

# Los centros cartilagosos de crecimiento como reafores del crecimiento craneo-facial

CRECIMIENTO

Dra. BEATRIZ SALA DE VIERA

Dra. THERESITA PERDOMO DE ARBELECHE

Siempre se ha hablado con sumo interés del Crecimiento y Desarrollo del Macizo Craneo-Facial, basado su estudio en conocimientos, algunos sabidos desde milenios y otros, en cambio, de reciente data.

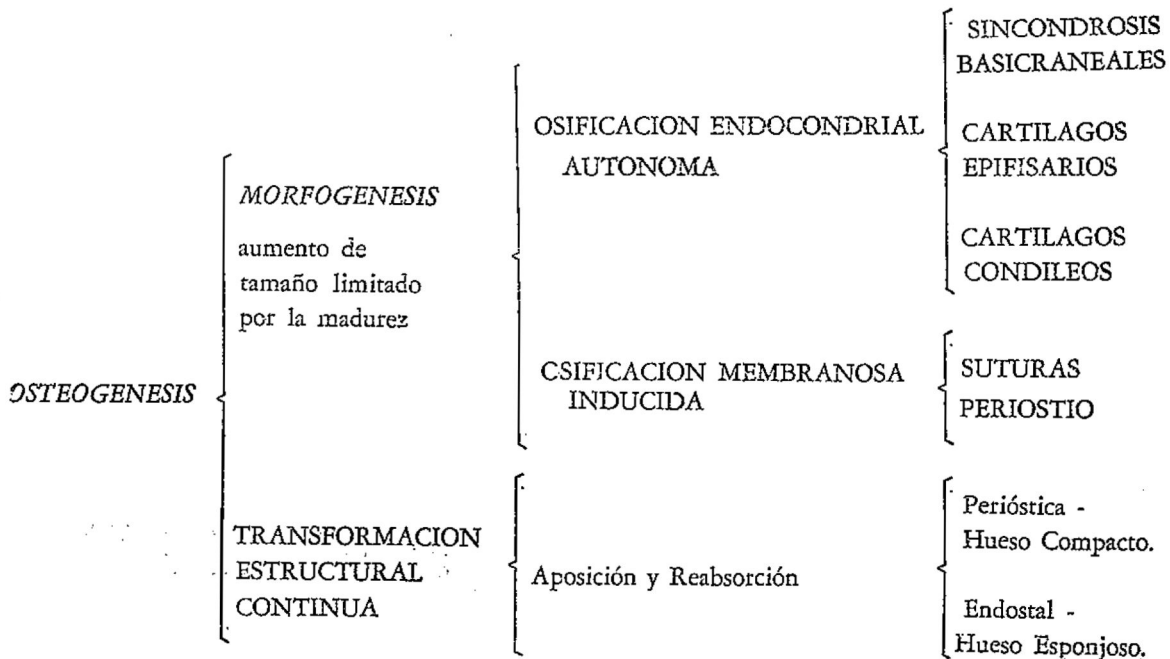
El fenómeno Auxológico Oro-Facial es el resultado de Crecimiento y Desarrollo particulares, de múltiples sistemas que en ordenada y estrecha relación lo posibilitan: Sistema Esquelético, Muscular, Dentario; cada uno de ellos con vida propia específica, pero en constante interdependencia, afectada por los procesos de inducción histogenética y Adaptación Funcional.

Sin duda, podemos señalar AL SISTEMA OSEO COMO EL PORTADOR DEL CRECIMIENTO CRANEO-FACIAL.

Una acción sobre el tejido óseo, sea biológica o mecánica, es siempre una acción que se ejerce sobre la Multiplicación, la Diferenciación o sobre la intensidad de la Actividad Funcional de las Células Oseas responsables de la Osteoformación o de la Osteo-reabsorción.

Sólo entonces, un mejor conocimiento de los procesos Reguladores del CRECIMIENTO

Trabajo presentado en el 4º Congreso Americano de las Disgnasias (Buenos Aires, Argentina), y en las IXas. Jornadas Odontológicas de Mejoramiento Profesional (Asociación Odontológica Uruguaya).



OSEO CRANEO-FACIAL, harán las terapéuticas Ortopédicas más racionales. Es por lo tanto de importancia primordial sentar las Bases Generales de la Fisiología Osea.

