

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

Desarrollo de la articulación temporo-mandibular

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Francisco Luque Valero

DIRECTORES:

Antonio Javier Puerta Fonolla
Juan Jiménez Collado

Madrid, 2015

Francisco Luque Valero

TP
1992
074



* 5 3 0 9 8 5 8 0 6 X *
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

X-53-019-82-8

DESARROLLO DE LA ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR

Departamento de Anatomía
Facultad de Medicina
Universidad Complutense de Madrid
1982



BIBLIOTECA

© Francisco Luque Valero
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1981
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-6245-1982

DESARROLLO DE LA ARTICULACIÓN TEMPORO - MANDIBULAR

T e s i s D o c t o r a l

realizada por

Francisco Luque Valero

bajo la dirección de los profesores

doctores

D. Juan Jiménez Collado y

D. Javier Puerta Fonollá.

Madrid, abril 1981.



Universidad Complutense
Facultad de Medicina

CÁTEDRA DE ANATOMÍA

DIRECTOR: PROF. J. JIMENEZ COLLADO

D. JUAN JIMENEZ COLLADO CATEDRÁTICO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y TOPOGRÁFICA CON SUS TÉCNICAS ANATÓMICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

C E R T I F I C A :

Que el trabajo de Investigación, base de la Tesis Doctoral que lleva por título "DESARROLLO DE LA ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR" ha sido realizado por Don Francisco Luque Valero bajo mi dirección, utilizando para ello los laboratorios de esta Cátedra durante los años 1.978, 1.979, 1.980 y 1.981.

Con la debida antelación se puso en conocimiento del Ilmo. Sr. Decano que dicho trabajo se destinaba al fin señalado.

Para que conste firmo el presente certificado en Madrid a 12 de Marzo de 1.981.

Fdo: Juan Jimenez Collado

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Facultad de Medicina

Departamento de Anatomía, 1.º Cátedra

Ciudad Universitaria (Madrid)

PROFESOR A.J. Puerta Fonollá

Prof. Agregado de Anatomía

D. ANTONIO JAVIER PUERTA FONOLLA PROFESOR AGREGADO DE ANATOMIA DESCRIPTIVA Y TOPOGRAFICA CON SUS TECNICAS ANATOMICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

C E R T I F I C A:

que el trabajo de Investigación base de la Tesis Doctoral que lleva por título "DESARROLLO DE LA ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR" ha sido realizado por Don Francisco Luque Valero bajo mi dirección, utilizando para ello los laboratorios de Embriología de este Departamento durante los años 1.978, 1.979, 1.980 y 1.981.

Con la debida antelación se puso en conocimiento del Ilmo. Sr. Decano que dicho trabajo se destinaba al fin señalado.

Para que conste firmo el presente certificado en Madrid a 12 de Marzo de 1.981.

Fdo: A.J. Puerta Fonollá



A mi padre, un hombre extraordi
dinario, que dedicó su vida a -
su familia y a su profesión.

AGRADECIMIENTOS

Al elegir primero, y realizar después este trabajo de investigación para la obtención del grado de doctor en Medicina y Cirugía, -- soy consciente de los riesgos y dificultades que entraña el esfuerzo por desvelar un problema muy poco estudiado; sin embargo nos alienta el deseo y la esperanza de cubrir modestamente y en parte este vacío.

No quiero seguir adelante sin hacer lo que considero una grata -- obligación: recordar con afecto y agradecimiento a todos aquellos -- sin cuya ayuda un trabajo de esta naturaleza y envergadura no hubiera sido posible. A los directores de esta tesis Prof. Doctor D. Juan Jiménez Collado, y Prof. Doctor D. Javier Puerta Fonollá, a cuyo iniciativa se debe la elección del tema, y que de una forma directa, -- sin comportarse como meros espectadores, no escatimaron esfuerzos en ningún momento, prestándome su inestimable ayuda y consejo, a la vez que pusieron a mi disposición el abundante material que contiene la embrioteca de la Cátedra Segunda de Anatomía de la Universidad Com--plutense.

Gracias también a todos mis compañeros y amigos de la Cátedra de Prótesis Estomatológica Primera de esta misma Universidad, y muy especialmente a su Director Doctor D. Fernando del Río, que me alentaron y mantuvieron un continuo interés por la marcha de la investigación.

Gracias, también, a mi esposa por su colaboración y paciencia que hizo que todo fuera más fácil.

A ellos y a todos los que de una forma u otra me han ayudado, muchas gracias.

I N D I C E

	<u>Página</u>
Introducción	1
Material y Métodos	48
Descripción de los especímenes	56
Resultados y Discusión	152
Conclusiones	191
Bibliografía	195

.....

A

INTRODUCCION

Una de las áreas más ampliamente estudiadas en dependencia al crecimiento cráneo-facial y su relación entre forma y función, es la articulación temporo-mandibular, pues a este nivel se aunan una serie de estructuras que originadas y moduladas en tiempos distintos, con diferente procedencia y matriz organogenética, se unen para dar lugar a una articulación típica en los mamíferos que no solamente interviene en el proceso de la masticación, sino que integrándose en la vida de relación condiciona una serie de funciones típicas y características de la especie humana. Sin embargo es muy escaso el número de investigadores que han incidido en el desarrollo del complejo articular temporo-mandibular.

La historia del desarrollo de la mandíbula humana comienza en el siglo XVII con las observaciones de KERCKRING (1670); este autor afirma que para cada mitad de la Mandíbula existe ya a los tres meses de vida intrauterina dos puntos distintos de osificación, uno para el cuerpo y otro para la Apófisis Coronoides. Un siglo más tarde, AUTENRIETH (1797), distingue cuatro puntos de osificación más o menos independientes para el Cóndilo, Apófisis Coronoides, rama horizontal y ángulo. El número de centros de osificación es para SPIX, (1815), de cinco, pues admite la existencia de un centro distinto para la pared alveolar lingual, esto es, la futura Lámina de SPIX.

Estas minuciosas descripciones son exactas: los diferentes centros que se describen corresponden a los principales masas trabeculares de la Mandíbula fetal, pero su interpretación es errónea, habida

cuenta que los métodos de investigación que se disponían en esta época no permitieron precisar minuciosamente la lámina ósea primordial continua, por lo que estos núcleos son de aparición e incidencia secundaria. Cincuenta años más tarde, 1864, RAMBAUD y RENAULT, cometen el mismo error y describen seis puntos distintos de osificación para la Mandíbula: un punto inferior situado sobre el borde inferior del hueso, un punto incisivo situado a cada lado de la sínfisis, un punto correspondiente al orificio mentoniano, un punto condileo, un punto coronoideo y por último otro para la Espina de SPIX. Sin embargo, es ya en esta época cuando ROBIN y MAGITOT, (1859 y 1860), ilustran en dibujos muy precisos el desarrollo de la Mandíbula como una formación ósea continua a partir de un centro único primitivo.

A principio del siglo XIX la historia del desarrollo de la mandíbula se complica como consecuencia del descubrimiento hecho sucesivamente por MECKEL (1817) y SERRES, (1827), del cartílago primordial del arco mandibular, esto es, el Cartílago de Meckel o Cartílago Mandibular Temporal de SERRES. En realidad, este cartílago había sido ya visto por KERCKRING, (1670), y por ALBINUS, (1737), que sin embargo no le habían dado el valor nada más que como una apófisis transitoria del Martillo fetal.

Sin embargo, y desde muy pronto, se cuestiona la participación -- del Cartílago de Meckel en la formación de la Mandíbula: MECKEL -- (2815), admite su atrofia y posterior desaparición total al 8º mes -- de la vida fetal en el hombre, mientras que REICHERT, (1836 y 1837), apoyándose en investigaciones en el cerdo y la oveja admite la formación de islotes óseos en este cartílago. En el curso de esta controversia, numerosos autores han basado sus argumentos en el desarrollo del Maxilar Inferior y más particularmente en el modo de desapari-

ción o atrofia de dicho cartílago; para unos se considera que las --
 dos piezas esqueléticas, Cartílago de Meckel y Mandíbula, están sim-
 plemente yuxtapuestas y que el cartílago sufre una atrofia y reabsor-
 ción completa todo él menos en su porción extratimpanal: MAGITOT y -
 ROBIN (1862), HANNOVER (1864), en el hombre, y STRELZOFF (1872 y -
 1873) en el hombre y en el cerdo y BROCK (1876) en el cerdo. Otros -
 demuestran cómo el Cartílago de Meckel en la región yuxtasinfisaria
 es invadido por procesos de osificación incorporándose así a la Man-
 díbula: BRUCH (1852) en la oveja, CALLENDER (1869) en el hombre, - -
 STIEDA (1875 y 1876) y BAUMÜLLER (1879) en el cerdo y la oveja, e im-
 ponen su criterio de que el Cartílago de Meckel se osifica, ya que -
 se observan los mismos fenómenos histológicos descritos por otros au-
 tores como una metamorfosis ósea del cartílago.

No es hasta los trabajos de KÖLLIKER (1872), y MASQUELIN (1878), -
 cuando se resuelve la esencia del problema; en los mamíferos, la por-
 ción ventral del cartílago de Meckel participa en la formación de la
 región yuxtasinfisaria de la Mandíbula; en el hombre, del tercer al
 sexto mes de vida intrauterina, el cartílago de Meckel sufre una osi-
 ficación en la parte correspondiente a los folículos de los dientes
 temporales 2º y 3º, contribuyendo así por una parte a la edificación
 de esta región mandibular. El núcleo meckeliano de osificación no --
 juega sin embargo un papel muy importante, de tal modo que KÖLLIKER -
 (1872) no admite que pueda determinar la forma y sobre todo el tama-
 ño de la porción ventral de la mandíbula, tal y como admite CALLEN-
 DER (1869) y DURSUS (1869). Los trabajos descritos con minuciosidad -
 en esta fecha han sido posteriormente completados, y así FAWCETT - -
 (1904 y 1905), LOW (1905), DIEULAFE (1906 y 1907), PENZA (1913), - -
 LEWENTHAL (1923), etc., confirman estas primeras observaciones en el

hombre, precisando a lo sumo algunos detalles; de tal modo que muchos de estos autores han encontrado en la región sinfisaria los nodulos cartilagosos descritos por KÖLLIKER (1872), pero no determinan si se trata de vestigios de cartilago de Meckel o son puntos de condrificación secundaria. Sin embargo, todos estos autores precisan de modo unánime que el Cartilago de Meckel no contribuye en la edificación de la rama vertical de la Mandíbula; la porción extratimpanal del arco cartilaginoso a excepción de este segmento osificado que ha sido incorporado a la Mandíbula cerca de la sínfisis sufre una atrofia progresiva que se completa en el 8º mes de la vida fetal.

Solamente BROCA y LENOIR (1896), emiten la hipótesis de que el cartilago de Meckel participaría en la edificación de la rama vertical de la Mandíbula y del Cóndilo; sus trabajos se basan en la observación de un recién nacido de tres meses desprovisto de oído externo que presentaba en el mismo lado una pieza ósea unida por dos fascículos fibro-cartilaginosos de una parte a la Mandíbula y de otra a la base del cráneo; estos autores admiten que esta pieza anormal resultaría de una osificación del Cartilago de Meckel, viendo en ello un factor o argumento favorable a su teoría. Estos procesos de osificación anormales descritos por otros autores como KEITH (1921), no constituyen un argumento válido en favor de la hipótesis de BROCA y LENOIR (1896), ya que contradice las observaciones hechas sobre el desarrollo de la Mandíbula no solo en el hombre sino también en otros mamíferos. La rama vertical y el Cóndilo en particular se originan de un proceso enteramente independiente al Cartilago de Meckel.

La Mandíbula que aparece bajo la forma de una lámina ósea en pleno tejido conjuntivo embrionario, en la cara lateral del Cartilago de Meckel, se extiende por una parte en sentido dorsal originándose

a partir de ella la rama vertical; se alarga en dirección cefálica - para originar el esbozo de la pared alveolo-yugal. Esta lámina primordial está flanqueado por una expansión aliforme de la que se originará la pared alveolo-lingual. Autores clásicos como KERCKRING - - (1670), AUTENRIETH (1797) y SPIX (1815), creían que esta lámina lingual o de SPIX se originaba de modo independiente y que secundaria-- mente se fusionaría por su borde caudal con el borde correspondiente de la lámina primordial. BECLARD (1819) es también del mismo crite-- rio, habida cuenta de que él ha observado en los estadios iniciales: "Le côté interne des alveoles... est formé (chez un foetus de 45 à - 48 jours) par une partie qui semble avoir été distincte du reste de l'os quelques jours plus tôt".

Sin embargo, MECKEL (1825), MAGITOT y ROBIN (1862), CRUVEILHIER - (1871), TOLDT (1904), DIEULAFE y HERPING (1909), LOW (1909), y otros, consideran que en el feto humano la lámina de SPIX no es nada más -- que una expansión de la lámina primordial; FAWCETT (1905), insiste - en que ella se origina alrededor del orificio mentoniano esto es, a nivel del centro primario de osificación de la Mandíbula. Las recons-- trucciones de LOW (1909) por el método de BORN, confirman el crite-- rio de FAWCETT, y demuestran de modo preciso, la manera de formación del alveolo lingual a partir de la lámina primordial.

La rama vertical nace por extensión de la lámina primordial en -- sentido dorsal; sin embargo, esta edificación está complicada sobre_ todo por la aparición de núcleos cartilaginosos secundarios, el prin_ cipal de ellos, el núcleo condileo, descrito por REICHERT (1837) en_ el cerdo y por BRUCH (1852) en la vaca, estos núcleos han sido evi-- denciados en todos los fetos de mamíferos siendo variable en su núme_ ro y volumen según las especies. Así en el gato, rata y conejo, pre-

sentan la forma de tres núcleos distintos: los correspondientes a -- los Cóndilos, Apófisis Coronoides y ángulo posterior; para otros autores, BRUCH (1852), KOLLIKER (1861) y DIENLAFE y HERPING (1906), en los rumiantes los dos núcleos posteriores se reunirían en una sola - lámina cartilaginosa.

En el hombre, el núcleo condileo, el más constante de los núcleos accesorios, fué descrito por ROBIN y MAGITOT (1859), habiendo sido - precisado por LOW (1909) su aparición en el segundo mes bajo la forma de una condensación condroblástica en el ángulo condileo de la ra ma vertical; su condricación es muy rápida y empieza a osificarse_ a partir del 4º mes; la porción restante de este núcleo constituye - el cartílago de recubrimiento de la cabeza condilea en el recién na- cido.

El núcleo de la Apófisis Coronoides descrito por ROBIN y MAGITOT_ (1859) y señalado en el hombre por FAWCETT (1905), LOW (1909), - - - VIWOGRADOV (1910), PENSA (1913), HOCHSTETTER (1950), etc., tiene una presencia muy corta y variable, los autores antes señalados no solo_ no están de acuerdo en su época de aparición, y tampoco en su perío- do de desaparición.

El núcleo angular no ha sido descrito por todos, ya que si bien - HANNOVER (1864), le da un carácter constante, la mayoría de los auto- res no lo encuentran en cuanto a tal y consideran su aparición como_ excepcional o como un error de interpretación. Todos estos núcleos ac- cesorios, sin embargo, presentan una uniforme particularidad que es_ que son absolutamente independientes al Cartílago de Meckel.

Conjuntamente con estos caracteres, es prácticamente constante la aparición de láminas de condricación accesoria. PENSA (1913), RUBIN

LICHT (1919), LOWENTHAL (1923) ... unas en el espesor de la sínfisis, bien en el ángulo alveolar, bien en el ángulo mentoniano, otras sobre el reborde alveolar de la región incisiva, sobre todo, constituyendo el Núcleo Incisivo de PENZA. El número de estos núcleos parece muy variable de un feto a otro, y solo los islotes cartilagosos -- sinfisarios han sido objeto de estudios particulares, sin que se haya podido precisar si su origen es enteramente independiente del Cartílago de Meckel o si algunos de ellos son vestigios del mismo; su papel está aún por determinar; se puede aún preguntar si contribuyen a la formación de las "osículas mentalias", descritas por MECKEL -- (1825) y más recientemente por TOLDT (1904).

La presencia de estos numerosos cartílagos accesorios, de la rama vertical y de la región sinfisaria, ha incitado a un cierto número de autores a admitir que la Mandíbula estaría toda ella precedida de un esbozo cartilaginoso distinto del Cartílago de Meckel, así ROBIN y MAGITOT (1859), describen en la cara externa del primer arco visceral un cartílago estrecho y alargado, poco marcado en altitud y que situado por delante de lo que será el Maxilar Inferior presenta dos relieves que corresponden a las Apófisis Coronoides y condileo de la rama vertical. Estos autores sin embargo, reconocen en 1862 el error en esta interpretación y concluyen en un nuevo trabajo en el que textualmente dicen: "el Maxilar Inferior como todos los huesos que no son precedidos de un cartílago de la misma forma, aparecen por autogénesis, por producción directa e inmediata del tejido óseo del seno de los tejidos que le rodean. El cartílago no tiene una fase previa pero se ajusta al hueso adquiriendo prácticamente la misma forma.

