. Contrabalanceado por los extensores nucales, por intermedio del esqueleto cefálico, suscita una



puesta en carga del esqueleto cervicodorsal, cuya orientación de los discos y de los cuerpos vertebrales testimonian la contribución a la estática traqueal. Tan verdad es esto, que las vértebras se edifican en función de las presiones que soportan y sobre todo de aquéllas que impone el eje hiotraqueal. Existe de esta manera sobre el plano estático una función respiratoria del raquis cervical, así como las alteraciones de la morfología torácica que acompañan la escoliosis del raquis dorsal, son testimonio de la función respiratoria del raquis dorsal subrayada por Delmas. Por lo tanto, las presiones mecánicas impuestas al raquis por el mantenimiento de la extensión traqueal, le son transmitidas por el cráneo, gracias a la suspensión creneomandibular. Quiere decir que el esplenocráneo y la parte ventral del neurocráneo (sobre todo esfenoides) están directamente correspondidas por la estática respiratoria. Es interesante observar que la estática craneana y la raquídea están ligadas. Es más fructífero precisar la naturaleza respiratoria de esta lesión: dos órdenes de hechos parecen precisar esto:

1) *El primero concierne a la asociación escoliosis-asimetría craneana*, sobre 100 casos de escoliosis observados durante el primer año de vida Lloyd Roberts (citado por Laurence) ha observado 83 casos de asimetría craneana de tipo oblicuo ovalar. Por lo tanto la

curvatura primaria orgánica marcada por la rotación vertebral era siempre torácica o con predominio torácico y engloba un promedio de 7 vértebras alrededor de un eje generalmente localizado en D6 (sexta vértebra dorsal). Que el eje traqueal está siempre situado en la concavidad de la curvatura raquídea parece más que una simple coincidencia. En efecto, se alinea sobre la resultante de las tracciones ejercidas por el diafragma sobre los parénquimas pulmonares y los bronquios por intermedio de la pleura.

Por lo tanto el único punto de anclaje fijo del diafragma está representado por la inserción de esos pilares sobre la cara anterior del cuerpo de la 2ª y 3ª vértebras lumbares y de los discos intervertebrales adyacentes. Se puede entonces considerar la tráquea como alineada sobre el eje tenso entre el hueso hioides y L2-L3. En caso de escoliosis este alineamiento vertical permanece (fig. 5) designando la trayectoria sobre la cual se ejerce la presión respiratoria principal soportada por el cuerpo mandibular y estimulando la actividad de la suspensión angular de la mandíbula. La sínfisis mandibular está sobre este eje, que ella tensa por debajo a nivel de la apófisis geni. Esta desviación frontal señala la concavidad de la curvatura raquídea dorsal. A nivel de la estructura nucal por el contrario, la escoliosis separa los puntos de