Cuando hablamos de OSTEOGENESIS (formación ósea) debemos distinguir entre: el verdadero aumento de tamaño de los huesos, limitado a ciertos momentos del desarrollo estructural (la morfogénesis) y la transformación ósea que continúa a través de toda la vida.

Las diferentes piezas óseas que constituyen el Esqueleto Cráneo-Facial pueden tener origen:

- I) Directamente del Tejido Conjuntivo - Osificación Membranosa.
- II) De una maquette Cartilaginosa - Osificación Endocondral.
- III) O beneficiarse de los dos procesos de osificación.

El crecimiento de los huesos membranosos del esqueleto Cráneo-Facial es SUTURAL Y PERIOSTAL pero DIRIGIDOS FUNDAMENTALMENTE por EL MECANISMO DE OSIFICACION ENDOCONDRAL, que es el PORTADOR MAS IMPORTANTE del crecimiento esquelético.

A él nos referiremos particularmente.

Existen Centros Cartilaginosos que intervienen en el Crecimiento de la parte superior de la cara:

- I) SINCONDROSIS BASICRANEALES.
- II) SINCONDROSIS DEL SEPTUM NASAL.

En el crecimiento de la Parte Inferior:

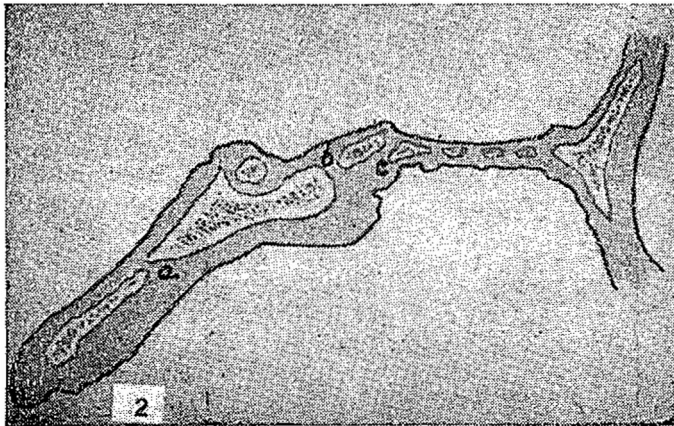


FIG 2.— a) Sincondrosis esfeno-occipital.  
b) Sincondrosis intraesfenoidal.  
c) Sincondrosis esfeno-etmoidal.

I) LOS CARTILAGOS CONDILEOS con características biológicas propias, que lo diferencian de los cartílagos de las sincondrosis anteriormente mencionadas y de los cartílagos Efisarios de los Huesos Largos.

Nos referiremos en primer lugar a la SINCONDROSIS BASICRANEALES (Fig. 1).

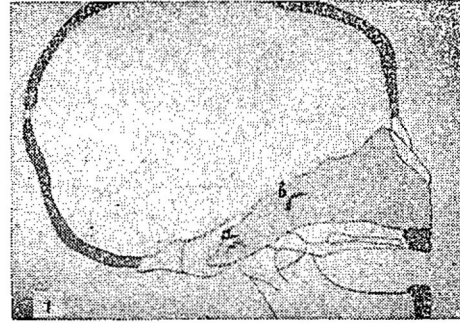


FIG. 1.— (de J. H. Scott). Corte sagital mostrando la maquette cartilaginosa donde aparecen los primeros centros de osificación: a) basi-occipital b) esfenoidal.

El esquema del conjunto de la Cara está determinado precozmente por la BASE DEL CRANEO. Una maquette cartilaginosa precede y preforma al hueso futuro. Centros de Osificación aparecen en el interior de esta maquette, constituyendo el CONDRO-CRANEO, dando así origen a Etmoides, Esfenoides, Occipital.

Entre estos Centros Oseos persistirán zonas de cartílago en crecimiento, ZONAS FERTILES, que están habilitadas para responder rápidamente a las necesidades del crecimiento cráneo-facial y son RECTORAS de éste.

Figura clásica, presente en todos los libros que se refieren a este tema. (Fig. 2).

Corte longitudinal de la Base Craneal de un feto, donde puede verse el comienzo de la osificación de los distintos huesos que la componen, dentro de un esbozo cartilaginoso y donde se pueden observar ya las distintas sincondrosis.