STRELZOFF (1873), observa dos hechos que en parte concuerdan y en

parte aportan un nuevo material; son: el haber observado en un em- -
brión de cerdo de 5,5 cm. la presencia de una lámina cartilaginosa -
que da origen a la vez al ángulo posterior, al Cóndilo e incluso a -
la Apófisis Coronoides; de otra parte, la existencia en los fetos hu
manos hasta el 6º mes de cartílago en el reborde alveolar de la re--
gión anterior de la Mandíbula. Por lo que añade el cartílago de la -
rama ascendente en el cerdo a los núcleos encondrales de la región -
anterior del hombre, y concluye deduciendo audazmente que la Mandí--
bula de todos los mamíferos se osificaría a expensas de un cartílago
primario distinto al de Meckel, que sería el responsable de la osifi
cación mandibular. Esta hipótesis provoca una viva controversia, en
la que STIEDA (1875), BROCK (1876) y BAUMULLER (1879), entre otros,-
demuestran la inviabilidad de esta concepción. Para ellos, el maxi--
lar inferior procedería de una osificación directa en el seno de un
tejido conjuntivo embrionario y no estaría precedida de un esbozo --
cartilaginosa; los núcleos encondrales de la mandíbula, serían de --
formación secundaria.

Por tanto viene hoy en admitirse que la Mandíbula tiene un origen
complejo. MUGNIER (1964), dice que es a la vez un hueso de membrana,
pues una parte deriva directamente del tejido conjuntivo, sin previo
modelamiento cartilaginosa y es a la vez un hueso de sustitución, de
bido a la transformación de zonas cartilaginosas. Por último, la pro
longación meckeliana cartilaginosa del condrocáneo va a jugar un do
ble mecanismo: a) De modo análogo a como la cápsula nasal para el Ma
xilar Superior, el cartílago de Meckel aparece antes que cualquier -
punto de osificación de la Mandíbula; ésta se va a formar en su ve--
cindad inmediata e incluso en su contacto, contacto muy íntimo por -

delante; b) La parte anterior del Cartílago de Meckel se osifica a nivel de la sínfisis, por lo que de esta suerte la Mandíbula única del adulto se forma por la unión de dos partes, derecho e izquierda que se sueldan entre sí a nivel de la sínfisis mentoniana.

Según MUGNIER (1964), respecto a la formación de la rama horizontal, opina cómo alrededor del 40º día, período de aparición de los grandes procesos de la osteogénesis maxilar, aparece un núcleo óseo, denominado núcleo principal, situado un poco dorsal de lo que será el agujero mentoniano, en el espesor del tejido conjuntivo que tapiza la cara externa del Cartílago de Meckel, pero a una cierta distancia de él. Este núcleo se extiende: a) Hacia atrás de forma horizontal; b) Hacia abajo verticalmente; c) Hacia delante alrededor del nervio mentoniano, y forma el orificio del mismo nombre, continuándose hacia delante en dirección a la sínfisis. Para FAWCETT (1924-1930) las primeras trabéculas del hueso fibroso formarían en la zona del futuro agujero mentoniano, un surco abierto hacia arriba, en cuyo fondo se encontraría el Nervio Dentario Inferior en el momento en que se divide en el Nervio Incisivo y el Nervio Mentoniano. Se formaría bajo este último, un pequeño surco transversal que se cerraría secundariamente por una expansión laminar superior; así, se formaría para MARONNEAUD (1960), el orificio externo de el agujero mentoniano.

La Lámina ósea así formada es la lámina externa, (MUGNIER, 1964), que va a engrosarse desde abajo y hacia adelante para emitir una prolongación interna que asciende verticalmente sobre la cara externa del Cartílago de Meckel: es la lámina interna. El esbozo de la rama horizontal se encuentra ahora formado, y en un corte frontal adquiere la disposición de un canal abierto hacia arriba. En este surco --

primitivo se encuentran de abajo arriba una vena del hueso, el paquete vásculo nervioso dentario inferior, y superficial y por encima de ambos los esbozos dentarios aislados y originados a partir de la lámina dentaria epitelial.

Las láminas dentarias externas e internas, van a emitir sobre toda su longitud prolongaciones profundas que se reunirán a su vez en el espesor de la rama horizontal entre la Vena Dentaria Inferior y el paquete vásculo nervioso para así delimitar un amplio canal dirigido de delante a atrás y que es el Canal de SERRES (1817), que contiene una vena ósea solamente, y no los vasos dentarios. Este canal es subyacente y paralelo al paquete vásculo nervioso dentario inferior, que se encuentra situado en la parte inferior del surco mandibular, que por su especial disposición en este estadio pasa a denominarse surco folicular, ya que en ella están contenidos todos los folículos dentarios; este canal desaparece hacia el 8.^o año, HOVELACQUE, (1934).

Posteriormente la trabeculización ósea, va a separar de una parte los folículos dentarios del paquete vásculo-nervioso subyacente que comunicáran con aquellos por los pedículos nutricios, y por los canales o surcos interfoliculares. El núcleo principal forma por tanto la rama horizontal, pero también interviene en gran parte en la determinación de la región parasinfisaria. MARONNEAUD (1948, 1949, -- 1950 y 1960), hace especial hincapié en que la osificación de la Mandíbula se realiza alrededor del eje Cartilaginoso de Meckel en su porción parasinfisaria y alrededor del eje vásculo nervioso en la zona que se extiende desde el agujero mentoniano a la espina de SPIX.

La región sinfisaria posee un punto óseo mentoniano, o punto incisivo de RAMBAUD y RENAULT (1864), que aparece más tarde en el conjun

tivo de la región sinfisaria y que se va a soldar hacia el 9º mes con la prolongación anterior de la Mandíbula. La línea de soldadura no es visible más allá del segundo año de la vida (HOVELACQUE, 1934).

Para ciertos autores, es la extremidad anterior del Cartilago de Meckel, la que se transformaría en pequeñas piezas óseas, determinando la "osícula mentalia de Meckel". Una pequeña zona de la parte anterior de la Mandíbula, sería originada por un fenómeno de sustitución ósea de un modelo previo cartilaginoso. Estos pequeños huesos se integran en general en el cuerpo mandibular, pero pueden persistir en el borde inferior del mentón, determinando los denominados huesos pseudowormianos. Estos pequeños huesecillos han sido durante largo tiempo considerados como los homólogos de los huesos incisivos de la Mandíbula superior. Cuando se fusionan entre ellos y secundariamente la Mandíbula, pueden observarse sus últimos vestigios en la parte anterior del borde inferior del mentón y tendrían un importante papel en el ulterior desarrollo del relieve mentoniano (TOLDT, 1884-1904).

La rama vertical, Apófisis Coronoides y Cóndilo tienen un interesante proceso formativo. El núcleo óseo primitivo de la mandíbula, se prolonga dorsalmente por su lámina externa, su base, y su lámina interna, de tal modo que se puede decir que la rama horizontal termina donde finalizan las proliferaciones foliculares de la lámina dentaria (MUGNIER, 1964). Después del último folículo, el canal mandibular, no contiene más que los órganos vásculo nerviosos; la prolongación ósea en lugar de continuarse horizontalmente hacia atrás, se inflexiona hacia arriba para formar la mayor parte de la rama vertical, pero se trataría de una inflexión ligera y así en el feto a término, el ángulo es muy abierto, alrededor de 170º, mientras que en el adul

to su apertura por término medio es de 130° (WISSMER, 1927).

Hacia el 3º ó 4º mes, aparecerían tres cartílagos independientes del Cartílago de Meckel; esta aparición cartilaginosa secundaria, -- en el seno de un conglomerado óseo en formación, es un fenómeno único en la economía, como señala CAUHEPE, (1950 y 1956): El cartílago angular es transitorio y desaparece invadido completamente por el tejido óseo hacia el 8º mes. El cartílago coronoideo también desaparecería rápidamente reemplazado por hueso. El cartílago condileo al contrario es bastante más importante en el espacio y en el tiempo.

Ciertos autores pretenden observar en la osificación de la Mandíbula humana una homología basada en las seis piezas óseas correspondientes al Maxilar Inferior de los vertebrados, describiendo seis diferentes puntos de osificación, que después de los trabajos de - - - RAMBAUD y RENAULT (1864), serían:

1º.- El punto angular o inferior que formaría el borde basilar -- del hueso.

2º.- El punto incisivo que formaría un lado del mentón.

3º.- El punto suplementario del agujero mentoniano, pequeña laminilla que contribuiría por su cara inferior a formar el orificio mentoniano.

4º.- El punto condileo y la porción subyacente de la rama vertical.

5º.- El punto coronoideo para la Apófisis Coronoides y la porción de la rama vertical que le sirve de base, y

6º.- El punto de la Spina de SPIX, situado sobre la cara interna por detrás del orificio superior del futuro canal dentario hasta la pieza incisiva.

Así, para estos autores, la Mandíbula sería totalmente un hueso -

de membrana sin ninguna intervención cartilaginosa.

Para C.W. CHARLES (1925), la presencia de este cartílago condileo se explicaría por la necesidad de un crecimiento más rápido, sería o tendría el significado de un cartílago epifisario de conjunción. A partir del núcleo condileo inicial los condroblastos forman rápidamente una masa importante que le dan una forma de anillo en donde el gran eje es oblicuo hacia abajo y hacia adelante y la punta o porción más estrecha miraría hacia la región de la Spina de SPIX, esto es, hacia el "trígono de CAUHEPE".

Esta masa cartilaginosa ha sido puesta en evidencia por CHARLES (1925): "Las mandíbulas fetales decalcificadas por ácidos y transformadas en translúcidas, presentan un punto cartilaginoso más denso". Este cartílago comenzaría a osificarse una vez definido, empezando su osificación en su parte más baja y se continúa hacia atrás y hacia arriba. En el nacimiento existen aún islotes cartilagosos en la zona correspondiente a la Spina de SPIX, pero la osificación progresiva del cartílago es tal que éste no ocupa más que el cuarto superior de la apófisis condilea. Así el cartílago condileo participa, no solamente en la formación de la cabeza y cuello del Cándilo, sino que lo hace de igual modo en la parte craneal a la Spina de SPIX de la rama vertical (Commissionat, 1951).

Las relaciones de este cartílago con el hueso de membrana vecino de una parte, y sobre todo la imbricación de fenómenos de osteogénesis de sustitución con los fenómenos de osteogénesis endondral, no están perfectamente dilucidados. BRODIE (1940), así como MUNDACA (1948), han estudiado en algunos embriones y fetos, este complejo conjunto de la formación condilea: la substancia semirígida que forma inicialmente el cándilo es cartílago de tipo fetal constituido --

por células redondeadas; el Cóndilo primitivo está separado de la -- parte membranosa del Temporal por tejido conjuntivo. Pero el hueso - membranoso mandibular engloba la mayor parte de la corona cartilagi- nosa, bien individualizada por fibras conjuntivas de SHARPEY, no de- jando emerger más que la apófisis condilea; este hueso membranoso ro- deado por la vaina perióstica sirve pues como un estuche al cartíla- go condileo.

La sustitución del cartílago condileo por hueso encondral se hace del siguiente modo: trabéculas óseas aparecen a nivel de su extremi- dad antero-inferior, estas trabéculas óseas avanzan progresivamente_ sobre el cartílago, de tal modo que hacia el 9^o mes, el cartílago es_ tá reducido a su cuarto superior, esto es, limitado poco más o menos a la cabeza del Cóndilo. Pero los espacios medulares del hueso encon- dral no están herméticamente cerrados, pues comunican con el cartíla- go hialino; hecho este, que para algunos, es una excelente prueba de la intensa actividad de este cartílago. Para BRODIE (1940), el cartí- lago continúa formándose en la periferia de la cabeza condilea, gra- cias a la presencia de una capa de células conjuntivas, que sería la capa condrógena por excelencia. Esta capa sería a su vez el origen - de células cartilaginosas que darían lugar a cartílago hialino que a su vez progresivamente serían remplazados por hueso. Se asistiría -- así a dos formas de osificación encondral: Una por simple remp्ला- zamiento de abajo a arriba de cartílago por trabéculas óseas después - que el cartílago ha sido remplazado, y otra limitada a la cabeza la_ cápsula condrógena continuaría formando cartílago para transformarse a su vez en hueso. El conjunto así esquematizado pero en realidad im- bricado en el tiempo, provocaría el crecimiento hacia arriba y hacia atrás del Cóndilo, contribuyendo de este modo al crecimiento de la -

Mandíbula. Cuando cesa la actividad del cartílago condileo, esta capa queda reducida a una lámina muy delgada en la que se encuentran a veces algunas que otras células de carácter condrógeno. Esta persistencia explicaría la reactivación eventual del crecimiento condileo en el adulto (Commissionat, 1951), pero esta capa se encontraría ahora separada de los espacios medulares por hueso. Existe una comparación muy similar entre lo que hemos visto y lo que ocurre, entre el hueso epifisario de los huesos largos y la capa reducida de su cartílago de conjunción.

Pero ¿puede compararse el cartílago condileo a otros cartílagos de nuestra economía? El cartílago condileo serviría esencialmente para el crecimiento longitudinal del Córdilo si aceptamos su comparación con el cartílago epifisario de un hueso largo, sin embargo, existen dos grandes diferencias (MUGNIER, 1964):

a) El cartílago no es más que una reliquia de una maqueta cartilaginosa inicial de la Mandíbula.

b) No se produciría hueso encondral entre él y la extremidad distal del hueso. Existe más bien una formación preósea entre la epífisis y el cartílago como en el hueso largo pero ésta no es de origen encondral y se observa únicamente al final del crecimiento condileo.

Podemos entonces comparar al cartílago con el existente en las porciones distales de los huesos largos que cubren sus epífisis. -- Existen de igual modo diferencias:

1ª.- No existe con propiedad hueso epifisario condileo.

2ª.- Para algunos el cartílago que recubre las epífisis de los huesos largos, es un cartílago que no contribuye más que de una forma muy poco marcada al crecimiento de los huesos en longitud como indica DUBREUIL (1947).

3ª.- Por último, este cartílago que cubre la epífisis de los huesos largos, está destinado a ser cartílago articular, hecho éste que no es el caso del cartílago condileo.

Es pues evidente el admitir que este cartílago es único en la economía, como señaló CAUHEPE (1950 y 1956), y debe por tanto recibir la denominación de cartílago condileo. Para Commissionat (1951), existe un cartílago que hasta cierto punto se le puede comparar, es el cartílago coronoideo, cuyo origen y formación son los mismos, pero la importancia de su crecimiento sobre el crecimiento mandibular es bien diferente, pues la actividad del cartílago coronoideo cesa muy rápidamente, pues tan solo es válida en los primeros meses, mientras que el cartílago condileo continúa o mantiene su actividad de modo continuo, prácticamente hasta los 21 años e incluso algunos más en el hombre.

Cuando aparece el núcleo cartilaginoso condileo, está separado de la parte membranosa del Temporal por tejido conjuntivo; este tejido se va a transformar pasando por una fase fibrosa en fibrocartílago (MUGNIER, 1964). La parte inferior de este tejido envuelve la cabeza del núcleo condileo y forma la cara articular inferior de la Articulación Témporo Mandibular, mientras que la parte superior recubre al Cóndilo del Temporal y constituye la cara articular superior de esta articulación; de la parte media de este tejido conjuntivo se va a formar el menisco interarticular. Así, el Cóndilo fetal tiene dos orígenes diferentes: la porción no articular es debida a la transformación del cartílago condileo, mientras que la zona articular se forma a partir del conjuntivo pericondileo (MUGNIER, 1964).

El destino del Cartílago de Meckel, descrito anteriormente, como prolongación del condrocáneo y que parecía estar destinado desde el

punto de vista de la filogénesis a participar en la formación de la Mandíbula, hemos visto que su papel es discutido sobre todo para su porción parasinfisiaria, por contra, la porción posterior participa en la constitución de un aparato sensorial, el Oído Medio, por lo -- que su análisis debe de analizarse separando su segmento dorsal o -- timpánico, y el ventral o mandibular; estos dos segmentos estarían -- limitados desde los trabajos de MARONNEAUD (1960), por una frontera -- histológica constituida por una lámina cartilaginosa en la que las -- células están orientadas perpendicularmente al eje del Cartílago de -- Meckel, que recordarían a los que existen en cualquier esbozo embrio -- nario de una articulación.

En el segmento dorsal, progresivamente sus dos piezas cartilaginosa, van por osteogénesis pericondrial y endondral a osificarse, para dar lugar alrededor del 4º mes, a una parte de cada uno de los -- huesecillos: la cabeza del Martillo y el Yunque.

Los trabajos de MARONNEAUD (1960), permiten esquemáticamente seguir este proceso de formación:

En el estadio de 54 mm., una estrechez marca el límite entre Cartílago de Meckel y el cartílago del Martillo.

A los 92 mm., el surco de delimitación, es más marcado, hecho que nos hace pensar en el esbozo de una articulación, sin embargo para -- BEREZIN (1959), el cartílago del Martillo se continuaría insensiblemente con el Cartílago de Meckel para vacuolizarse en el punto de -- unión con este cartílago a los 110 mm.

A los 135 mm. el volumen de la cabeza del Martillo y del cuerpo -- del estribo aumentan; el cuello del Martillo se regulariza, el mango adquiere una morfología muy similar a la del adulto, así como el esbozo de las apófisis del Yunque se afinan y se alargan.