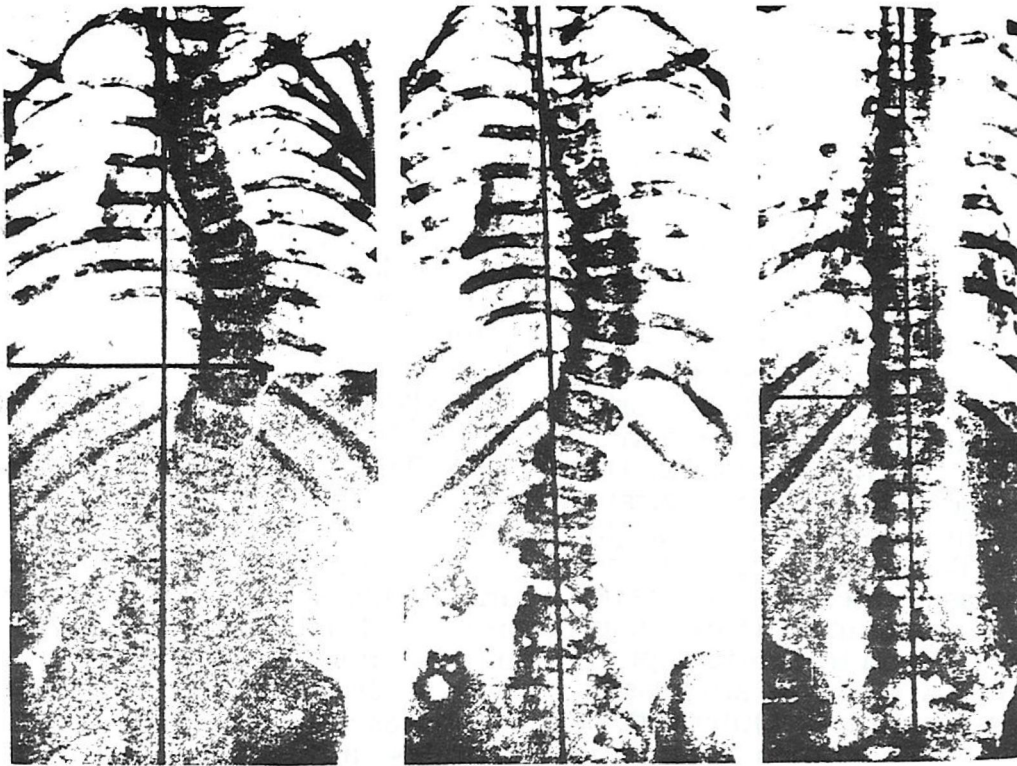


Fig. 5: Nótese que la horizontal respiratoria es también aquella del nivel líquido gástrico. (G. Laurence: Orthopédie du premier âge. 2e. éd. J.B. Bailliére et Fils édit., Paris, 1971.)

apoyo o anclaje raquídeo de la dirección principal de la estructura respiratoria. De esto resulta un "izquierdismo" (torcimiento) del plano sagital, determinado por las resultantes de la presión nucal y respiratoria normalmente coplanares. Izquierdismo o torcimiento consagrado por el desequilibrio de la actividad de los músculos esternocleidomastoideos, cuyo anclaje

escapular sufre también los efectos de la escoliosis (en ausencia por otra parte de todo alcance obstétrico del esternocleidomastoideo).

Así, se encuentran reunidas las condiciones del mantenimiento de la asimetría craneana. Y se nota que la asimetría frontal de la forma se asocia a una asimetría frontal de la propiocepción sobre todo a nivel del esternocleidomastoideo.



En el plano clínico numerosos casos de asimetría de la cara y del cráneo responden a una etiología escoliótica.

2) *Un segundo hecho* llama la atención sobre la importancia de la estática respiratoria en el modelaje y el equilibrio cefálico: concierne al desarrollo comparado del cráneo del hombre y del simio. Un principio bien demostrado de la evolución establece que los recién nacidos o las formas jóvenes de las especies tengan un origen ancestral vecino, presentando similitudes que no existen más en el adulto.

De esta manera la comparación del desarrollo del cráneo del hombre y del gorila (fig. 6, Delattre y Fenart) por el estudio de los puntos craneométricos muestra que estos últimos son superponibles en los recién nacidos de estas dos especies, probablemente en lo que concierne a la posición de los condilos occipitales, en relación a otros elementos de la base craneana. Por el contrario, se observa que en el adulto esta articulación se desplaza dorsalmente en el gorila y ventralmente en el hombre.

Delattre relaciona este movimiento a la posición del cuerpo y de la columna cervical que tiende hacia la cuadrupedia en el gorila y hacia la bipedia en el hombre. Se puede inferir de esto que la similitud del comportamiento del feto en el hombre y el simio en el útero, en un medio acuático, imponen condiciones estáticas de desarrollo similares, dando cuenta del pare-

cido morfológico de los recién nacidos, mientras que fuera del útero los comportamientos no son más comparables. La manera diferente del comportamiento conduce a que el armazón cefálico y esquelético crezca de manera diferente.