Estas sincondrosis dispuestas TRANSVERSALMENTE son las que determinan el CRECIMIENTO ANTERO-POSTERIOR del Macro Cráneo-Facial.

I) LA SINCONDROSIS ESFENO-OCIPITAL, CON ACTIVIDAD HASTA LOS 20 años aproximadamente, determina el aumento de la BASE CRANEAL POSTERIOR (SBA — silla turca— basión occipital) y es la responsable del Desplazamiento HACIA ARRIBA Y ADELANTE del COMPLEJO CRANEO-FACIAL SUPERIOR.

II) LA SINCONDROSIS INTRA - ESFENOIDAL, situada entre el preesfenoides y el esfenoides, tiene actividad hasta el año de vida solamente.

III) LA SINCONDROSIS ESFENO - ETMOIDAL, está situada entre el ETMOIDES y el ESFENOIDES.

Los huesos Etmoides y Esfenoides constituyen la Base Craneal Anterior (SNA — silla turca— nasión frontal). Estos huesos articulan como CONJUNTO, con todos los demás huesos del Cráneo y Cara, a excepción de la mandíbula.

Este COMPLEJO ESFENO - ETMOIDAL, alcanza sus dimensiones definitivas alrededor de los 7 años, y por lo tanto los demás huesos craneales y faciales cuyas suturas se obliteran más tarde, ESTAN GUIADOS EN SU CRECIMIENTO por este COMPLEJO.

Su ACTIVIDAD determina el AUMENTO DE LA BASE CRANEAL ANTERIOR SNA, que tiene como resultado el desplazamiento ventral del Hueso Frontal hasta los 10 años aproximadamente, demostrado por superposición de registros cefalo-métricos (Figs. 3 y 4).

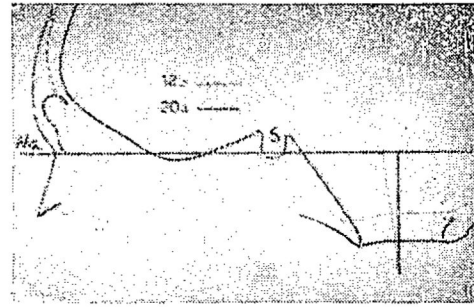
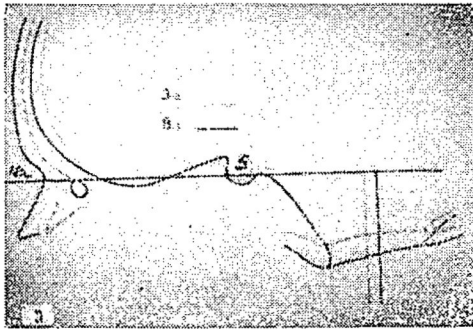


FIG. 3.— Superposición de Registros Cefalométricos. FIG. 4.

Luego que la actividad de este COMPLEJO cesa el alargamiento de la Base Craneal Anterior, entre los 12 y los 20 años, es el resultado del Crecimiento Aposicional que tiene lugar en la Región Glabellar y la aparición de los Senos Frontales.

Corte longitudinal paramediano de la cabeza de un niño recién nacido que hemos realizado en la Facultad de Medicina de Montevideo, Cátedra de Anatomía Patológica. (Figs. 5, 6, y 7). Tomadas de textos clásicos.

Dispuestas LONGITUDINALMENTE tenemos las SINCONDROSIS que influyen en el

CRECIMIENTO TRANSVERSAL del COMPLEJO Cráneo-Facial.

I) Sincondrosis entre el Cuerpo del Esfenoides y las grandes alas, con actividad hasta el año aproximadamente, contribuyen al ensanche entre las dos órbitas (Fig. 8).

II) La Lámina Cribosa del Etmoides, se osifica a los tres años y con ello se convierte en una unidad situada entre las dos Cavidades Orbitarias siendo en esta época el ancho interocular aproximadamente igual que en el adulto. No obstante, se acepta que en esta región aún es posible un mayor crecimiento en an-



cho, favorecido por el aumento de los globos oculares, que completan su tamaño definitivo a los 7 años. (Fig. 9).

### CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DEL CARTILAGO

Siguiendo a Baume, que ha estudiado el problema del CRECIMIENTO con sentido biológico integral, consideramos estas formaciones cartilaginosas a las que nos hemos referido, verdaderos CENTROS DE CRECIMIENTO PRIMARIO.

El desarrollo cráneo-facial en sus máximas posibilidades, es posible por la INDUCCION que irradian estos CENTROS, a consecuencia de su CRECIMIENTO INTERSTICIAL, que es un mecanismo auxológico exclusivo del cartílago.

Esto permite que las ZONAS DE CRECIMIENTO SUTURAL Y PERIOSTAL sean arrastradas a manera de cuña por el importante crecimiento cartilaginoso.

Las Suturas no poseen Potencial de Crecimiento Independiente.

Los trabajos de Charlier y Petrovic han demostrado, colocando en cultivo organotípico, sincondrosis basiscraneales, cartílago del septum y cartílago de conjunción de los huesos largos, que son capaces de crecimiento primario. En cambio las suturas Cráneo-Faciales, en las mismas condiciones experimentales NO manifiestan ningún Potencial de Crecimiento Independiente, deben ser solicitadas o activadas.

Este rol lo desempeñan preponderantemente estas formaciones cartilaginosas.

La actividad de las sincondrosis está regida por factores:

#### A) GENÉTICOS y B) ENDOCRINOS.

A) Los Factores Genéticos determinan su ritmo de actividad y maduración responsables principales de las diferencias genéticas y raciales de la morfología cráneo-facial. Cuando genéticamente NO EXISTEN las sincondrosis, como en los perros bulldogs o cuando existe DEGENERACION POR HERENCIA del Cartílago de Crecimiento como en el enano Condrodistrófico, el acortamiento de la Base de Cráneo, se acompaña de un considerable INFRADESARROLLO DE LA PORCION FACIAL MEDIA.

B) La influencia de los FACTORES ENDOCRINOS se manifiesta en el estigma constitucional de la morfología Cráneo-Facial.

Baume, realizando experiencias Endocrinológicas, logró cambiar la Morfología Craneal en las ratas.

Por medio de la Hormona de Crecimiento (HHC), la somatotropa, ESTIMULO los Centros de Crecimiento Basicraneales provocando Alargamiento del Cráneo y prognatismo.

En cambio bajo la influencia de la Hormona de la Maduración determinó la Precoz Madurez de estos Centros, lo que determinó el Acrotamiento del Cráneo e Hiponagtia Maxilar.

Hemos resumido en este cuadro las características biológicas del cartílago de las sincondrosis.

### CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DEL CARTILAGO DE LAS SINCONDROSIS

ORIGEN	— Derivados del cartílago primario.				
MADURACION	— Centros de osificación SECUNDARIA con fusión final.				
CRECIMIENTO	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>CENTROS DE CRECIMIENTO AUTONOMO (condroblastos).</td> </tr> <tr> <td>INTERSTICIAL — Solicitan el crecimiento SUTURAL y PERIOSTAL.</td> </tr> <tr> <td>BIPOLAR — Forma hueso en los dos extremos de la lámina cartilaginosa.</td> </tr> </table>	}	CENTROS DE CRECIMIENTO AUTONOMO (condroblastos).	INTERSTICIAL — Solicitan el crecimiento SUTURAL y PERIOSTAL.	BIPOLAR — Forma hueso en los dos extremos de la lámina cartilaginosa.
}	CENTROS DE CRECIMIENTO AUTONOMO (condroblastos).				
	INTERSTICIAL — Solicitan el crecimiento SUTURAL y PERIOSTAL.				
	BIPOLAR — Forma hueso en los dos extremos de la lámina cartilaginosa.				

ACTIVIDAD



Factores genéticos.

Factores endócrinos.

ESTIMULOS

— No reacciona. — No podemos actuar sobre él.

Otra formación que representa un centro de Osificación Endocondral, es el SEPTUM NASAL (Fig. 10). En esta figura observamos la evolución del septum nasal.

- a) al nacimiento: todo al estado cartilaginoso.
- b) a la edad de 6 meses: esbozo de la lámina perpendicular del etmoides (observar la relación con el vomer).
- c) etapa avanzada: 6 años.
- d) en el adulto.