A los 165 mm. el aparato auditivo ocupa toda la cara lateral del suelo de la bóveda craneana y de la región oculo-orbitaria por delante hasta la pared occipital por detrás. El Cartilago de Meckel delimitado entre las formaciones internas, (laberinto, canales semicirculares), y externas (conducto auditivo externo), camina en el espacio desarrollado por la caja, llegando justo hasta los bordes de la base del cráneo, y no se encuentra separado del encéfalo nada más que por un fino tabique membranoso. En este espacio, se observan netamente - una placa cartilaginosa que entra a formar parte del esqueleto cartilaginoso del peñasco, y el fascículo de algunos nervios craneales -- que caminan hacia el aparato auditivo y hacia la cara, como son el - Nervio Coclear, Vestibular, Facial e Intermediario de WRISBERG, acompañados de formaciones vasculares: Yugular, Carótida y Meníngea Media. A medida que progresa de delante hacia atrás, el techo de la caja se eleva bruscamente y adquiere una cierta amplitud para alojar - los esbozos de los huesecillos del oído; en este estadio se reconocen claramente los elementos constitutivos: el Martillo con su cabeza, cuello y la masa de la apófisis corta. Por último, el mango que se desliza sobre la Membrana del Tímpano, se encuentra en vías de -- aislamiento por un proceso de delaminación. Martillo y Estribo han - adquirido hasta cierto punto sus dimensiones, y su morfología es ya muy parecida a la definitiva.

Para MARONNEAUD (1960), la apófisis larga del Martillo se forma a partir de una estría o bloque cartilaginosa independiente, pero paralela a la porción intrapetrosa del Cartilago de Meckel; por tanto, - en el segmento dorsal, las piezas cartilaginosas del proceso meckeliano que habían estado destinadas filogenéticamente a la constitución de la Mandíbula y de su articulación, abandonan su primera de--

terminación y destino para pasar a integrarse como parte del aparato de la audición.

El segmento ventral, esto es, las tres porciones, posterior o paracondilea, media o paramandibular, y anterior o parasinfisaria, van a tener una evolución muy diferente.

La porción media, no juega ningún papel en la formación de la Mandíbula pero persiste hasta muy tardíamente, prácticamente hasta el 8º mes; la porción anterior presentará hacia el 49º día un esbozo osteogénico al mismo tiempo que el hueso mandibular de la región parasinfisaria se forma y lo engloba, pero esta porción finaliza su actividad osteogénica hacia el 90º día (MARONNEAUD, 1960). En cuanto a la pequeña zona posterior del segmento persiste bajo la forma de un cordón conjuntivo que dará lugar más tarde al Ligamento Lateral Interno de la Articulación Témporo-Mandibular.

Los transformaciones parasinfisarias del Cartílago de Meckel, nos sirven para claramente definir si este cartílago participa o no en el proceso de osificación de la Mandíbula; en efecto, la mayoría de los autores no siguen la opinión de KÖLLIKER (1872), BROCA (1876), MASQUELIN (1878), para los que la zona paracondilar del Cartílago de Meckel se confundiría con el Cóndilo.

Por ello, entre el esbozo del incisivo medio y el agujero mentoniano, es donde las transformaciones preóseas del cartílago son más precoces; la parte intraósea del Cartílago de Meckel sufriría el inicio del proceso de osificación pericondrial y una tentativa de osificación endondral.

Por ello, el papel mandibular del Cartílago de Meckel es muy reducido, pues fuera de esta pequeña actividad osteogénica parasinfisaria--

ria, el Cartílago de Meckel no puede ser comparado a un centro formador diafisario y aún menos intervenir en el crecimiento por longitud del hueso como muy bien demostró en su día MARONNEAUD (1960).

En base a lo anterior es evidente que la Articulación Témporo Mandibular está en dependencia a dos condicionantes: desarrollo de la arquitectura general de la Mandíbula y organización estática. En relación a la primera ALEXANDER WISSMER (1927), establece las siguientes fases:

1º.- Formación de la Mandíbulo entre el 2º y el 3º mes de la vida fetal.

La Mandíbula se presentaría en fase de osificación dérmica en el blastema mesenquimal del arco mandibular de embriones de 16 a 18 mm. Este primer esbozo, situado sobre la cara externa de la porción medio del Cartílago de Meckel, tendría el aspecto de una delicada lamina ósea paralela al cartílago, este paralelismo es evidente y muy marcado en las reconstrucciones realizadas por LOW (1909), hechas en cera según el método de BORN. Así, en embriones de 18 mm. dibujados por este autor, el borde cefálico del esbozo mandibular está marcado por el Nervio Dentario Inferior, de su extremo o de este nervio se originan y nacen su rama mentoniana, este borde óseo estaría cruzado de una pequeña envoltura que sería el alojamiento de esta rama. Este es el punto preciso en donde se va a formar el agujero mentoniano. En la reconstrucción está situado sensiblemente sobre la lámina mandibular primordial, esto confirma la observación de FAWCETT (1904 y 1905), que insiste en el hecho de que el primer núcleo de osificación de la Mandíbula aparecería a nivel de la bifurcación del Nervio Dentario en sus dos ramos mentoniano e incisivo.

En los embriones de 24 a 30 mm., la lámina ósea mandibular aumenta, por lo que en el embrión de 24 mm. se extiende desde la vecindad de la sínfisis hasta el Nervio Aurículo Temporal, encontrándose paralela al Cartílago de Meckel, de cuyo borde inferior sigue la curvatura general. La envoltura primitiva de la rama mentoniana es transformada en un orificio por el crecimiento y la fusión de los bordes óseos por encima del nervio. Al contrario que el agujero mentoniano, aparece una corta cresta longitudinal paralela al borde inferior del Cartílago de Meckel, que representa la Lámina de SPIX de algunos autores.

En los fetos de 30 a 40 mm., según WISSMER (1927), la lámina vestibular se alarga en sentido distal, de tal modo que esta porción será el inicio de la futura rama vertical; en fetos de 35 mm. por delante del agujero mentoniano, la lámina lingual aumenta en todos los sentidos; hacia atrás se alarga y se modela sobre el Cartílago de Meckel. Las mandíbulas de los fetos de 40 a 60 mm. adquieren rápidamente los caracteres generales de una Mandíbula humana por el esbozo de la rama vertical, y más especialmente por la formación de las eminencias condíleas y coronoideas y por la aparición de los núcleos cartilaginosos específicos o particulares de estas apófisis.

Al final del 3^{er} mes, y según WISSMER (1927), la fisonomía general de la Mandíbula fetal es típica, sin embargo, no se trata aún de una herradura resultante de la extensión de la lámina mandibular primitiva, sino que en conjunto esta disposición mandibular es comparable a una cimitarra cuya convexidad caudal está en la parte estrecha correspondiente al cuerpo y la porción ancha corresponderá a la rama vertical. La lámina primordial está flanqueada sobre su cara lingual por el alerón longitudinal que forma la Lámina de SPIX, situada so-

bre el Cartílago de Meckel; este alerón termina a media distancia del hueso por una prolongación ósea más o menos afilada que se confundiría en el espesor óseo de la región sinfisiaria.

El cuerpo de la Mandíbula presenta dos pisos: el superior, laminar, correspondiente al surco alveolar; el inferior, espeso y grueso que forma la lámina basal, esbozo del principal elemento del reborde mandibular, esta zona moldeada sobre el Cartílago de Meckel es sensiblemente paralela a él.

Según WISSMER (1927), la rama vertical, se prolonga sin ninguna limitación en la lámina primordial del cuerpo mandibular, y no está caracterizada nada más que por su mayor longitud y por la diferenciación de sus dos Apófisis Condilea y Coronóidea. La región del ángulo está esbozada tan solo por dos curvaturas de gran radio. El Códilo está formado por un núcleo cartilaginoso claviforme empotrado en la lámina primordial, su extremidad profunda presenta los primeros indicios de una transformación ósea.

En resumen, para WISSMER (1927), el primer período que se extendería hasta el final del primer mes, estaría caracterizado por la edificación de las partes esenciales de la Mandíbula, y por la aparición sucesiva de diversos núcleos de osificación: lámina ósea primordial, ala lingual, núcleo condileo y núcleo coronóideo.

2º.- Formación de la Mandíbula a partir del tercer mes fetal.

A partir del tercer mes, la Mandíbula crece proporcionalmente ventral y dorsal con respecto al agujero mentoniano: el crecimiento de la región sinfisario en relación al del Códilo y al de la rama ascendente es de 1 a 3, WISSMER (1927), dicho con otras palabras, la -

rama ascendente crece en longitud tres veces más rápidamente que la sínfisis. Esto según el mismo WISSMER (1927), parece estar en relación con la aparición constante del núcleo cartilaginoso del Códilo en el inicio del tercer mes, y con la aparición un poco más tardía - del núcleo cartilaginoso de la Coronoides. Desde el fin del tercer mes al inicio del sexto se produce un mayor crecimiento de la sínfisis, y por el contrario durante el sexto y séptimo mes se produce de nuevo un mayor crecimiento del Códilo.

El núcleo condileo aparece en el inicio del tercer mes, y LOW (1909), lo describe en un embrión de 43 mm. como una condensación mesenquimatosa situada en el ángulo que forma el borde posterior de la lámina primordial, precisamente encima del Cartílago de Meckel. Este núcleo inicia rápidamente su proceso de condricificación, y es cartilaginoso en el feto de 43 mm. de PENZA (1913); en el feto de 46 mm. de WISSMER (1927), y en el de 50 mm. de VINOGRADOFF (1910). El hueso se forma a ambos lados de este núcleo cartilaginoso, y lo envuelve en una especie de vaina. El núcleo adquiere según se desprende de la descripción de los autores antes citados, primeramente una forma cónica y a continuación un aspecto claviforme aplastado en sentido transversal, y engastado en la rama ascendente. El núcleo condileo se orienta paralelamente al arco del Cartílago de Meckel siguiendo su borde superior. El inicio de la calcificación se produce en su extremo medial siguiendo una osificación de tipo encondral que comienza hacia la mitad del cuarto mes, fetos de 65 a 90 mm. de VINOGRADOFF (1910) y de WISSMER (1927), feto de 70 mm. de PENZA (1913), y fetos de 95 mm. de LOW (1909); según estos autores este núcleo se comportaría de forma similar a un hueso largo, alrededor de él la osificación de la rama mentoniana le forma una vaina diafisaria en cuyo in

terior la osificación progresa hacia la cabeza condilea como un frente de osificación endondral; de esta forma el primitivo núcleo es reducido progresivamente a una especie de epífisis condilea cuyo crecimiento ulterior permitirá el desarrollo del Cóndilo, y consecuentemente el de toda la Mandíbula. Hacia el final del quinto mes el primitivo núcleo cartilaginoso queda reducido prácticamente a la capa más superficial de la cabeza del Cóndilo, WISSMER (1927). En el recién nacido el cartílago de revestimiento del Cóndilo representa el residuo del núcleo primitivo, estando recubierto únicamente por una capa fibrosa pericondral, VINOGRADOFF (1910).

Así, según WISSMER (1927), al final del cuarto mes intrauterino la estática de la Mandíbula fetal está esbozada en sus elementos principales; una formación ósea robusta ha sustituido a la lámina mandibular primordial yuxtaponiéndose al Cartílago de Meckel. Esta formación comprende en este estadio una vertiente ósea principal, la rama ascendente, articulándose a través del Cóndilo con el Temporal; un arbotante a nivel de la sínfisis; y dos vertientes óseas secundarias convergentes se anclan oblicuamente a la principal, son los fascículos marginal y coronoideo cuyo desarrollo según WISSMER (1927) estaría en relación con el de la musculatura masticatoria.

El trabajo de WISSMER (1927), marcó un hito importante en el análisis de los procesos de osificación de la mandíbula, pero en él no se hace referencia explícita al desarrollo de la Articulación Temporo Mandibular. La perfecta descripción hecha por este autor del núcleo condileo nos ha hecho analizarla en primer lugar, no obstante existen trabajos anteriores referidos exclusivamente al desarrollo específico de la Articulación Temporo Mandibular y de todos sus componentes.

Los autores que hasta 1910 estudiaron el desarrollo de la Articulación Témporo Mandibular en su conjunto, son escasos y únicamente hemos encontrado los estudios de KJELLBERG (1901 y 1904), FUCHS (1904), DRÜNER (1904), VITALI (1908), y VINOGRADOFF (1910). La opinión clásica compartida por la mayoría de los autores hasta esta fecha era que la Escama del Temporal y el Hueso Cigomático provenían de los huesos de origen membronoso, así algunos autores como FUCHS (1904) y DRÜNER (1904), describían una relación causal entre el esbozo de las partes articulares del Temporal y el primer arco visceral. FUCHS (1904) describe en el conejo que las partes articulares constituidas por el Temporal, Menisco y cavidades articulares derivaban del condroblastema que él denominó Q, que derivaría del primer arco visceral, y en el que se desarrollaría el blastema óseo de la Escama del Temporal, con la cual se fusionaría más tarde. Este condroblastema se adelgazaría en su parte media y se fragmentaría en dos centros que darían lugar por un lado al revestimiento cartilaginoso del Temporal, y por otro al tejido fibroso del Menisco. DRÜNER (1904), en su estudio hecho en fetos de rata de 14 días describe igualmente un blastema cartilaginoso, el condroblastema cuadrato mandibular, que se forma en continuidad directa con el Cartílago de Meckel. La parte caudal de este blastema daría lugar al Cóndilo y se fusionaría con el esbozo óseo de la Mandíbula, hecho este negado por los estudios posteriores de WISSMER (1927), que como hemos visto, admite la aparición de un núcleo de osificación condileo dentro del propio esbozo mandibular; para DRÜNER (1904), la superficie articular del Temporal y el Menisco procederían de la parte dorsocraneal del condroblastema cuadrato mandibular.

En oposición a estos dos autores FUCHS (1904) y DRÜNER (1905), in

investigadores como MAGITOT y ROBIN (1859), KÖLLIKER (1872), STEUDENER (1875), STIEDA (1875 y 1976), KJELLBERG (1904), FAWCETT (1904 y 1905), y LOW (1909), admiten la existencia del núcleo condileo y no han observado el condroblastema citado por los otros dos autores.

Así KJELLBERG (1901), en el feto de conejo de 27 mm. describe a la Pars Scuumalis como una simple condensación de tejidos, en el feto de 43 mm. inicia su proceso de osificación y en este mismo estadio el Menisco está formado por una condensación de tejido conectivo al lado dorsal de esbozo del Martillo; en los fetos de 49 mm. continúa la osificación de la Escama Temporal y su superficie articular se recubre de periostio, en esta misma fase el Menisco se ha extendido ventralmente entrando en contacto con el Músculo Pterigoideo Lateral, y también se han delimitado las cavidades articulares.

KJELLBERG (en 1904) analiza el desarrollo de la articulación en el hombre, y así en el feto de 55 mm. observa cómo el disco articular aparece como una condensación límite dentro del blastema dispuesto entre las porciones óseas de la zona o área témporo-mandibular. El Disco articular y el revestimiento de las superficies articulares en vías de formación parecen tener identidad de elementos formativos, esto es, las porciones central y laterales del disco articular adquieren paulatinamente la misma estructuración que los tejidos que le rodean, a la vez que es también similar en cierto grado al pericondrio de la Mandíbula. Es precisamente la porción del Disco que más similitud posee en su formación al pericondrio por donde el Disco está en continuidad con el blastema muscular correspondiente al Músculo Pterigoideo Lateral. No existe en esta fase del desarrollo para KJELLBERG (1904), fase interzonal, ya que describe una completa continuidad entre las distintas porciones, no solo del área articular

sino también del ambiente blastemático periarticular; solamente y él a veces le da la interpretación de artificio de técnico, observa una discreta área de vacuolización en la porción caudal de la futura Articulación Témpero Mandibular. Sin embargo, describe dentro del propio proceso condileo una condensación parcial, esto es, un "dedenten de norpelpartie", hecho éste que le diferencia del resto del proceso condileo en que conjuntamente con el área de la futura Escama Temporal sus estructuras se continúan sin ningún síntoma de diferenciación con los áreas vecinas.

En el feto de 76 mm. describe por vez primera la existencia de -- dos fisuras articulares, así como la disposición en fina lámina que adquieren las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral, disposición és ta que se sitúa entre las dos porciones articulares. Esta lámina celular se dispone en dirección occipital en tres sentidos; una parte v en dirección a la cabeza del Malleus, otra se fija en el perios--tio del Temporal y por último la tercera termina en la Mandíbula. La porción frontal de esta lámina se dispone o su vez rostralmente a la Mandíbula y Escama del Temporal determinando de este modo la estructuración del tendón del Pterigoideo Lateral.

En el espécimen de 90 mm. describe prácticamente la misma disposición, esto es, la lámina blastemática muscular a partir de la cual - se va a originar el Músculo Pterigoideo Lateral avanza de la parte - medial a la lateral y o su vez de rostral a occipital; la porción anterior dará lugar al tendón del Músculo Pterigoideo, la porción posterior u occipital será el Músculo del Martillo, mientras que la parte situada entre las dos porciones blastemáticas que van a dar lugar a la articulación constituye el Disco o Menisco intraarticular. Sin embargo, y es un hecho que describe e insiste en estos dos últimos -

especímenes, aparece una continuidad entre Disco articular y Cartílago de Meckel.

Por último, en los fetos de 180 y 335 mm., KJELLBERG (1904), llega a las siguientes conclusiones:

Una parte del Músculo Pterigoideo Lateral se une al Malleus para formar el Músculo del Martillo, otra, la mayor, se fija en el proceso condileo ya desarrollado, para constituir un tendón único e independiente; estas dos porciones corresponden a la mitad rostral, mientras que la porción occipital se encuentra entre el Os Timpánico y la Escama del Temporal. Esta parte del músculo forma la mayor parte del Ligamento Anterior del Martillo (Ligamentum Mallei Anterioris), -- mientras que la parte situada inmediatamente rostral, al disponerse entre Escama del Temporal y proceso condileo de la Mandíbula, se -- transforma para diferenciarse y transformarse en el Disco articular de la Articulación Témporo Mandibular.