La bipedia, favoreciendo por una parte el cierre del ángulo esfenoide (alrededor de  $140^\circ$  en el recién nacido y  $112^\circ$  en el adulto)

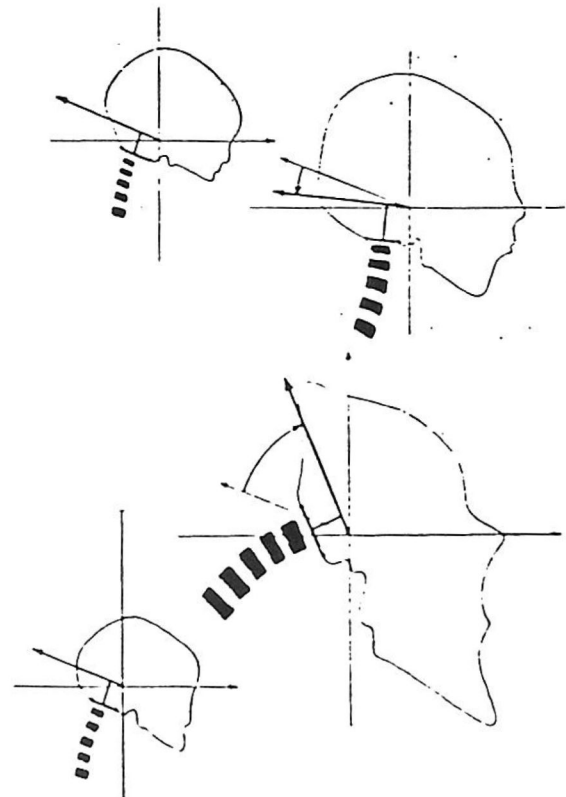


Fig. 6: Esquema superior: Crecimiento separado del cráneo, desde el nacimiento a la edad adulta en el hombre. Esquema inferior: ídem en el gorila. (Adaptado de Delattre Fenart.)

acorta el brazo de palanca de la estructura respiratoria y disminuye el apremio base craneal de origen respiratorio (y el prognatismo facial) favoreciendo el desplazamiento dorsal del agujero occipital, ella alarga el brazo de palanca de la estructura nucal, aligerando el trabajo. A la inversa en el cuadrúpedo, favoreciendo la apertura del ángulo esfenoidal acrecienta las presiones craneanas de origen respiratorio (y el prognatismo facial) favoreciendo el desplazamiento dorsal del agujero occipital y hace más pesado el trabajo de la estructura nucal, lo que explica el desarrollo de su musculatura y el torus occipital. La forma de la cavidad craneana (y su contenido encefálico) parecen estar ligados a la forma como ella es llevada ("la cabeza"). La experiencia de ratas bípedas aporta una confirmación intraespecífica de esta relación. Por lo tanto, el equilibrio entre estructura respiratoria y nucal, hace intervenir a cada instante la actividad *de la estructura craneomandibular*.

### **2.3. Estructura craneomandibular**

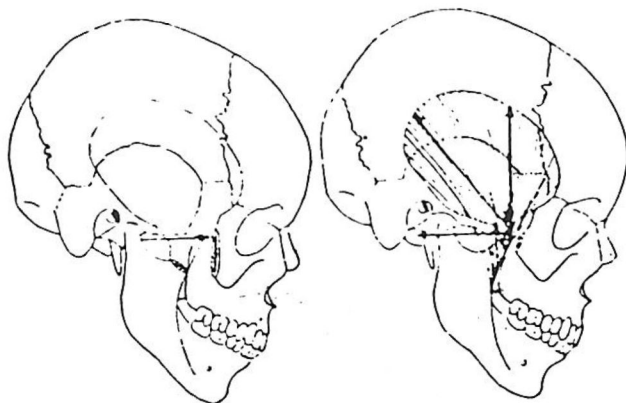
Ocupando una posición estratégica entre las dos estructuras precedentes, está constituida por los elementos que articulan las presiones respiratorias y nucales relacionando la mandíbula al cráneo propiamente dicho.

*A la bóveda:* Es el conjunto temporal formado por el músculo temporal y sus orígenes (fosa temporal medialmente, aponeurosis temporal lateralmente) y su terminación coronóidea.

*A la base:* Es el conjunto menisco-pterigoideo formado por el músculo pterigoideo lateral y sus orígenes: basi-craneal por el haz superior y pterigoideo por el haz inferior, su terminación glaseriana para el frenomeniscal-temporal posterior; cervical: foseta pequeña anterointerna del cuello del cóndilo mandibular.