Esta SINCONDROSIS DIRIGE EL CRECIMIENTO de la parte media y superior de la cara. Actúa como CENTRO INTERSTICIAL, independiente, durante los períodos fetal y postnatal temprano (hasta los 10 años aproximadamente), induciendo los procesos de Osificación Intramembranosa y reabsorción modeladora en el Sistema Periostio Sutural de los huesos membranosos de la cara.

EL CARTILAGO CUADRANGULAR DEL SEPTUM NASAL (Fig. 11), se encuentra ubicado de tal manera que, parte de su borde inferior, descansa en la concavidad del vomer, con el que se relaciona por intermedio de un lecho de tejido adiposo y laxo, estando su extremidad anterior más sólidamente unida a la Premaxila y su borde póster superior en relación con la lámina perpendicular del etmoides.



FIG. 10.— (de Baume). Evolución del Septum Nasal.

Tiene así este cartílago una posición ideal para dirigir el crecimiento del esqueleto facial superior, siguiendo un eje oblicuo hacia abajo y adelante. En el transcurso de este avance arrastra consigo al maxilar determinando su crecimiento Antero-Posterior y Vertical, e induce el mismo a nivel de las suturas del Sistema Perimaxilar, del Sistema Cráneo-Facial y de la Sutura Incisivo-Canina. Fig. 12. De-

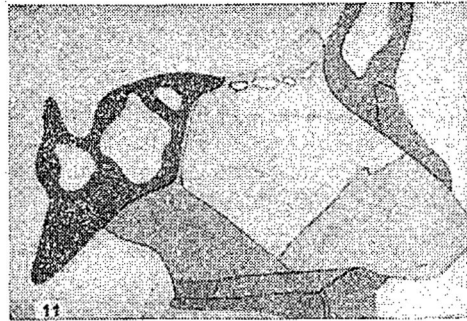


FIG. 11

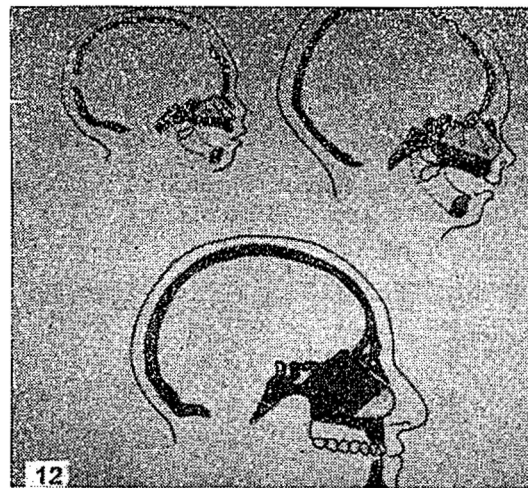


FIG. 12.— Papel del Tabique Nasal cartilaginoso en el crecimiento vertical y antero-posterior del complejo maxilar.

laire y colaboradores, afirman que el crecimiento del cartílago del tabique, conjuntamente con los elementos del Condrocraqueo, anteriormente mencionados, son los responsables del crecimiento del Complejo Maxilar hacia Adelante y Abajo.

Las recientes investigaciones experimentales de Petrovic también confirman este concepto. Su investigación la realizó sobre ratas jóvenes a las que: a) un grupo les reseco parcialmente el Cartílago Septal. b) a otro grupo les realizó resección total y mantuvo un grupo testigo intacto.

Sacrificó todos los animales a la 2ª, 4ª y 6ª semana después de la intervención. Los resultados obtenidos mostraron que:

La resección completa o parcial del cartílago septal entraña, no una detención, pero si una disminución de la velocidad de la neoformación ósea a nivel de la sutura premaxilo-maxilar (crecimiento sutural), cualquiera haya sido la demora post-operatoria, 2ª, 4ª y 6ª semana).

La reducción del crecimiento a nivel de la sutura premaxilo-maxilar ha sido del orden del 20 % después de la 4ª semana y del 45 % después de la 6ª semana.

Estas investigaciones demuestran que, la resección del cartílago septal entraña UN HIPODESARROLLO ANTERO - POSTERIOR DEL MACIZO MAXILAR, ligado esencialmente a una disminución de la velocidad de crecimiento a nivel de la sutura premaxilo-maxilar (Sutura Incisivo Canina de la Anatomía Humana).