VINOGRADOFF (en 1910) estudiando 9 fetos humanos comprendidos entre los 35 y 260 mm. es el primero en abordar con una serie lo suficientemente amplia y bien conservada el desarrollo de la Articulación Témporo Mandibular. Así para este autor la Apófisis articular de la rama ascendente de la Mandíbula aparece tardíamente y la describe por primera vez en el feto de 55 mm. como un núcleo cartilaginoso que se desarrolla en el espesor del periostio de la Mandíbula, -- este autor, y posteriormente WISSMER (1927), afirman la independencia de este núcleo con respecto al Cartílago de Meckel y niegan su -- continuidad con el blastema visceral tal como DRÜNER (1904), y FUCHS (1905), afirman. Para VINOGRADOFF (1910), este núcleo condileo recubierto de pericondrio crece en sentido cráneo-dorsal aproximándose a la futura región articular de la raíz transversa de la Apófisis Cigo

mático del Temporal a la que alcanza alrededor de los 65 mm.; a partir de los 80 mm. describe el inicio de su osificación que comienza en la parte caudal del núcleo, tal y como WISSMER confirma en su trabajo del año 1927. A los 180 mm. el Cartílago condilar únicamente recubre a modo de casquete al Códilo.

En lo referente a la Escama del Temporal, VINOGRADOFF (1910), la describe en el feto de 55 mm. como una trabécula ósea que se ensancha en su extremidad dorsal y medial para esbozar la raíz transversa del cigoma, negando de esta forma la existencia del condroblastema descrito por DRUMER (1904) y FUCHS (1905). La laminilla ósea constituye el esbozo de la raíz transversa del cigoma, y va a crecer sobre todo a expensas de sus bordes medial y ventral, de tal forma que a los 80 mm. se ha transformado en una porción articular; en este mismo estadio esta apófisis sólo está constituido por alguna trabécula ósea, e inmediatamente dorsal a ella se encuentra la cabeza del martillo. Su superficie articular se ensancha gracias al crecimiento de los bordes antes mencionados, y así su borde medial se articula con la porción temporal del ala del esfenoides, describiendo una curva regular que delimita la concavidad latero-medial de la superficie articular del Temporal. Al mismo tiempo VINOGRADOFF (1910), describe cómo el borde ventral va a crecer durante todo el período intrauterino, y cómo hacia los 140 mm. se va a engrosar dando lugar al primer esbozo del tubérculo articular cuyo desarrollo se terminará en la primera infancia. De esta forma el borde ventral de la raíz transversa del cigoma se transformará progresivamente hacia adelante al ensancharse la superficie articular. El borde dorsal crece menos, y únicamente cuando comienza la resorción del Cartílago de Meckel, hecho que VINOGRADOFF (1910), sitúa en los 230 mm. es cuando el borde

dorsal comienza a crecer rápidamente articulándose con el Hueso Tim-
pánico y delimitándose de esta forma la Cisura de Glaser.

Para VINOGRADOFF (1910), las dos piezas articulares en el curso -
del desarrollo se aproximan entre sí. El Cóndilo crecería en sentido
dorso-craneal, mientras que la cavidad temporal lo haría sobre todo_
en dirección ventral, y así a los 65 mm. el Cóndilo alcanzaría el re-
borde ventral de la porción transversa de la Apófisis Cigomática. --
Con posterioridad a estos estadios y en los tres primeros años de la
vida postnatal el modelaje recíproco de la cabeza condilea y de la -
superficie articular del Temporal (formación de la Cavidad Glenoi- -
dea), así como el desarrollo del tubérculo articular darán lugar a -
las relaciones definitivas entre ambas superficies articulares.

En opinión de VINOGRADOFF (1910), la formación del Menisco (Dis-
cus Interarticularis) está íntimamente ligada a los movimientos que_
realizan los distintos componentes articulares para aproximarse. Así,
piensa que el tejido mesenquimatoso comprendido entre los esbozos --
condileo y Temporal es comprimido por el crecimiento de estas estruc-
turas y da lugar al Menisco; las relaciones que el Músculo Pterigoi-
deo Lateral adquieren durante la vida fetal favorecerían según este_
autor la condensación de dicho mesénquima para transformarse en Me--
nisco, y así VINOGRADOFF (1910), admite que el Menisco se forma alre-
dedor de los 65 mm. tras haber pasado por unas fases de tejido mesen-
quimatoso laxo que se va condensando progresivamente y cuyos límites
periféricos son muy imprecisos confundiendo con el resto del mesén-
quima sin que haya una neta separación entre ambos. Únicamente hacia
el final del séptimo mes de vida intrauterina la aparición del liga-
mento lateral de la articulación delimita en su porción lateral al -
Menisco.

En lo que respecta a las cavidades articulares VINOGRADOFF (1910), cita que aparecen muy tardíamente, alrededor de los 65 mm. haciéndolo como pequeñas fisuras que aparecen en el mesénquima situado entre las dos superficies articulares y que rápidamente evolucionan para ya estar perfectamente definidas a los 80 mm., sin que exista diferencia en cuanto a formación entre las dos cámaras. Un hecho curioso que cita este autor es la existencia de bridas conjuntivas en el interior de las cavidades articulares hasta cerca del momento del nacimiento, y que él interpreta como resto de tejido conjuntivo que quedaría en el interior de las cavidades al formarse un clivaje incompleto de los mismos.

Del análisis de los trabajos de KJELLBERG (1904) y VINOGRADOFF (1910), se observan una serie de hechos que delimitan las investigaciones sobre el desarrollo de la Articulación Témporo Mandibular hasta los 10 primeros años de este siglo:

1º.- Para KJELLBERG (1904), el Disco interarticular aparece formado a los 55 mm. mientras que para VINOGRADOFF (1910), su formación no tiene lugar hasta los 65 mm.

2º.- VINOGRADOFF (1910), describe la aparición de las cavidades articulares a los 65 mm. mientras que KJELLBERG (1904), cree ver su inicio, fundamentalmente en la cámara Menisco condilar, hacia los 55 mm. y las refiere como netas a los 76 mm. Ninguno de los dos autores admite la existencia de una fase interzonas.

3º.- En lo referente al Menisco interarticular KJELLBERG (1904), opina que deriva del Músculo Pterigoideo Lateral, condensándose las fibras de dicho Músculo hacia los 76 mm. entre las dos superficies articulares; para este mismo autor en el Músculo Pterigoideo Lateral

se podrían considerar varias partes: a) Una porción premeniscal que daría lugar al Músculo Pterigoideo Lateral definitivo, b) Una porción media que daría lugar al Disco, y c) Una porción postmeniscal que daría lugar por un lado a la Cápsula Articular y por otro lado a las fibras que constituiría el Músculo del Martillo. El Músculo Pterigoideo Lateral definitivo sólo se fijaría en el Cóndilo a partir de los 90 mm. Para VINOGRADOFF (1910), por el contrario el Menisco se forma como hemos citado anteriormente por condensación del mesénquima situado entre las dos superficies articulares y únicamente -- cuando existe un perfecto desarrollo del Músculo Pterigoideo Lateral el Menisco empieza a adquirir un normal desarrollo.

Con posterioridad han aparecido numerosos trabajos que iremos analizando en orden cronológico a su aparición. Así, HARPMAN y WOOLLARD (1938), estudian el desarrollo de la Articulación Témporo Mandibular y del análisis de su publicación hay que resaltar que no existe una clara definición del material que utilizan en su trabajo, y únicamente aparece clara la utilización de un embrión humano de 50 mm. mientras que el resto del material estaría constituido por distintos tipos de mamíferos de los que no se especifica ni tamaño ni longitud. Las conclusiones a las que llegan son las siguientes: a) El Disco, que aparece en la porción medial de la articulación, deriva del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral, b) Las fibras del tendón del Músculo Pterigoideo contorneando la parte medial de la Articulación Témporo Mandibular van a fijarse en la cabeza del Martillo. Estas dos conclusiones apoyan las ya emitidas por KJELLBERG (1904).

Con posterioridad, SYMONS (1952), estudia 16 especímenes humanos comprendidos entre los 36 mm. y fetos a término. En el embrión de 22 mm. describe cómo alrededor de la lámina primordial de osificación -

de la Mandíbula aparece una condensación mesenquimatosa no muy bien delimitada y muy próxima a la porción terminal del Músculo Pterigoideo Lateral; para SYMONS (1952), esta condensación sería el primer esbozo del Cóndilo mandibular. A los 30 mm. esta condensación aparece ya perfectamente definida y en ella se fijan ya las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral, y es en este mismo estadio cuando empieza a definirse un núcleo de osificación pequeño, craneal al proceso condileo que para SYMONS (1952), sería el inicio del elemento Temporal de esta articulación. A los 34 mm. la lámina primordial de la Mandíbula empieza a invadir la parte más caudal del núcleo cartilaginoso del Cóndilo, asimismo, en el amplio espacio que separa el proceso condileo y la Escama del Temporal y que está ocupado por un tejido laxo, aparece una pequeña condensación en la región vecina al Cóndilo y en su parte medial, en la que parecen insertarse fibras del Músculo Pterigoideo Lateral; describe SYMONS (1952), a los 48 mm. la aparición del núcleo de osificación condileo de forma idéntica a la que VINOGRADOFF (1910), realiza en el embrión de 55 mm.. En el feto de 57 mm. describe SYMONS (1952), por primera vez el primer esbozo de las cavidades articulares, así como una pequeña lámina que saltando desde el Temporal y pasando lateralmente al Disco, se pierde en la parte lateral del Cóndilo mandibular. A los 60 mm. SYMONS (1952), identifica el Disco articular como una zona compacta de tejido, dispuesta cranealmente al proceso condileo, y quizá este autor lo identifique así porque en su trabajo se puede apreciar perfectamente la cámara inferior de la articulación mientras que la superior en su opinión no está aún definida en este estadio; no obstante, la cavidad articular inferior se extiende desde la cara medial del Cóndilo hasta la porción central del mismo. A los 65 mm. SYMONS (1952), des-

cribe cómo ya la cavidad articular inferior se extiende a lo largo - de toda la superficie craneal del proceso condileo y la cavidad arti- cular superior sólo estaba desarrollada en la porción más posterior_ de la menisco condilar; entre ambas cámaras se encuentra el Disco ar- ticular perfectamente definido presentando todavía en su zona más -- frontal, donde no está definida la cavidad articular superior, una - íntima unión con la Escama del Temporal; en este mismo estadio afir- ma que se ha reducido la distancia entre ambas superficies articula- res, así como también ha disminuido el tejido existente entre ambas. En el estadio de 70 mm. SYMONS (1952), describe perfectamente forma- das las dos cavidades articulares aunque señala que se encuentran -- atravesadas por algunas fibras de tejido conectivo, tal y como VINO- GRADOFF (1910), describe en su feto de 80 mm.

Del trabajo de SYMONS (1952), se puede deducir que la Articula- ción Témporo Mandibular nace primitivamente a partir de mesénquima - situado en la futura región articular; este mesénquima formaría en - primer lugar puntos de osificación, primero a nivel mandibular, y -- después en el temporal, delimitándose así entre ambas formaciones -- óseas una zona de tejido celular. Es en esta zona donde según SYMONS (1952), aparecería a los 50 mm. el punto de osificación del proceso_ condileo de la Mandíbula lo cual motivaría que la zona antes mencio- nada se viera aún más reducida de tamaño, por lo que a los 65 mm. y_ debido al crecimiento de este núcleo condileo prácticamente desapare- ce la totalidad del tejido mesenquimatoso situado entre la Mandíbula y el hueso temporal. Únicamente existe una condensación de tejido fi- broso en este espacio en su zona más medial, y que aparece por prime- ra vez hacia los 50 mm. estando desde un principio en íntimo contac- to con el Músculo Pterigoideo Lateral; posteriormente esta condensa-

ción se expande en todas las direcciones contribuyendo a delimitar -
 ambas cámaras articulares. SYMONS (1952), hace especial hincapié en -
 la relación existente entre el Disco articular y el Músculo Pterigoide -
 o Lateral y refiere que el Disco articular está siempre en contac -
 to con el Músculo y que el Menisco parece ser una simple extensión -
 de dicho Músculo.

MACALISTER (1955), analiza el desarrollo de esta articulación y -
 llega a unas conclusiones totalmente superponibles a las de SYMONS -
 (1952).

LANDSMEER (1956), realiza un estudio sobre un feto de 47 mm. de -
 longitud, y de sus conclusiones que prácticamente son superponibles -
 a las de los ya citados SYMONS (1952) y MACALISTER (1955), queremos -
 resaltar que menciona un campo de fibras tendinosas que surgiendo --
 del Músculo Pterigoideo Lateral se irradia para ir a insertarse en -
 el esbozo del Menisco, en el proceso condileo y en la cabeza del es -
 bozo del Martillo.

En 1957, MOFFETT, analiza el desarrollo de la articulación en 46 -
 embriones y fetos humanos comprendidos entre los 23 y los 350 mm.. -
 Para este autor el esbozo de la Articulación Témporo Mandibular apa -
 rece hacia los horizontes XXII y XXIII de STREETER (1951). En el em -
 brión de 25,8 mm. (horizonte XXII) no aparece definida la articula -
 ción, y únicamente se podía definir la Mandíbula constituida por su -
 lámina primordial rodeando al Cartílago de Meckel que se extiende --
 desde el Oído Medio hasta la línea que corresponde a la futura re -
 gión mentoniana. En un embrión perteneciente a este mismo horizonte -
 (24 mm.) MOFFETT (1957), describe el Disco interarticular como una -
 delgada lámina del mesénquima que se extiende desde el Músculo Pteri -
 goideo Lateral hasta el Masetero, dicha estructura está separada por

una banda ancha de tejido mesenquimatoso laxo del blastema precartilaginoso que va a constituir el Temporal, mientras que por el contrario está separado por una zona muy estrecha de mesénquima, de gran densidad celular, del esbozo mandibular, existiendo contacto incluso en algunos puntos entre el Disco y el esbozo de la Mandíbula. En un embrión del horizonte XXIII (30 mm.) se observa cómo el Disco aparece claramente definido como una densa zona celular aplicada sobre la superficie superior del Cóndilo a la que se ve llegar el Músculo Pterigoideo Lateral que se inserta en ambas estructuras; sin embargo, para MOFFETT (1957), el Músculo no termina aquí, sino que continuándose a lo largo del lado medial del Cóndilo se desliza sobre el Disco y va a ir a terminar sobre el Cartílago de Meckel en la zona en que éste va a dar lugar al Martillo. En este mismo embrión aparecen ya las zonas de osificación de la Apófisis Cigomática y del Hueso Temporal, las cuales se encuentran separadas por una amplia zona de tejido mesenquimatoso laxo del condilo. El esbozo de la cápsula articular no es visible en estos horizontes. En un feto de 37 mm. las estructuras descritas en opinión de MOFFETT (1957), se mantienen invariables y únicamente empieza a esbozarse una condensación mesenquimatoso alrededor de la parte más craneal de la lámina primordial de la Mandíbula. Para este autor no existe ninguna modificación en el desarrollo de la articulación hasta los 46 mm. coincidiendo con la aparición del núcleo cartilaginoso del Cóndilo. El Disco articular se apoya directamente sobre este núcleo cartilaginoso excepto en el punto donde el tendón del Pterigoideo se inserta en el núcleo; en este mismo espécimen, MOFFETT (1957), afirma que una gran parte del Disco articular deriva del Mesénquima situado entre los esbozos del Cóndilo y del Temporal, excepto su parte anterior que lo haría de la lamini-

lla que salta entre el Músculo Pterigoideo Lateral y el Músculo Masetero, y a través de la cual las fibras del Músculo Pterigoideo se insertarían en el Martillo para dar lugar en fases posteriores al Músculo de ese hueso, de esta forma MOFFETT (1957), concluye que el Músculo Pterigoideo Lateral participa en la formación del Disco articular. En un feto de 50 mm. y en otro de 54 mm. describe la inserción del Disco articular en el punto en que el Cartílago de Meckel va a dar lugar al Martillo, y de esta forma cita la gran importancia que el Cartílago de Meckel tiene en la génesis de la disposición del Disco en la articulación adulta al insertarse sobre el labio anterior - de la cisura glaseriana y su participación en la formación de la porción posterior de la cápsula. Analiza también a lo largo de su trabajo las modificaciones y remodelaciones que sufre la superficie articular del Cóndilo, y así en el embrión de 30 mm. la describe prácticamente situada en un plano vertical quedando paralelos y mediales a la misma el Disco y la Escama del Temporal. A los 49 mm. el Cóndilo adquiere una forma semiesférica y ha rotado unos 45 grados con respecto a un plano vertical, de tal forma que ahora el Menisco y la Escama Temporal ya no están paralelos al Cóndilo, sino que están craneal y medial con respecto a él. En este feto de 49 mm. y en 5 fetos de 50 mm. analizados por MOFFETT (1957), las cavidades articulares no están formadas, ni existe contacto entre el Disco y el Hueso Temporal, por otro lado la cabeza del Cóndilo parece aplanar su perfil haciéndolo más concordante con el perfil que presenta el Menisco. Solamente en un feto de 50 mm. de los estudiados por MOFFETT (1957), aparece entre Disco y Hueso Temporal una zona laxa que parece indicar el inicio de una cavidad, pero en los fetos de 60 mm. analizados no aparece ninguna cavitación. Es únicamente a partir de los 75 mm.

cuando ya MOFFETT (1957), refiere la formación de la cavidad articular inferior, mientras que la superior aún se encuentra en período de formación. MOFFETT (1957), al referirse a la cápsula articular lo reconoce en fetos de 50 mm. en forma de una delgada condensación celular que se extiende a lo largo de las caras medial y lateral de la articulación, uniendo de esta forma sus dos componentes esqueléticos. El Disco articular se fusiona periféricamente con ambos esbozos capsulares. En los fetos de 75 mm. no existe aún esbozo de la cápsula en su porción anterior y posterior, y que para constituirse a este nivel MOFFETT admite que el Disco modifica su inserción desde el Cartílago de Meckel hacia el Hueso Temporal y la Mandíbula, y que ello es debido a un progresivo estrechamiento de la Cisura de Glasser y a una aproximación del Cartílago a la cara posterior del cuello del -- Cóndilo; de esta forma el Disco limitaría posteriormente al insertarse en el Hueso Temporal la cavidad articular superior y contribuiría a formar la inserción superior y posterior de la cápsula sobre el labio superior de la Cisura de Glasser. De forma análoga ocurriría a nivel del Cóndilo debido a que el tendón del Músculo Pterigoideo Lateral desplaza parte de su inserción desde el Cartílago de Meckel a la Mandíbula y al Disco mientras que el resto de su fibra, en opinión de MOFFETT (1957), seguiría para ir a insertarse en el Martillo. De todas formas en los fetos de 140 mm. MOFFETT (1957), admite que el Disco se inserta todavía en el Martillo, y que únicamente es a partir de los 180 mm. cuando el Disco pierde su inserción en el Martillo limitándose así la cápsula articular.