#### *a) Conjunto menisco-pterigoideo (fig. 7)*

En el seno del conjunto menisco-pterigoideo el haz superior del pterigoideo lateral, esfenoidal, ocupa un lugar muy particular. Anatómicamente sus inserciones anteriores hacen un lazo funcional único entre el esfenoides y cóndilo-mandibular, el único cuyas fibras están dispuestas en forma paralela a la base del cráneo, bajo la cara zigomática del ala mayor del esfenoides que ella contribuye a modelar. Sobre el plano propioceptivo, el pterigoideo lateral se distingue todavía más por la ausencia o el número restringido de husos neuromusculares propioceptores, habitualmente importantes y numerosos en todos los músculos antigravitatorios. Por el contrario su inserción meniscal es rica en



M. Pterygoïdien Latéral

M. Temporal

Suspension Cranio - Mandibulaire

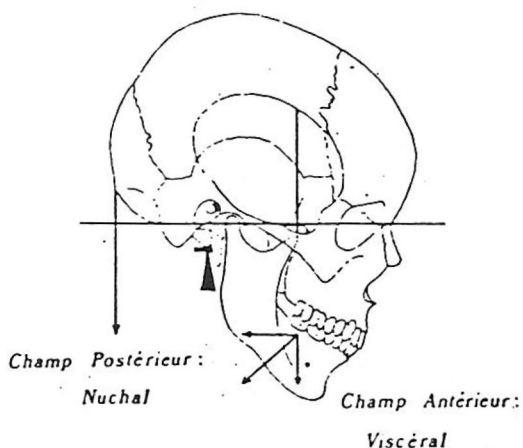


Figura 7

órganos "tendinosos de Golgi" frenadores de la extensión.

A la luz de los trabajos de Grant y Mc Namara, nos vemos conducidos a admitir que en el momento de la postura, la actividad del haz

superior del pterigoideo lateral limita el retroceso del cóndilo mandibular en relación al esfenoideas: él posiciona el cóndilo mandibular sobre el eje anteroposterior del plano sagital, limitando el retroceso impuesto permanentemente a la mandíbula por la actividad de la estructura respiratoria. Como está activo en el momento de los movimientos de cierre (donde su actividad aumenta mientras que la actividad del haz inferior decrece), se puede lógicamente admitir que está activo en el momento de la posición postural de reposo de la mandíbula y que es su actividad en el momento de esta postura la que modela la cara zigomática del ala mayor del esfenoideas.

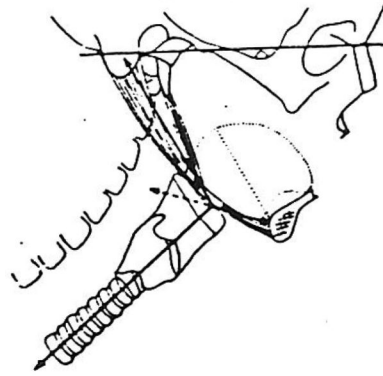
Esto representa un elemento estructural importante tomado como referencia horizontal sobre los diferentes esquemas de esta exposición y digna de figurar como referencia funcional horizontal en un análisis estructural craneofacial. Pero el rol de posicionador del haz superior del pterigoideo lateral se manifiesta también verticalmente: todo ascenso del cóndilo mandibular hacia el fondo de la cavidad glenoidea, por la ascensión meniscal simultánea que ella provoca, trae un estiramiento de los órganos tendinosos de Golgi, y por consiguiente una elevación de la tensión de contracción del pterigoideo lateral, la cual por el contrario, se opone a la ascensión meniscocondileana.