Esta disminución de la velocidad de crecimiento está también influenciada por la llegada de menor cantidad de hormona somatotropa.

Esta actúa acrecentando el crecimiento de las suturas a través del tabique nasal. En ratas que han recibido hormona somatotropa y luego han sido sacrificadas se observó que:

—aquellas con el tabique reseco, el suplemento de crecimiento era de alrededor de un 10 %.

—en cambio en las que han conservado intacto su tabique, el suplemento era del orden del 20 %.

De estas investigaciones de Petrovic llega-

mos a la conclusión: de que el cartílago del tabique nasal interviene entonces en el alargamiento ántero-posterior del arco maxilar superior, estimulando la proliferación celular a nivel de la sutura Incisivo - Canina.

No podemos poner punto final al tema, sin hacer algunas consideraciones sobre el Cartílago Condíleo motivo de controversia en nuestra especialidad, originada ante el interrogante de si se puede estimular su crecimiento por los procedimientos ortopédicos o bien si el mismo, en niños sometidos a tratamiento, responde a una tendencia inherente a su propio crecimiento.

El cartílago condíleo mantiene su capacidad condrogénica hasta los 20 años aproximadamente, contribuyendo así al crecimiento de la parte inferior de la cara.

Durante mucho tiempo se le ha considerado como una especie de cartílago de conjunción, pero estudios realizados por Baume, Delaire, Petrovic, han demostrado que es diferente no sólo del punto de vista histológico sino también fisiológico.

Este cartílago no forma parte del esqueleto cartilaginoso primario del embrión, se forma después, es un cartílago secundario que se origina en el mesénquima embrionario alrededor del 3er. mes de vida fetal.

En la Fig. 13 se observa: embrión de 8 se-



FIG. 13.— C. M.: Cartílago de Meckel H. M.: Hueso

manas (2 meses), cartílago de Meckel que sólo actúa como elemento de soporte del crecimiento mandibular y el hueso mandibular membra-

noso; en este periodo no hay cartílago condíleo.

Según Petrovic, en el desarrollo filogenético de los mamíferos, este Cartílago se forma a partir del momento que la mandíbula entra en contacto con el **MUSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO**, en el Trayecto que este músculo realiza entre la escama del Temporal y el Cóndilo Mandibular, hacia el oído externo, donde origina el martillo (Fig. 14).

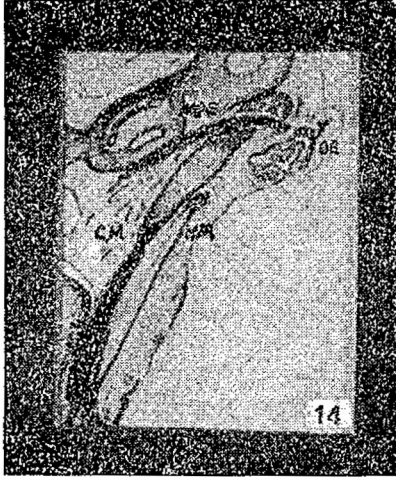


FIG. 14.

Hasta este momento el Cóndilo Mandibular, que no era más que una condensación del mesénquima, muestra la aparición del Cartílago.

Observamos Cartílago y Músculo Pterigoideo Externo (Fig. 15).

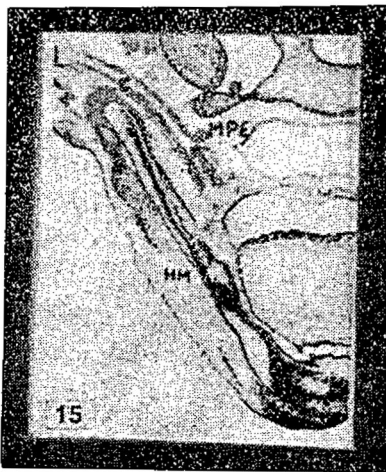


FIG. 15.

El cartílago condíleo presenta la particularidad de estar cubierto por una capa de tejido fibroso, parecida al periostio Externo, por lo que su crecimiento no es sólo intersticial sino también aposicional a partir de las capas profundas de este tejido, que le permite subsistir ante el avance del tejido óseo que tiene lugar en su superficie opuesta.