En lo concerniente a la fosa articular del Temporal, MOFFETT (1957), afirma que sólo se desarrolla a partir de los 180 mm., y que únicamente puede afirmarse que está perfectamente constituido cuando

aparece el tubérculo articular, hecho que ocurre en los primeros meses de la vida postnatal.

Un hecho a destacar dentro del trabajo de MOFFETT (1957), es el análisis del desarrollo de la vascularización de esta articulación; describe con minuciosidad una gran cantidad de vasos sanguíneos a partir de los fetos de 54 mm., y que fundamentalmente los considera de naturaleza venosa; estos vasos se deslizarían a lo largo de todo el borde posterior y lateral del Cóndilo, y serían ramas de la Vena y Arteria Temporal superficial, e incluso de la Carótida externa; los vasos disminuirían en cantidad y tamaño conforme se dirigen a la base del cráneo para lo que siguen la cara externa del Cartílago de Meckel para ir a terminar irrigando el Oído Medio. Para MOFFETT, (1957), estos vasos emitirían ramas que se deslizan sobre el Disco articular hasta llegar al Músculo Pterigoideo Lateral en donde se anastomosarían con los vasos que irrigan la superficie anterior de la articulación.

Al analizar el Cartílago de Meckel, MOFFETT (1957), resalta su importancia como una estructura de apoyo alrededor de la cual se desarrolla la Mandíbula, y como un puntal que mantiene la Mandíbula en su posición hasta que la articulación se haya formado gracias a que en él se inserta el Disco articular y fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. Por otro lado sirve de eje a los vasos destinados a esta articulación y al Oído Medio. Aunque MOFFETT (1957), admite que a partir de los 220 mm. el Cartílago de Meckel ha perdido ya prácticamente toda su importancia en la génesis de la articulación, cita textualmente que la porción de dicho Cartílago que queda entre la Mandíbula y el cráneo dará lugar al Ligamento Esfeno-Mandibular, tal y como describe en un feto de 270 mm. confirmando de esta forma las conclu-

siones hechas a este respecto por KJELLBERG (1904).

En la discusión de su trabajo dice que la Articulación Témporo -- Mandibular está formada por componentes esqueléticos de hueso dérmico no conectado por una interzona blastemal, y que únicamente aparece un cartílago de crecimiento "Núcleo Condilar", sin que ello sea - indicativo de que exista un blastema contínuo que se condrifique y - se segmente. Para MOFFETT (1957), la interzona parece ser mesenqui-- mal y el paso a través de ella del tendón del Músculo Pterigoideo La teral contribuyen a la formación del Disco articular que considera - derivado del primer arco branquial. Aún más, afirma que el Disco no_ puede ser considerado, tal como VINOGRADOFF (1910) y KEITH (1921) ad miten, como una compresión del tejido mesenquimatoso existente entre la Mandíbula y el Hueso Temporal, ya que el Disco articular lo iden- tifica MOFFETT (1957) como un derivado muscular y mesenquimatoso que aparece con anterioridad al Córdilo. MOFFETT (1957), cree que al des- cribir en el adulto el Disco articular se hace únicamente referencia a la porción fibrosa y dura del tejido intraarticular y que se exclu ye a una gran cantidad de tejido conectivo ricamente vascularizado e_ inervado que une todo el contorno de la porción fibrosa del Disco a_ la cápsula articular, y para ello argumenta que durante la vida fe-- tal todo el Disco está vascularizado y que únicamente la porción cen tral al ser comprimida en los desplazamientos articulares se hace -- avascular.

YUDELIS (1966), estudia la morfogénesis de la Articulación Témpo- ro Mandibular en 25 embriones y fetos comprendidos entre la 6ª y 39ª semanas. Las medidas dadas por YUDELIS (1966), adolecen de haber sido tomadas tras largo tiempo de fijación de los especímenes y de que la edad gestacional que señala, él mismo reconoce que es difícil de pre

cisar. En los embriones de la sexta semana los únicos elementos de la articulación que cita este autor es la lámina primordial de la Mandíbula alrededor del Cartílago de Meckel y una ligera condensación mesenquimatosa a nivel del proceso cigomático. En la séptima semana el proceso cigomático es mucho más evidente, y la osificación del cuerpo de la mandíbula ha progresado hacia la base del proceso coronoides. YUODELIS (1966), cita en este mismo estadio el esbozo del proceso condilar como el punto donde el Músculo Pterigoideo Lateral se une al tejido mesodérmico suprayacente al esbozo de la Mandíbula. Entre la séptima y la octava semana las modificaciones que aparecen en los fetos descritos por YUODELIS en 1966, son evidentes, así el esbozo condilar había sido invadido por el hueso membranoso procedente de la Mandíbula. El elemento articular del Hueso Temporal muestra un mayor desarrollo observándose la unión entre la porción vertical de la Escama del Temporal y la porción horizontal de la misma y esta última se evidencian procesos de osteogénesis. Durante este período entre la séptima y octava semana, YUODELIS (1966), cita cómo el Músculo Pterigoideo Lateral había aumentado su inserción en el esbozo del Cóndilo, y únicamente como continuación de este músculo, observa una fina lámina que discurre de medial a lateral en el espesor del mesénquima que separa ambos esbozos óseos; craneal a esta fina condensación existe una abundante red vascular; YUODELIS (1966), interpreta esta fina lámina como el esbozo del Disco articular citando que su parte anterior y medial está más engrosada, mientras que la lateral y sobre todo la posterior son muy delgadas y no se pueden diferenciar del mesénquima en el que se hallan situadas. Entre la 8ª y 10ª semana describe por vez primera la aparición de la cavidad articular

inferior y cómo ésta se inicia en la zona anterior y medial y va progresando en sentido lateral y posterior conforme los fetos van siendo mayores; no obstante señala que la zona media de esta cavidad inferior es proporcionalmente más estrecha que las partes mediales y laterales, y cómo la región posterior de la cavidad conforme se va formando va siendo invadida por vasos. En la zona craneal al esbozo del Disco no encuentra signos de la cavitación y únicamente describe que el tejido mesenquimatoso que separa el Disco del Hueso Temporal es más estrecho. En el intervalo entre la 10ª y 12ª semana el cartílago condilar que este autor no cita cuando aparece, se va a fusionar con la lámina primordial de la Mandíbula; durante este mismo período el esbozo Temporal que había comenzado su osificación más tardíamente, sufre un aumento de su anchura y también de su osificación; en este mismo período cita YUODELIS (1966), la aparición de la cavitación de la parte superior de la articulación. En la 14ª semana se acentúan estos procesos, y conforme el Disco va desarrollándose presenta una mayor vascularización. YUODELIS (1966), cita en la discusión de su trabajo no haber visto continuidad entre el Músculo Pterigoideo Lateral y el Martillo y niega asimismo la participación de este músculo en la génesis del Menisco. El esbozo del Disco articular según YUODELIS (1966), aparece antes del comienzo de la osificación del proceso condileo.

En otro trabajo publicado ese mismo año, analiza la osteogénesis de los elementos de la articulación y cita la aparición del núcleo del proceso condileo hacia la décima semana.

VAN DONGEN, en el año 1968, aborda el estudio de la Articulación Temporo Mandibular analizando seis fetos humanos comprendidos entre los 47 y los 85 mm. Este autor analiza los distintos elementos de la

articulación relacionándolos con una serie de parámetros que únicamente han sido tenidos en cuenta por MOFFETT (1957), parámetros que son: a) Modificaciones en la articulación a consecuencia del crecimiento del cráneo en su totalidad, b) Modificaciones en la disposición espacial en la Escama del Temporal, c) Modificaciones de la relación espacial entre el proceso condilar de la Mandíbula y la Escama del Temporal, y d) Como consecuencia de lo anterior, cambios en la zona mesenquimatosa existente entre la Mandíbula y la Escama del Temporal.

VAN DONGEN (1968), en el feto de 50 mm. dice que no es correcto hablar del proceso condilar de la Mandíbula, ya que éste aún no está bien delimitado, y prefiere referirse a él hablando de "campo condilar"; dentro del campo condilar describe este autor el núcleo cartilaginoso del Cóndilo y por fuera de este campo de mesénquima preesquelético se encuentra una capa de tejido celular laxo que se extiende hasta la Escama del Temporal y la parte más occipital del Cartílago de Meckel.

En este mesénquima se observan zonas más condensadas, así VAN DONGEN (1968), describe una zona craneal que denomina "Lámina de Condensación Caudal del Martillo", esta lámina está craneal al punto donde el Músculo Pterigoideo Lateral se pierde en el tejido mesenquimatoso dispuesto entre la Escama y la Mandíbula. A los 80 mm. describe cómo el Músculo Pterigoideo Lateral se fija ya al proceso condileo formando una disposición semianular, en este mismo estadio describe cómo las fibras más dorsales del Disco articular se deslizan sobre el Cartílago de Meckel; en opinión de VAN DONGEN (1968), esta porción del Disco derivaría de la Lámina de Condensación Caudal del Martillo; -- por eso a partir de este instante admite el término de formación condilea, ya que está perfectamente definida la inserción del Músculo -

en el C6ndilo. Se extiende adem6s el autor en hacer consideraciones sobre la diferenciaci6n del mes6nquima del 6rea condilar, y en su opini6n el crecimiento exc6ntrico de este mes6nquima con respecto al n6cleo condilar podr6a explicar las diferentes interpretaciones que de la inserci6n del M6sculo Pterigoideo Lateral en el C6ndilo se han hecho. En el feto de 50 mm. describe el campo condilar en una posici6n medial con respecto a la Escama del Temporal y lateral con respecto al esbozo del proceso coronoideo; por el contrario a los 55 mm. el campo condilar ya est6 situado debajo de la Escama del Temporal, hecho que relaciona con el desarrollo del n6cleo cartilaginoso del proceso condileo. A los 80 mm. el proceso condileo ya est6 situado lateral y caudal al proceso temporal; para VAN DONGEN (1968), este desplazamiento en sentido medio lateral del n6cleo cartilaginoso del C6ndilo se deber6a a que en el C6ndilo 6nicamente se produce un crecimiento aposicional en sentido medio-lateral y occipital.

A continuaci6n el autor cita textualmente que no puede admitir el concepto expresado por MOFFETT (1957), de prolongaciones tendinosas del M6sculo Pterigoideo Lateral, ya que este m6sculo se pierde en el mes6nquima por debajo de la l6mina de condensaci6n caudal del Martillo, y dice que lo que los autores admiten como prolongaci6n del m6sculo a lo largo del Cart6lago de Meckel no es nada m6s que la citada l6mina de condensaci6n. En los fetos de 50 mm. caudal a la "l6mina de condensaci6n del Martillo" describe una zona engrosada en la parte m6s lateral del mes6nquima muy pr6xima al campo condilar y que este autor la supone id6ntica a la que SYMONS (1952), describe e interpreta como esbozo del Disco articular; VAN DONGEN (1968), opina que no, que esta condensaci6n va a ser la que permitir6 el crecimiento del C6ndilo explicando de esta forma el por qu6 MUNDACA (1948), encuen--

tra zonas de osificación dentro del esbozo del Disco articular.

VAN DONGEN (1968), en el feto de 80 mm. dice que la lámina de condensación caudal del Martillo contribuye a la formación del Disco articular, y concluye al contrario que casi todos los autores citados anteriormente, no admitiendo que la formación del Disco esté en dependencia con el desarrollo del Músculo Pterigoideo Lateral, sino -- que la formación de todas las estructuras que van a desarrollarse -- dentro de la zona tèmpero mandibular debería ser incluida en un mismo sistema celular que se extendería entre el proceso condileo de la Mandíbula, la Escoma del Temporal y el Cortílago de Meckel, y que -- VAN DONGEN (1968), define como "sistema de eslabón y enlace."

BAUME, en sus trabajos de los años 1962 y 1970, analiza el desarrollo de los elementos de la articulación haciendo especial referencia a los procesos de osificación. Así, describe que el blastema del Cóndilo hace su aparición hacia los 24 mm., mientras que en esta misma época no existe evidencia de ninguna formación correspondiente a la parte temporal de la articulación; al igual que VAN DONGEN (1968), admite que el proceso de formación del núcleo cartilaginoso del Cóndilo se inicia en el punto de inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en el blastema condilar, hecho que ocurre hacia los 44 mm., y -- desde este punto se va a producir una diferenciación cartilaginosa -- en dirección lateral y croneal, de tal forma que se produce una oposición de elementos celulares que permiten crecer a este núcleo en -- dirección craneal, lateral y occipital, y al mismo tiempo la base de esta punta de crecimiento, es decir, la zona más próxima del blastema condilar a la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral, va siendo sustituida por hueso. Por el contrario y al igual que casi todos los autores consultados, BAUME (1962 y 1970), cita que el proceso de

osificación de naturaleza membranosa de la Escama del Temporal es -- muy tardía. Para BAUME (1962 y 1970), el Disco articular deriva de -- dos esbozos distintos, uno procedente de la región antero-inferior -- del blastema articular, es decir, de la zona condilar, y cita su pri -- mer esbozo entre los 32 y los 34 mm., mientras que la otra porción -- derivaría de la porción posterior y superior, es decir, de la futura -- región temporal, hecho que ocurre alrededor de los 55 mm., negando -- de esta forma la participación del Músculo Pterigoideo Lateral en la -- génesis del Disco, basado en que los blastemas que dan lugar a los -- elementos articulares se definen antes de que la histodiferenciación -- del músculo ocurra, basa además esta afirmación en que estudios de -- EDGEWORTH (1913 y 1914), realizados en marsupiales, admiten que los -- Músculos Pterigoideos derivan del mismo blastema que el Temporal, y -- BAUME (en 1962 y 1970), afirma que cuando aparecen definidos los es -- bozos del Músculo Temporal y Masetero, se inicia la diferenciación -- de los blastemas. Analiza muy sucintamente la formación de los dos -- cavidades articulares y cita su aparición al mismo tiempo, hecho que -- sitúa en los 60 mm., y en este mismo estadio define la aparición de -- la cápsula articular.

De la revisión bibliográfica del Desarrollo de la Articulación -- Témporo Mandibular muestra las amplias contradicciones existentes so -- bre la génesis de los distintos elementos que la componen y creemos -- que ello justifica sobradamente la realización de este trabajo de in -- vestigación, base de nuestra tesis doctoral.

18

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo de Investigación, base para nuestra Tesis Doctoral, hemos utilizado embriones y fetos humanos obtenidos de embarazos ectópicos e hysterectomías, pertenecientes a la colección ORTS LLORCA de la 2ª Cátedra de Anatomía que dirige el Profesor Doctor J. JIMÉNEZ COLLADO.

El embrión más joven estudiado para la realización de este trabajo de investigación, tiene una longitud V.C. de 28 mm., y el mayor de 74,5 mm., con edades comprendidas entre: 48 ± 2 días y 78 ± 2 .

Todos los especímenes fueron fijados en formol neutro al 10 %, excepto en tres casos que lo fueron en Bouin. Se incluyeron en parafina, según el proceder habitual de PETERFI, practicándoseles cortes seriados, en los tres planos del espacio, en grosores variables entre las 10 y 20 micras.

Previa a su inclusión, los fetos de más de 45 mm., fueron decalcificados en una solución de Ácido Tricloroacético al 5 %, disuelta en Formol neutro al 15 %. El tiempo de decalcificación varía según el tamaño del feto, oscilando entre 5 días para los más pequeños y un mes para los mayores.

La tinción predominante fue Hematoxilina-Eosina de HARRIS; en algunos cortes, se hicieron tinciones especiales: Azán, V.O.F., Tricrómico de MASSON, y cuatro especímenes fueron teñidos por el método en bloque de BIELCHOWSKI. Estas técnicas por no ser de uso habitual serán descritas al final de este capítulo.