Esta respuesta muscular prote-

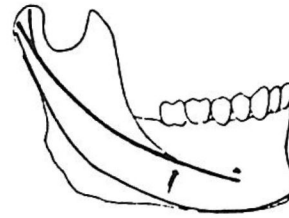
ge la cavidad glenoidea de toda hiperpresión, transmitiendo el esfuerzo ascensional meniscocondileano a la cara zigomática del ala mayor del esfenoides cuya estructura muy robusta está modelada en función de la presión horizontal. Quiere decir que las presiones en el seno de la articulación menisco-mandibular son mucho más elevadas que aquellas que aparecen en el seno de la articulación menisco-temporal. En fin: por la oblicuidad posterolateral de sus fibras, el músculo pterigoideo lateral posiciona transversalmente el cóndilo, combinando su acción con la de su homólogo contralateral.

**Consecuencia estática importante:** el posicionamiento anteroposterior del cóndilo mandibular en relación al esfenoides, depende de la distancia anteroposterior de la apófisis geni a la cara anterior de la columna cervical. El crecimiento condileo debe hacerse en función de mantener la apófisis geni (y del aparato hiolingual) a una distancia suficiente de la pared faríngea posterior para permitir una aireación normal. Esta necesidad hace resurgir una de las principales funciones estáticas de la mandíbula. Esta ejerce mecánicamente una verdadera función respiratoria que se traduce en la organización de sus trabeculaciones óseas condilogenianas (fig. 8). La clínica demuestra esta función que se manifiesta en los síndromes de asfixia adquirida o congénita observados por ejemplo en los momentos de las

*Statique Hyoïdienne : Importance Respiratoire  
de l'Ancre Symphysaire*



*Fonction Respiratoire de la Mandibule*



*la Trajectoire Condylo-Symphysaire*

Figura 8

fracturas parasinfisarias bilaterales de la mandíbula o del síndrome de Robin. Estas consideraciones muestran la importancia morfogenética, de las presiones o contracciones mecánicas de origen respiratorio transmitidas a la base del cráneo por intermedio de los músculos pterigoideos laterales.

#### *b) Conjunto temporal*

Estas presiones son igualmente transmitidas a la bóveda por el



conjunto temporal que amarra al cráneo el eje respiratorio por intermedio de la mandíbula. Anclada sobre la fosa y la aponeurosis temporal, la orientación general de las fibras, la riqueza de los husos neuromusculares, le permiten en el momento de la postura, mantener la mandíbula contra la tracción dorsocaudal del eje visceral cervical. En el ejercicio de esta función que se modela en tracción, está la apófisis coronoides cuyo contorno representa el recorrido de las trayectorias musculares. Este conjunto interviene directamente en la regulación de las relaciones mandibulares craneanas verticales. Su actividad postural puede comportar un componente de retroceso de la coronoides y del cóndilo mandibular en relación al esfenoideas (fig. 7) pero esta resultante anteroposterior está compensada por el aumento de tensión contráctil del pterigoideo lateral que ella provoca: sólo se exterioriza la actividad vertical del músculo temporal. Este conjunto de las actividades temporales y pterigoideas laterales que ha sido comprobado electromiográficamente, puede hacerse por intermedio de los cortos fascículos musculares tendinosos uniendo estos dos músculos a lo largo de la cresta esfenotemporal.

## CONCLUSION

Así caracterizada en sus trazos principales, la organización sagital de las estructuras cefálicas aparece bien diferente de la sugerida por el clásico esquema de Brodie. Ella está sobre todo relacionada a una resultante estática fundamental: el apremio respiratorio.

Ciertamente, no sólo el apremio mecánico juega un rol morfogénico: es posible que en el útero exista un apremio digestivo de importancia, morfogénica también grande y el cual viene progresivamente a ser sustituido por el apremio respiratorio. Es sin embargo importante remarcar que la masticación da a la extremidad cefálica una función nueva en el curso de la ontogénesis, haciendo pasar el equilibrio estático a un nivel de organización más complejo sin dejar de lado la importancia morfogenética determinante de la respiración y aún de la actividad lingual. Las bases óseas faciales se desarrollan normalmente en el *anodonte*. También el estudio de la estática facial en el contexto de la estática cefálica debe conducir a una mejor comprensión del desarrollo normal y de las malformaciones faciales. Es condición indispensable no perder de vista que si la forma está indisolublemente ligada a la fuerza, la fuerza está constantemente modelada por la propiocepción. En definitiva, la forma es bien el reflejo de la sensibilidad.