Según Petrovic, dos factores fundamentalmente rigen el crecimiento de este cartílago:

- A) El Músculo Pterigoideo Externo.
- B) La HORMONA SOMATOTROPA.

A) La Acción de este Músculo, insertado por uno de sus haces al Menisco Interarticular, (al que da su origen) y por otro al cuello del Cóndilo, sería IMPRESCINDIBLE para que los PREOSTEOBLASTOS del Tejido Fibroso que cubre la cabeza del Cóndilo se diferencien en PRECONDROBLASTOS y formen CARTILAGO.

En experiencias en las que reseco los Músculos Pterigoideos Externos observó que las células del área condilar se dividen pero no forman precondroblastos, sino preosteoblastos como en cualquier otro lugar de la mandíbula.

Este Músculo sería entonces el verdadero responsable de la DIFERENCIACION Y DIVISION CELULAR.

Esto es fundamental para comprender el comportamiento fisiológico de este Cartílago diferente al de los Cartílagos de Conjunción, Basicraneales y del Septum Nasal.

El Crecimiento del Cartílago Condilar es SECUNDARIO Y ADAPTATIVO, por proliferación de Precondroblastos, particularmente sensibles a las acciones biomecánicas que lo estimulan o inhiben.

En cambio, cuando el Crecimiento se hace por división de los CONDRÓBLASTOS DIFERENCIADOS como sucede en las sincondrosis basicraneales, en el Septum y en los Cartílagos de Conjunción, el ROL de los Factores Biomecánicos se limita solamente a una posible acción modelante.

- B) El otro factor fundamental en el Cre-

cimiento del Cartilago Condilar es la acción de la HORMONA SOMATOTROPA.

Su acción no es directa sino que ella actúa sobre las células hepáticas que formarán otra HORMONA, LA SOMATOMEDINA.

Esta nueva Hormona actuaría sobre las células del CARTILAGO CONDILEO AUMENTANDO SU REACTIVIDAD A LA ESTIMULACION DEL MUSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO.

Resumiendo entonces para que se produzca Crecimiento del CARTILAGO CONDILAR, es necesaria la Acción del MUSCULO en presencia de la HORMONA.

En ciertos períodos del Crecimiento del Niño, la Taza de Hormona Somatotropa es más elevada por lo que la misma estimulación muscular tendrá mucho más efecto. Quiere decir que la aplicación de un tratamiento ortopédico que solicite al Músculo Pterigoideo Externo será más eficaz cuanto más elevada sea la Taza de Hormona Somatotropa.

Debemos considerar los períodos de Crecimiento como los más oportunos para la aplicación de nuestras terapéuticas.

Actualmente los métodos de DOSAJE de la HORMONA SOMATOTROPA, NO SON lo suficientemente finos.

Es difícil detectar pequeñas variaciones, sólo es posible percibir diferencias grandes.

Por eso Petrovic aconseja el dosaje de la HORMONA SOMATOMEDINA que es la intermediaria obligatoria de la somatotropa.

A este respecto nos brinda el siguiente ejemplo:

Un niño con hepatitis viral, puede tener sus células hepáticas tan afectadas que la producción de HORMONA SOMATOMEDINA esté DISMINUIDA, manteniéndose en cambio Normal la Hormona Somatotropa.

Tendrán este niño un CRECIMIENTO ENLENTECIDO.

Esto es de aplicación práctica, pues frente a un caso con RETROGNATISMO sin causa aparente, es importante saber si en época anterior

a esta situación no ha tenido enfermedades del tipo de la hepatitis viral que podría explicarnos el ENLENTECIMIENTO del Crecimiento.

También este mismo autor destaca el papel fundamental de la lengua.

Ella actúa un poco como un Propulsor Postural, llevando la mandíbula hacia adelante.

Algunos casos con amígdalas Hipertróficas tienen tendencia a propulsar su lengua. Espontáneamente actúa el Músculo Pterigoideo Externo adelantando la mandíbula para crear el espacio necesario.

De tal modo, que la acción contráctil de este Músculo sería responsable del Aumento de Crecimiento del Cartilago Condilar y por ende del Prognatismo.