Las microfotografías fueron obtenidas en microscopio Nikon, mode-

lo Biophot; utilizándose película fotográfica ILFORD PAN-F, de 35 mm. Se revelaron con unos tiempos de 8 minutos, en solución de Rodinal - al 50 %. Los aumentos utilizados oscilan entre 2 x y 40 x aumentos - de objetivo con ocular de 5 x, que serán especificados en las microfotografías.

En la Tabla adjunta se reflejan los datos de los especímenes utilizados en la realización de este trabajo de investigación. Los señalados con asterisco son los que aparecen descritos y han sido seleccionados por sus mejores condiciones no solo histológicas, sino por adecuarse mejor y más claramente a nuestros propósitos.

A continuación describimos algunas tinciones que creemos oportuno reseñar:

Técnica de Tinción Hematoxilina - Eosina:

- Desparafinar en Xilol de 12 a 15 minutos.
- Alcohol de 96º de 7 a 10 minutos.
- Lavar en agua corriente.
- Pasar a Hematoxilino de 15 a 20 minutos.
- Lavar abundantemente en agua corriente y dejar al grifo hasta - virar.
- Pasar a Eosina de 2 a 3 minutos.
- Lavar con agua corriente.
- Alcohol de 96º de 5 a 7 minutos.
- Alcohol absoluto, 10 minutos.
- Carboxilol 10 minutos.
- Xilol 10 minutos.
- Montaje en bálsamo.

T A B L A I

EMBRIÓN	TAMAÑO	EDAD APROXIMADA EN DÍAS	FIJACIÓN	DIRECCIÓN CORTES	GROSOR CORTES	T I N C I Ó N
BR-4 (*)	28 mm.	48 ± 2	Formol 10 %	Frontal	10 micras	H.E. Azán.
BR-2	28,5 mm.	48 ± 2	"	"	10 "	H.E. Masson
BOI-4	29 mm.	49 ± 2	"	Transversal	10 "	Bielschowski
MO	32 mm.	53 ± 2	Böüin	"	9 "	H.E.
BAR	35 mm.	59 ± 2	Formol 10 %	"	10 "	H.E.
OY (*)	38 mm.	61 ± 2	Böüin	Sagital	10 "	H.E.
OY-2	38 mm.	61 ± 2	"	Frontal	10 "	H.E. V.O.F.
35	35 mm.	59 ± 2	Formol	"	10 "	Bielschowski
R-4	36 mm.	61 ± 2	"	"	10 "	H.E.
FAUS-2	39-40 mm.	63 ± 2	"	Sagital	10 "	Bielschowski
OC (*)	43 mm.	63 ± 2	"	Frontal	10 "	H.E. V.O.F.
VR-2 (*)	45 mm.	63 ± 2	"	Horizontal	10 "	H.E. V.O.F.
BE	47 mm.	65 ± 2	"	Sagital	10 "	H.E.
FAUS-7	48 mm.	67 ± 2	"	Frontal	10 "	Bielschowski
PT-14 (*)	49 mm.	67 ± 2	"	Transversal	10 "	H.E. Azán V.O.F.
PT-7	51 mm.	67 ± 2	"	Sagital	10 "	H.E. Azán V.O.F.
53	53 mm.	69 ± 2	"	Frontal	8 "	H.E.
54	54 mm.	69 ± 2	"	Sagital	10 "	H.E.
US	60 mm.	72 ± 2	"	Transversal	10 "	H.E. Masson
64	64 mm.	73 ± 2	"	Frontal	10 "	H.E.
VR	67 mm.	74 ± 2	"	"	10 "	H.E. Azán.
NO-9 (*)	67 mm.	74 ± 2	"	"	20 "	H.E. Azán V.O.F.
VR (*)	74,5 mm.	78 ± 2	"	"	20 "	H.E. Azán V.O.F.

51

66

Técnica de tinción de Azán

- Desparafinar con Xilol.
- Azocarmín de 20 a 30 minutos a 60º Centígrados.
- Lavado en agua.
- Anhilina azul al 1 % en alcohol de 96º.
- Ácido Acético al 1 % en alcohol de 96º de 2 a 3 minutos.
- Ácido Fosfotúngstico al 5 % de 5 a 10 minutos.
- Lavar en agua.
- Tinción en Ácido Acético azul, Anhilina naranja de 20 a 30 minutos.
- Montaje en bálsamo.

Solución de Azocarmín: Disolver por cada 100 cc. de agua destilada un gramo de Azocarmín G.. Hervir la solución. Dejar enfriar, filtrar, añadir 1 cc. de Ácido Acético por cada 100 cc.

Técnica de tinción de V.O.F.

- Desparafinar.
- Agua destilada.
- Hematoxilina de 3 a 5 minutos.
- Virar con agua corriente.
- Lavar con agua destilada y escurrir.
- Colorante V.O.F. 3 ó 4 minutos.
- Lavar ligeramente.
- Deshidrotar cuidadosamente con papel filtro y ligero presión.
- Etanol absoluto 3 pasos.
- Xilol dos cambios.
- Montaje con bálsamo.

V.O.F.

Disponer un mortero químicamente limpio y seco, y mezclar en él -
los siguientes productos:

Verde Luz S.F. amarillento	0,2 gr.
Orange G.	0,25 gr.
Fucsina ácida	0,30 gr.

Se obtiene un polvo castaño uniforme.

Agua destilada a más de 90° C. 50 ml.

Agitar hasta disolver el polvo.

Enfriar a la temperatura del agua.

Añadir:

Acido Fosfotúngstico	0,75 gr.
Acido Acético glaciar	1,5-2 gr.
Etanol absoluto	100 ml.

NOTA: El colorante así obtenido se puede guardar por tiempo indefinido en frasco color topacio.

Método Masson

- Hematoxilina férrica, 3 minutos.
- Lavado en agua.
- Solución al 0,5 % del Clorhídrico en alcohol de 70°.
- Lavar bien en agua corriente y luego aclarar en agua destilada.
- Pouceau 2R al 1 % en Acido Acético al 1 %. Se mezclan dos partes de la primera solución y 1 de la segunda (7 minutos).

- Agua destilada.
- Acido Fosfomolibdico al 1 % 5 minutos.
- Agua destilada.
- Azul de anilina 3 minutos.
- Lavado en Acido Acético al 1 % teniéndolos al menos 1 minuto.
- Deshidratación.
- Montaje corriente.

Bielschowski (en bloque)

- Fijación en Formol neutro con Creta, de una semana en adelante_ (mejor un mes).
- Piridino al 50 % en agua destilada, 3 a 4 días.
- Lavado en agua corriente de 12 a 24 horas.
- Lavado en agua destilada renovándola varias veces de 12 a 24 horas.
- Nitrato de plata al 3 % a 36° de 3 a 5 días.
- Lavado en agua destilada (pose rápido).
- Plata amoniacal, 24 horas.

Preparación de la plata amoniacal:

10cc. de nitrato de plata al 10 % en una probeta, añadir 5 gotas de sosa muy pura al 40 % (sosa en barras).

Añadir amoniaco gata a gata hasta que desaparece el precipitado y completar con agua destilada hasta 100 cc.

- Lavado en agua destilada cambiándola frecuentemente de 1 a 2 horas.
- Reducción en formol neutro al 10 %, de 10 a 12 horas.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBSERVACIONES

EMBRIÓN BR-4.

TAMAÑO: 28 mm.

DIRECCION DE LOS CORTES: Frontales.

GROSOR DE LOS CORTES: 10 micras.

TINCION: Cortes alternos; Hematoxilina-Eosina, Azán.

En visión panorámica, fig. 1, el Cartílago de Meckel se encuentra rodeado excéntricamente por el esbozo de la mandíbula, en fase de -- condricación; en ella se está insertando, en su cara externa e inferior, el Músculo Masetero así como en su parte interna, el Músculo Pterigoideo Medial; en la porción superior y en la rama ascendente -- de la Mandíbula lo hace el Músculo Pterigoideo Lateral que está ro-- deado por un grueso acúmulo neural constituido por las ramas de divi-- sión del tronco anterior del Nervio Mandibular, fig. 16. Los Nervios Temporales Profundos Posteriores que se deslizan sobre este músculo, se disponen unos hacia la masa muscular del Músculo Temporal y otros pasando entre éste y la porción craneal de la rama ascendente de la Mandíbula --futuro cuello--, se deslizan hacia la porción externa del esbozo cartilaginoso del Asa de la Calavera. Medial al Músculo Pteri-- goideo Lateral se observan los nervios Dentario Inferior y Milohio-- ideo y más profundamente el Nervio Lingual; craneal y medial a ellos hace relieve una masa neural deshilachada, aunque limitada por una -- cápsula, que constituye el Ganglio Ótico de Arnold. Profundamente al Ganglio se localiza la Tuba Faringo-Timpánica y craneal a ella, y en contacto con el esbozo cartilaginoso de condrocraneo, se observa la Arteria Carótida Interna.

En cortes en dirección occipital, fig. 2, llamo la atención la --

existencia entre el esbozo de la Escama del Temporal, que está iniciando su proceso de condricificación, y la porción más craneal de la rama ascendente de la Mandíbula, un tejido celular condensado, que en determinados niveles presenta cavitaciones, fase o período interzonas, esbozo inicial de cavidad articular.

Un corte 10 micras en dirección occipital, fig. 3, a) y b), nos muestra cómo entre el esbozo del futuro Cóndilo, en período ya avanzado de condricificación, y Escama del temporal, aparece un pequeño vaso situado en el tejido vacuolar antes mencionado; en la parte externa de estas dos formaciones, existe una continuidad entre la estructura precartilaginosa de la Escama del Temporal y Cóndilo, delimitándose de esta forma un claro espacio interzonas, estructurado por un tejido fibroso poco consistente, en cuyo espesor, diez micras en dirección occipital, se evidencia la existencia de un grueso vaso confirmando con ello nuestra interpretación del primer esbozo de cavitación.

En cortes más occipitales, fig. 4, este espacio aparece ya ocupado por una estructura celular más densa, no existiendo prácticamente diferencia entre él y el tejido que rodea el esbozo del Cóndilo, e incluso, se evidencia una perfecta continuidad con el pericondrio de éste y la Escama del Temporal.

Más en dirección occipital, fig. 5, el espacio interzonas está netamente condensado en su borde interno y se prolonga por encima del Músculo Pterigoideo Lateral, adoptando una forma cóncava hacia abajo, por lo que se amolda a la superficie del futuro Cóndilo; por el contrario, la cara o lámina craneal al ser prácticamente plana se adapta a la Escama Temporal; es evidente que esta estructura representa el inicio o esbozo de la formación meniscal, atípica en principio pe

ro diferenciada del mesenquima que le envuelve. Rápidamente, fig. 6, el borde externo del espacio interzonas empieza a ser invadido por - formaciones vasculares que rompen la continuidad entre esbozo de la Escama y el Cóndilo, apareciendo una mejor y más clara delimitación de cavidad, por lo que, fig. 7, el espacio interzonas se agranda en su tercio medio al contrario que sus porciones lateral y medial, sobre todo a nivel del borde externo, en el que la continuidad con el blastema mesenquimal pericondíleo es íntima, esbozándose a este nivel por tanto una lámina capsular.

En dirección occipital, fig. 8, el Cartílago de Meckel se encuentra ya separado de la Escama del Temporal por la prolongación dorsal del espacio interzonas, invadido a este nivel y en su parte externa por un grueso ovillo vascular. Rápidamente el Cartílago de Meckel, - fig. 9, presenta íntimas relaciones de continuidad con el futuro oído medio, rodeado por una formación fibrosa en cuarto creciente, estando separado únicamente en su porción más craneal del esbozo de la Escama por 10 ó 12 hileras celulares.

En cortes más occipitales, fig. 10, el Cartílago de Meckel ya introducido en el futuro oído medio, se sitúa en la porción externa y superior, rodeado por la formación fibrosa antes descrita, y entre ella la Escama, y en la lámina o condensación celular, discurren vasos, y que a diferencia con el área anterior no presenta signos de - vacuolización o fase interzonas. Por último, fig. 11, el Cartílago - de Meckel va a constituir el mango del Martillo, a la vez que la porción más caudal de la formación fibrosa que lo rodea empieza su proceso de condricificación, constituyéndose así el esbozo de la Cápsula Ótica.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
- CAE: Conducto Auditivo Externo.
- CM : Cartílago de Meckel.
- CO : Cápsula Ótica.
- D : Disco o Menisco.
- DI : Nervio Dentario Inferior.
- F : Faringe.
- FT : Fascio Pterigoidea.
- G : Ganglio de Gaser.
- M : Martillo.
- MA : Músculo Masetero.
- ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
- MI : Incisura mandibular.
- ML : Músculo Milohiideo.
- MN : Mandíbula.
- MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
- MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
- MT : Músculo Temporal.
- NM : Nervio Milohiideo.
- O : Ojo.
- P : Parótida.
- PM : Proceso Muscularis.
- PS : Pars Scumalis.

PT : Apófisis Pterigoides.

RM : Nervio Mandibular.

S : Conducto de Stenon.

SD : Glándula Submandibular.

T : Trompa de Eustaquio.

Y : Yunque.

Z : Apófisis Cigomática.

Fig. 1 a): Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.
Visión panorámica de la fosa infratemporal. 4 X.

Fig. 1 b): Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior donde se observa la inser--
ción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Cóndilo. 10 X.

63



Fig. 2: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

Se observa el inicio de la condricificación de la Escama del Temporal y cómo entre ella y el Cóndilo comienza a verse cavitaciones (flecha). 6 X.

Fig. 3 a): Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

Corte que muestra la presencia de vasos en el espacio interzonas (flechas). 10 X.

Fig. 3 b): Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

Detalle a mayor aumento de la figura anterior. Los flechas muestran los vasos. 20 X.

65



64 66

Fig. 4: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

El espacio entre Córdilo y Temporal aparece ocupado por una masa celular más densa. 6 X.

Fig. 5: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

En el espacio entre Córdilo y Temporal aparece una estructura que representa el primer esbozo del Menisco. 10 X.

67



65 68

Fig. 6: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

El espacio interzonas en su borde lateral es invadido por --
formaciones vasculares. 10 X.

Fig. 7: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

En el borde externo del espacio interzonas existe una conti-
nuidad entre el blastema pericondileo y el Temporal, esbozán-
dose una lámina capsular. 10 X.

69



Fig. 8: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

El Cartílago de Meckel se encuentra separado de la Escama --
del Temporal por la porción más dorsal del espacio interzo--
nas y el Cóndilo. 6 X. 1 = Nervio Aurículo Temporal.

Fig. 9: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.

El Cartílago de Meckel empieza a estar rodeado por el esbozo
de la Cápsula Ótica. 10 X.

71

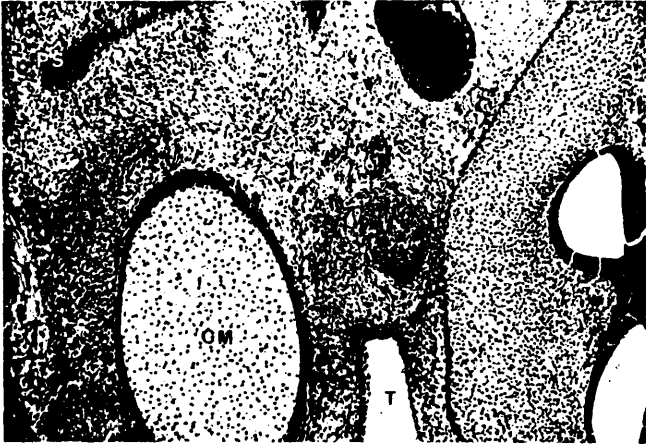
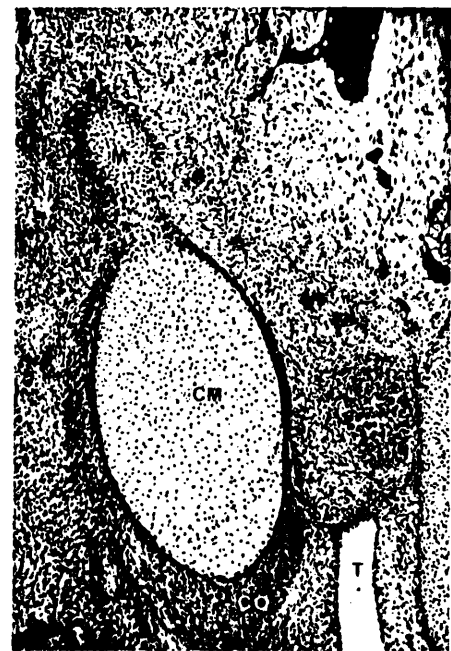
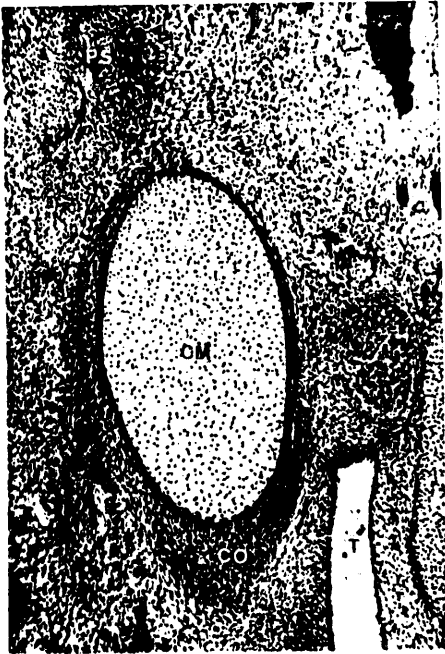


Fig. 10: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.
El Cartílago de Meckel ya está introducido en el interior -
del oído medio, estando rodeado por la Cápsula Ótica. 10 X.

Fig. 11: Embrión BR-4 de 28 mm. Cortes frontales.
El Cartílago de Meckel está contribuyendo a formar el Mango
del Martillo. 10 X.

73



74

FETO OY.
TAMANO: 38 mm.
DIRECCION DE LOS CORTES: Sagitales muy oblicuos.
GROSOR DE LOS CORTES: 10 micras.
TINCION: Hematoxilina-Eosina.

En los cortes más laterales, fig. 12, a), b), c) y d), se observa el Cartilago de Meckel, unido dorsalmente a la Cápsula Ótica por una prolongación fibrosa. Rostralmente, aparece una pequeña condensación mesenquimal que de modo incompleto abraza a la porción más convexa del cartilago y separado de ésta, aparece el primer indicio de la condensación precartilaginosa de la Pars Squamalis del Temporal. Lateralmente, se observa a este nivel, parte del Conducto Auditivo Externo, así como un área mesenquimal vacuolizada y difusa, en cuyo espesor se observan lagunas linfáticas. El mango del Martillo se encuentra dorsal al Cartilago de Meckel continuándose en dirección caudal.

En cortes más mediales y rostral al Cartilago de Meckel, fig. 13, a), b) y c), aparece más definida la Pars Squamalis del Temporal así como una condensación de tejido mesenquimal, esbozo del Menisco, que caudalmente y sin estructura que lo limite entra en contacto con las lagunas vacuolares y espacios linfáticos. Dorsal al Menisco se observa una condensación mesenquimal que se interpone entre éste y el Cartilago de Meckel. El Disco presenta una forma alargada, con su extremo rostral engrosado mientras que el occipital, que adopta una disposición en semiluna, cóncavo en dirección dorsal. El extremo caudal de dicha semiluna se adhiere a la porción más estrechada del Cartilago

go de Meckel. Entre la condensación mesenquimal y Disco y la Pars -- Squamalis del Temporal, aparece una lámina de disposición vacuolar, -- que interpretamos, como fase interzonal o laminar, por similitud a -- imágenes observadas de idéntica disposición en la normogénesis arti- cular de los miembros.

El extremo rostral engrosado de la condensación meniscal se va -- aislando e independizando de la formación condílea, que se observa -- por vez primera en este corte, fig. 14, a), b), c) y d). El Menisco_ adopta forma alargada con una doble concavidad; por su concavidad an- terior, el extremo más rostral se une íntimamente al Cóndilo al que_ llega a sobrepasar, continuándose con las fibras más dorsales del -- Músculo Temporal. La convexidad dorsal de la condensación meniscal, a diferencia de la anterior, se encuentra separada del Cartílago de -- Meckel por una fina y continua condensación vacuolar; el espacio de- limitado entre ambas condensaciones meniscales, se encuentra ocupado por un blastema indiferenciado, en cuyo espesor se observan acúmulos vasculares y linfáticos.

La porción más dorsal y craneal del Cartílago de Meckel, se en- -- cuentra aún unida por una banda de tejido conectivo a la Cápsula Oti_ ca a modo de techo o charnela, bajo el que se encuentra el mango del Martillo. No aparece espacio laminar o interzonal entre Menisco y -- Cóndilo y sin embargo, se hace más manifiesto y marcada el área lacu- nar o zonular entre el Menisco y Facies Articularis del Temporal.

En cortes más mediales, fig. 15, a), b) y c), y en dirección ros- tral y craneal, se observan dos importantes estructuras:

- a) El proceso muscular rodeado por la masa del Músculo Temporal.
- b) Una discreta línea vacuolar dispuesta entre Cóndilo y Menisco, enmarcada rostralmente por una condensación que interpretamos como --

inicio de la cápsula articular.

En estos cortes, se observa dorso-caudalmente la disposición arboriforme de la Glándula Parótida en cuyo espesor se localizan formaciones arteriales correspondientes a la Carótida Externa así como venas y linfáticas entre las que discurren estructuras nerviosas correspondientes al Nervio Facial. La banda de tejido conectivo fibroso que une la cápsula periótica al pericondrio del Cartílago de Meckel se adelgaza, aunque sigue manteniéndose una continuidad entre ambas estructuras entre las que se deslizan fibras nerviosas del Nervio Facial.

En este corte, fig. 15, b) y c), se observa cómo el Cóndilo que ya posee estructura típica condral, tiene sobre su borde interno y superior la condensación laminar del Menisco, que se fija a él continuándose con su pericondrio. Entre ambas estructuras, se observa nítidamente una pequeña zona dehiscente que corresponde a la cámara anterior e inferior.

Craneal y medial al Cóndilo, fig. 16, a) y b), y separada por una amplia zona vacuolar, aparece la Pars Squamalis del Temporal, craneal, se observa por vez primera una condensación que a modo de puente se extiende entre la porción más rostral del Menisco y la Pars Squamalis del Temporal, que puede ser interpretada como el anlage de la porción superior de la cápsula o Pars Témpero-Meniscal.

La rama descendente de la condensación meniscal, porción dispuesta entre Cóndilo y Cartílago de Meckel, presenta dos hechos bien manifiestos, fig. 17:

- 1.- Por su cara rostral se mantiene unido íntimamente al pericondrio condilar.
- 2.- Por la cara dorsal se encuentra separada y a distancia del --

Cartílago de Meckel, existiendo entre ambos un marcado y evidente es pacio lacunar, por el que discurren formaciones vasculonerviosas.

En dirección rostrocraneal, fig. 18, a), b) y c), se observa el - Proceso Muscular que va adquiriendo estructura condral, rodeado por_ la masa del Músculo Temporal así como su progresiva unión al Cóndilo. Por vez primera, se observan fibras del Músculo Pterigoideo Lateral_ que llegan aislada e independientemente a la porción caudomedial y - anterior del Menisco, no observándose continuidad entre las fibras - del Músculo Pterigoideo y mango del Martillo que se encuentra muy re ducido y a distancia, interponiéndose el Cartílago de Meckel entre - él y el Músculo Pterigoideo Lateral.

El Cóndilo que presenta en su centro una estructura condral, tie- ne situado al Menisco dorso-craneal, con el que se continúa a través del pericondrio en su porción más rostral; dorsalmente se encuentra_ a mayor distancia. Entre Cóndilo y Cartílago de Meckel se observa el Nervio Aurículo-temporal.

Medial al Pterigoideo Lateral y al Menisco se observa una pequeña condensación que corresponde a la parte más inferior de la Escama del Temporal.

En cortes más laterales se observa cada vez con mayor nitidez có- mo las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en el Me-- nisco, y algunas, las más ventrales e inferiores, en el pericondrio_ del Cóndilo, fig. 19, a) y b).

Finalmente y en cortes más mediales, fig. 20, se observa la rama vertical de la Mandíbula ya única, la disposición fibrilar del Múscu_ lo Pterigoideo Lateral, así como la delimitación del Ojal Retrocondi_ leo de Juvara, con la Arteria Maxilar y el Nervio Aurículo Temporal.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

C : Cóndilo.
CAE: Conducto Auditivo Externo.
CM : Cartílago de Meckel.
CO : Cápsula Ótica.
D : Disco o Menisco.
DI : Nervio Dentario Inferior.
F : Faringe.
FT : Fascia Pterigoidea.
G : Ganglio de Gaser.
M : Martillo.
MA : Músculo Masetero.
ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
MI : Incisura mandibular.
ML : Músculo Milohiideo.
MN : Mandíbula.
MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
MT : Músculo Temporal.
NM : Nervio Milohiideo.
O : Ojo.
P : Parótida.
PM : Proceso Muscularis.
PS : Pars Scuamalis.

- PT : Apófisis Pterigoides.
- RM : Nervio Mandibular.
- S : Conducto de Stenon.
- SD : Glándula Submandibular.
- T : Trompa de Eustaquio.
- Y : Yunque.
- Z : Apófisis Cigomática.

75 80

Fig. 12 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámica en la que se puede observar en dirección fronto-occipital el Globo Ocular, la Fosa Temporal, el Oído Externo, Medio e Interno. 2 X.

81



Fig. 12 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Detalle a mayor aumento del Oído Medio en el cual se observa cómo el Cartílago de Meckel está unido al Mango -- del Martillo. 4 X.

Fig. 12 c): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Detalle de las figuras anteriores. 10 X.

Fig. 12 d): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Detalle de la figura 12 a) en la que se observa una condensación mesenquimatosa interpuesta entre la Pars Squamalis del Temporal y el Cartílago de Meckel. 10 X.

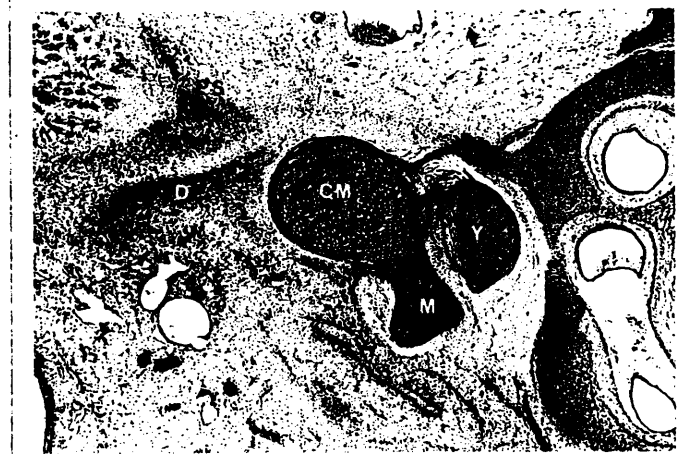
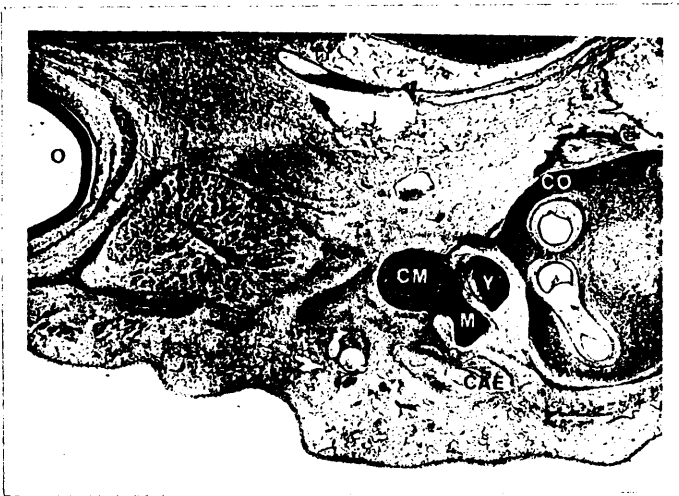


Fig. 13 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámico en la que se distingue la Cápsula Periótica envolviendo al Cartílago de Meckel. 2 X.

Fig. 13 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa el esbozo del Disco interpuesto entre el Cartílago de Meckel y la Pars Scuamalis. 4 X.

Fig. 13 c): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa una fase interzonas entre la Pars Scuamalis y el Disco. 10 X.

85



72

86

Fig. 14 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámica en la que se observa la formación con-
dilea. 2 X.

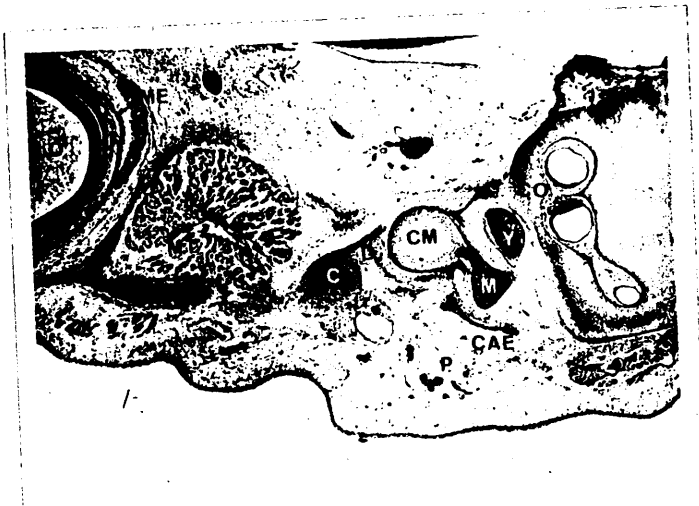


Fig. 14 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa el --
Disco interpuesto entre la Pars Scumalis y el C6ndilo.-
4 X.

Fig. 14 c): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en donde se ve la t6pica -
formaci6n del Disco en estos estadios del desarrollo.
Se observa un claro espacio interzonas entre la Pars Scug
malis y el Disco. 10 X.

Fig. 14 d): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de las figuras 14 a) y 14 b) en las que se obser
va c6mo el Cart6lago de Meckel est6 unido por una banda
fibrosa a la C6psula 6tica, y c6mo contribuye a formar -
el Mango del Martillo. 10 X.

89



Fig. 15 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Visión panorámica en la que ya se observa el proceso muscular de la Mandíbula en el que se está insertando el --
Músculo Temporal. 2 X.

Fig. 15 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Detalle de la figura anterior en la que se observa la --
disposición del disco en relación con el Cóndilo. 4 X.

Fig. 15 c): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Detalle del anterior en la que se observa una pequeña lámina mesenquimatosa entre el Disco y el Cóndilo, el cual presenta una estructura condral. 10 X.

91

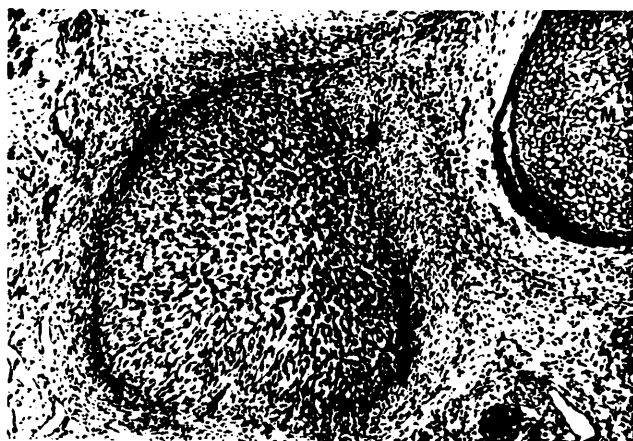
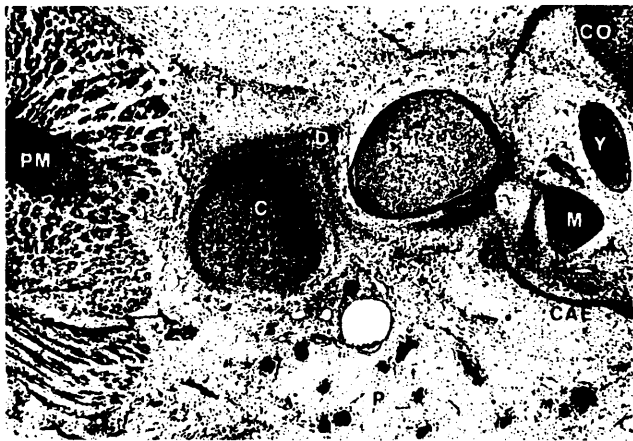
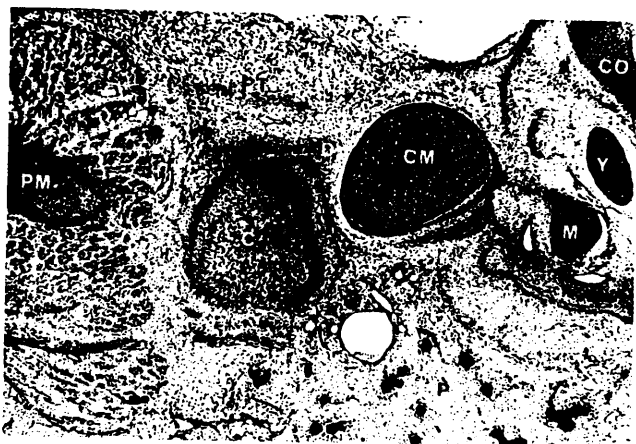
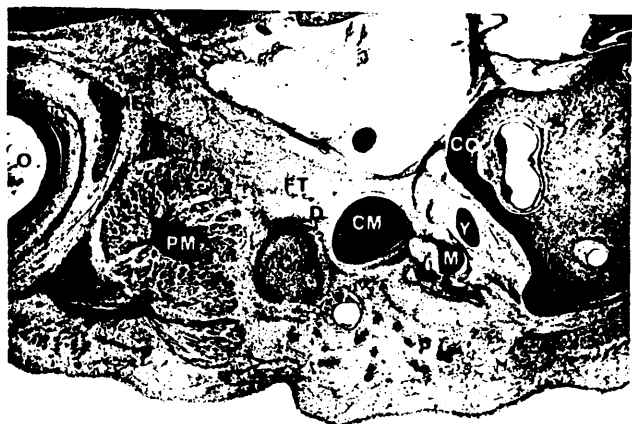


Fig. 16 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámica. 2 X.

Fig. 16 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en la cual el Disco se interpone entre la Pars Scuumalis y el Cóndilo. Entre Disco y Cóndilo se observa una fina condensación que constituye el esbozo de la porción superior de la Cápsula Articular. 4 X.



94

Fig. 17: Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Microfotografía que muestra la disposición del Disco en estos estadios. Obsérvese cómo la porción más rostral del disco se continúa con el pericondrio condilar. 20 X.