### CARACTERICAS BIOLOGICAS DEL CARTILAGO CONDILEO

ORIGEN	{	— FORMACION SECUNDARIA sobre el hueso mandibular (membranoso).
MADURACION	{	— No hay centros de osificación secundario Persiste delgada capa.
CRECIMIENTO	{	CENTRO DE CRECIMIENTO SECUNDARIO ADAPTATIVO — (PRECONDROBLASTOS). Aposicional a partir de las capas profundas del Fibrocartilago.
ACTIVIDAD	{	Acción HORMONAL INDIRECTA. Músculo Pterigoideo Externo.
ESTIMULOS	{	— Reacciona.

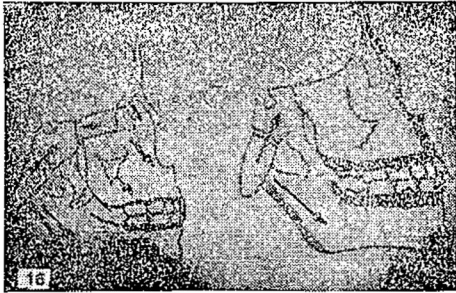
Hemos resumido en este cuadro las características biológicas del Cartilago Condíleo.

Como CONCLUSION a lo expuesto decimos:

**PRIMERO** — El Crecimiento Facial es por demás complejo, pero existe un elemento Central, Orientador, que lleva en sí el mayor aporte Auxológico y está representado por las FORMACIONES CARTILAGINOSAS: Basicraneales, del Septum Nasal y Condilares.

**SEGUNDO** — El Crecimiento cartilaginoso basicraneal y del Septum Nasal es un crecimiento autónomo, no podemos actuar sobre él. Eventualmente se podría modificar un poco con hormona somatotropa, pero las reacciones sobre el individuo no están todavía bien establecidas. El crecimiento condilar, dijimos que es secundario y adaptativo, sensible a las acciones bio-mecánicas que lo estimulan o lo inhiben.

**TERCERO** — La actividad de Crecimiento en la sincondrosis Basicraneales y del Septum Nasal le imprimen, al Macizo Maxilar un determinado ritmo y dirección de Crecimiento. (Fig. 16).



La sincondrosis Esfeno - occipital lleva HACIA ARRIBA Y ADELANTE el Complejo Maxilar:

La Esfeno - etmoidal colabora también en el Crecimiento hacia ADELANTE del mismo.

El Septum Nasal interviene en el largamiento ANTERO - POSTERIOR y VERTICAL estimulando la proliferación celular a nivel de la SUTURA INCISIVO - CANINA.

**CUARTO** — El Crecimiento del Cartílago Condilar estaría influenciado por:

a) MUSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO.

b) Hormona Somatotropa o mejor dicho, de su intermediaria, la somatomedina.

c) LENGUA.

El resultado del Crecimiento Condilar determina una Dirección Mandibular hacia ABAJO

La orientación de este Tema lo hemos basado en los estudios realizados por los Profesores BAUME, DELAIRE Y PETROVIC.

#### BIBLIOGRAFIA

- BAUME LUIS J.: "Crecimiento de la mandíbula". A.A.O.F.M. Nº 23-24, diciembre 1970 - marzo 1971.
- CASTELLINO-SANTINI Y TABOADA: "Crecimiento y desarrollo cráneo-facial".
- DELAIRE, JEAN: Curso dictado en Buenos Aires, en el año 1973.
- DELAIRE, JEAN-H. LE DIASCORN-MME. I. LENNE: "La croissance de la face". Tomo XIX - Nº 5, 1972 - Revue d'odontostomatologie.
- GASSON, N. Y PETROVIC, M. A.: "Mecanismo y regulación del crecimiento ántero-posterior del maxilar superior". A.A.O.F.M. - Vol. 11, Nº 36-37-38; Agosto 1973/Julio 1974.
- LE DIASCORN: "Anatomie et physiologie des sutures de la face".
- MAYORAL, JOSÉ-MAYORAL, GUILLERMO: ORTODONCIA: "Principios fundamentales y práctica".
- PETROVIC, M. A.: Curso dictado en Buenos Aires, en el año 1974.
- TESTUT-JACOB: "Anatomía Topográfica".
- TORRES, RAMÓN: "Biología de la boca"; Estructura y función.