95

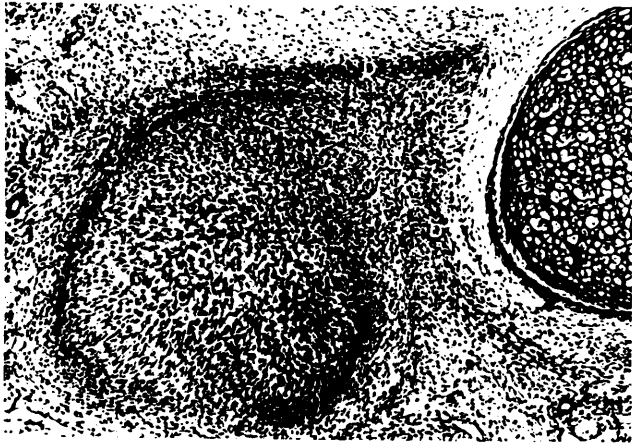


Fig. 18 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámica de un corte que pasa por el borde inferior de la Incisura Mandibular. 2 X.

Fig. 18 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior. Se observa la inserción -
del Músculo Pterigoideo Lateral en el Disco. 4 X.

Fig. 18 c): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la visión anterior. 10 X.

97

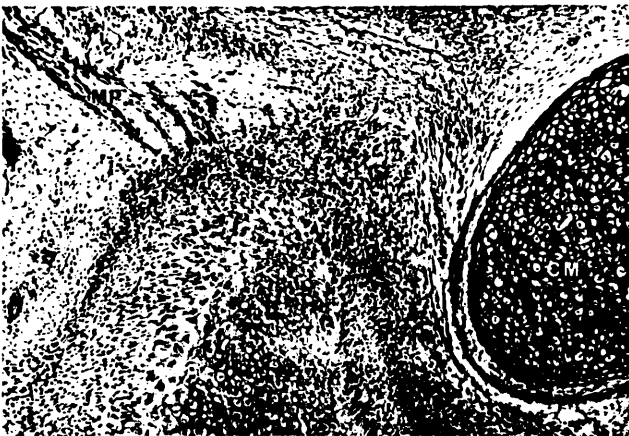
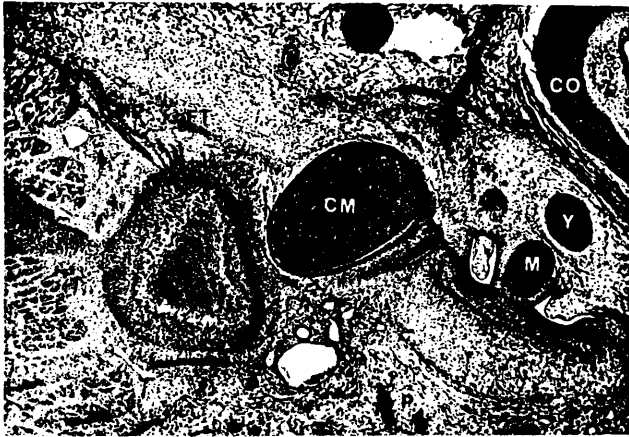
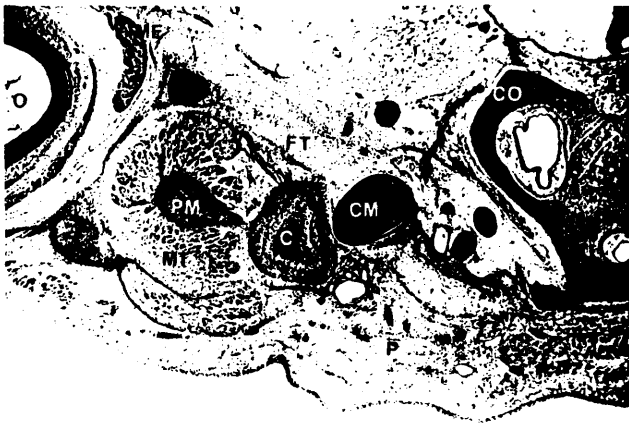


Fig. 19 a): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Visión panorámica de un corte que pasa caudal al Arco Ci
gomático. 2 X.

Fig. 19 b): Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.
Detalle de la figura anterior en el que se observa la in
serción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Menisco y_
en el Cóndilo. 4 X.



83

100

Fig. 20: Feto OY de 38 mm. Cortes sagitales.

Visión panorámica que pasa por el Ojal Retrocondileo de Juvana. El Músculo Pterigoideo Lateral se inserta en la Mandíbula. 2 X.

101



FETO OC.
TAMANO: 43 mm.
DIRECCION DE LOS CORTES: Frontales (asimétricos).
GROSOR DE LOS CORTES: 10 micras.
TINCION: Hematoxilina-Eosina, alternantes con V.O.F.

En los cortes más rostrales, fig. 21, a), b) y c), se observa como eje medio a la Rinofaringe, localizándose lateralmente a ella, estructuras situadas en el espacio mandíbulo-faríngeo; una de ellas, - Tuba Faríngeo-Timpánica, dispuesta entre Rinofaringe y Apófisis Pterigoides y Cartílago de Meckel. La Rinofaringe presenta en su pared, - caudal a la Trompa, una continúa lámina muscular que corresponde al Músculo Constrictor Craneal de la Faríngeo. Rodeando al Cartílago de Meckel se localiza un blastema denso e irregular que en algunos niveles presenta áreas de condricificación; corresponde a la rama vertical de la Mandíbula. Entre ésta y Cartílago de Meckel, se desliza el paquete vascular nervioso dentario inferior.

En la porción más medial y caudal de la Mandíbula, fig. 22, a) y b), se insertan fibras del Músculo Pterigoideo Medial, mientras que en su parte más laterocraneal, lo hacen aquellas procedentes de la porción horizontal del Pterigoideo Lateral; lateralmente a la Mandíbula y rodeándola a modo de corona incompleta, aparecen acinis glandulares parotídeos.

Lateral al Músculo Pterigoideo Lateral y craneal a la Mandíbula, se localiza la condensación condral correspondiente al Arco Cigomático, de donde surgen fibras del Músculo Masetero; superficial y a la vez craneal y medial al arco, se observan fibras del Músculo Tempo--

ral.

Entre Músculo Pterigoideo Lateral y condensación que corresponde a la porción más caudal de la Escama Temporal, se desliza el Nervio Temporal Profundo; a este nivel, se observa medial al cuello de la Mandíbula el Cartílago de Meckel y medial a él, las fibras del Músculo Pterigoideo Interno.

En dirección occipital, fig. 23, a) y b), las estructuras descritas presentan una mayor nitidez, a la vez que en el Cóndilo, se distingue una porción medial, la más voluminosa, que está en fase de -- condricificación. Excéntricamente a él, aparecen condensaciones tisulares formadas por dos o tres hileras de células. En la parte más craneal y medial del Cóndilo, el Músculo Pterigoideo Lateral termina en esta formación laminar, compacta y única a este nivel, ya que lateralmente se divide en dos delgadas y coherentes láminas; una profunda, adherida al área en la que se ha iniciado la condricificación, -- otra superficial, más engrosada. Entre ambas, aparece un espacio celular menos denso que interpretamos corresponde a la futura Cámara -- Menisco-Condilar. En esta zona, se observa por fuera y lateralmente al Cóndilo, el esbozo del asa de la calavera, así como fibras del -- Músculo Temporal.

En dirección craneal, fig. 24, a), b) y c), la formación meniscal rodea al área condricificada condilar, observándose algunas fibras del Músculo Pterigoideo Lateral que termina en el borde interno y superior del Menisco, junto a otras, que lo hacen directamente en el Cóndilo. El Menisco adopta disposición en semiluna, con los cuernos dirigidos medial y caudalmente, el cuerno caudo-lateral es más grueso que el cráneo-medial en el que se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral; en este área, fibras procedentes del Nervio Temporal Profundo Medio lle

gan a la zona condensada meniscal.

En los cortes siguientes, fig. 25, a), b) y c), el fibrocartilago se engruesa en su parte medio-craneal al tiempo que las fibras del - Músculo Pterigoideo Lateral prácticamente han desaparecido. Por encima de la porción cráneo-lateral del fibrocartilago aparece la condensación de la Escama del Temporal, quedando entre ambas estructuras - un espacio celular más claro, hecho éste similar al que ocurre entre fibrocartilago y Códilo, nivel en el que la formación meniscal, - - adopta forma de V invertida; entre cuyos lados y en su área, se introducen formaciones vasculares que delimitan con mayor claridad la porción lateral de la Cámara Menisco-Condilar, fig. 26, que a su vez, es de menor amplitud que la superior o Menisco-Temporal.

En cortes más craneales, fig. 27, la porción más lateral de la Cámara Menisco-Condilar va siendo menor, por lo que progresivamente se van cerrando los brazos de la V. hasta casi contactar, delimitándose de este modo el borde externo de la cámara.

La porción más craneal del Menisco, fig. 28, a) y b), adopta forma elíptica; su borde medial parece continuarse con una formación celular que rodea incompletamente en dirección medio-caudal al Cartilago de Meckel, situándose progresivamente en contacto con él, sobre todo en sus porciones más laterales. Aparece gran cantidad de vasos que se introducen en esta zona.

Por último en la zona más caudal de la formación mesenquimal con la que se continúa el fibrocartilago y que rodea al Cartilago de Meckel, se inicia un proceso de condricificación, para constituir la Cápsula Ótica.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
- CAE: Conducto Auditivo Externo.
- CM : Cartílago de Meckel.
- CO : Cápsula Ótica.
- D : Disco o Menisco.
- DI : Nervio Dentario Inferior.
- F : Faringe.
- FT : Fascia Pterigoidea.
- G : Ganglio de Gaser.
- M : Martillo.
- MA : Músculo Masetero.
- ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
- MI : Incisura mandibular.
- ML : Músculo Milohiideo.
- MN : Mandíbula.
- MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
- MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
- MT : Músculo Temporal.
- NM : Nervio Milohiideo.
- O : Ojo.
- P : Parótida.
- PM : Procesus Muscularis.
- PS : Pars Scaamalis.

PT : Apófisis Pterigoides.
RM : Nervio Mandibular.
S : Conducto de Stenon.
SD : Glándula Submandibular.
T : Trompa de Eustaquio.
Y : Yunque.
Z : Apófisis Cigomática.

Fig. 21 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Visión panorámica en la cual se observa el Cartílago de Meckel rodeado por la rama vertical de la Mandíbula en fase de osificación. 2 X.

Fig. 21 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de la figura anterior. 4 X.

Fig. 21 c): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de las figuras anteriores. 10 X.



109



Fig. 22 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Se puede observar la inserción del Músculo Pterigoideo -
Lateral en la porción vertical de la Mandíbula. 4 X.

Fig. 22 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de la figura anterior. 10 X.

711



BIBLIOTECA

Fig. 23 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Se observa la porción más rostral del Disco y cómo entre
ella y el esbozo del Códilo se sitúa la Cámara Menisco-
Condilar. 4 X.

Fig. 23 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de la figura anterior. 10 X.

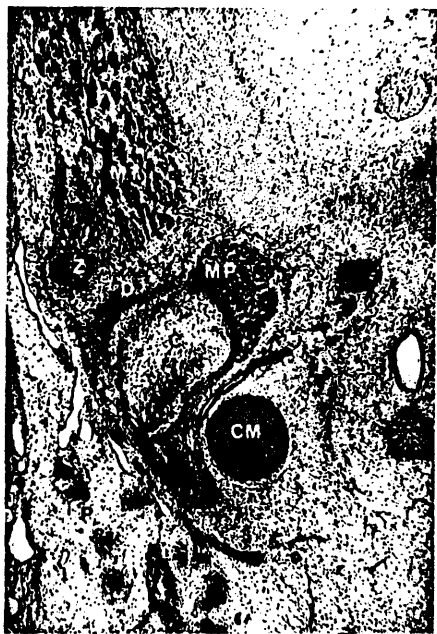


Fig. 24 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.

En esta microfotografía se evidencian el Cóndilo, el Menisco y la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en ambas estructuras. 4 X.

Fig. 24 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.

Detalle de la figura anterior. 10 X.

Fig. 24 c): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.

Detalle de la figura 24 a), en el que se ve la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Cóndilo. 20 X.

115



Fig. 25 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Visión panorámica en la que se muestran los tres componentes
de la articulación. 4 X.

Fig. 25 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de la figura anterior. 10 X.

Fig. 25 c): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Detalle de la figura anterior. 20 X.



117



OC

118

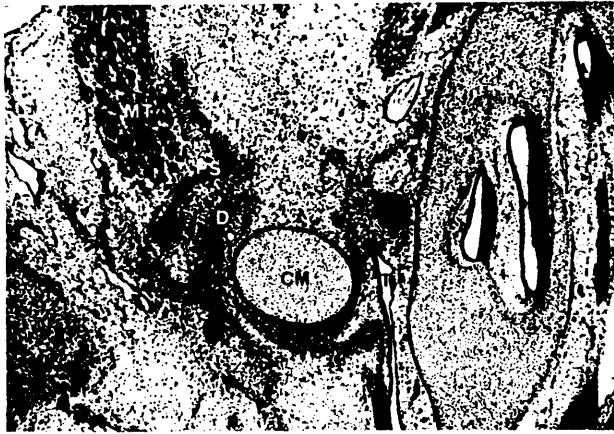
Fig. 26: Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Microfotografía en la que se observa la invasión vascular -
en la Cámara-Menisco-Condilar. 10 X.

Fig. 27: Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Se observa cómo el Disco se sitúa entre la Pars Scuumalis y
el Cartílago de Meckel. 10 X.



Fig. 28 a): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Visión panorámica de un corte que pasa por la región posterior de la articulación. 4 X.

Fig. 28 b): Feto OC de 43 mm. Cortes frontales asimétricos.
Obsérvese cómo las capas más caudales y mediales del Disco rodean parcialmente al Cartílago de Meckel. 10 X.



FETO VR2.
TAMAÑO: 45 mm.
DIRECCIÓN DE LOS CORTES: Horizontales (algo oblicuos).
GROSOR DE LOS CORTES: 10 micras.
TINCION: Hematoxilina-Eosina y V.O.F. alternos.

En los cortes más craneales, fig. 29, a), b) y c), profundamente con relación al pabellón auricular e inicio del Conducto Auditivo Externo, se evidencian las estructuras del Oído Medio y Escama del Temporal, así como el Músculo Temporal. En el Oído Medio, el Martillo - que presenta áreas de condricificación, está separado del Cartílago de Meckel por una formación fibrosa que parcialmente lo rodea; medial - con relación a estas dos estructuras, la Tuba Faringo-Timpánica se encuentra cortada longitudinalmente, estando separada por una fina lámina mesenquimal del Caracol. Rostral con relación a la Trompa, se observa el Ganglio Ótico y medial a éste, la base de las Apófisis -- Pterigoides.

En cortes más laterales, fig. 30, a) y b), en la Escama del Temporal va apareciendo una formación cartilaginosa en su centro, o la -- vez que la condensación fibrosa que rodea al Cartílago de Meckel presenta una mayor nitidez en su porción externa. Un escaso contingente de fibras musculares pertenecientes al Músculo Pterigoideo Lateral, - dispuestas rostralmente a la convexidad del Cartílago de Meckel, se encuentran atravesadas por gruesos filetes nerviosos procedentes de los Nervios Temporales Profundos. A mayor aumento, las condensaciones fibrosas que rodean al Cartílago de Meckel se disponen de modo -

irregular adquiriendo una disposición en arco incompleto, de tal forma, que se distingue nítidamente una lámina posterior, discretamente medial con indicios de condricificación, que ocupa el borde interno y posterior del cartílago, y otra dorso-lateral, que posee menor condensación fibrosa; únicamente y a nivel de la porción posterior y -- próxima al Oído Medio, aparecen inicios de condricificación. Las áreas entre ambas condensaciones están constituidas por estratos laminares delgados y continuos en contacto directo con el mesénquima no condensado. Rápidamente, fig. 31, la lámina dorso-lateral adquiere una mayor e intensa condricificación, emitiendo una prolongación que rodeando excéntrica y lateralmente al Cartílago de Meckel y pasa a situarse en la cara anterior del mismo; entre esta prolongación ventral y el espacio inferior a la Escama, existe un área celular menos densa.

Escasos cortes en dirección caudal, fig. 32, a) y b), entre las dos condensaciones que rodean incompletamente al Cartílago de Meckel, existe una línea celular menos densa que presenta finas formaciones cavitarias de difícil interpretación. La condensación rostral se hace más evidente y está separada del Cartílago de Meckel por 4 ó 5 hileras celulares de disposición laxa. Entre esta condensación fibrosa que interpretamos como esbozo del Menisco y la Escama del Temporal, existe un marcado espacio discretamente vacuolar; en la porción -- opuesta, --lado medial-- se observan fibras musculares del M. Pterigoi deo Lateral que se insertan a este nivel, hecho que se hace más evidente en cortes sucesivos, fig. 33, en los que se observa la distribución de fibras nerviosas entre Cartílago de Meckel y Menisco. Progresivamente entre la condensación meniscal y Escama Temporal se inicia un proceso de vacuolización por lo que existe a este nivel un mayor espacio intercelular.

Diez micras en dirección caudal, fig. 34, las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral, se insertan en el borde anteromedial del esbozo meniscal; su borde externo presenta a este nivel una disposición en arco o mejor línea oblicua según eje medio-lateral y ventro-caudal, de tal forma, que adopta una disposición casi paralela al esbozo de la Escama, aunque se mantiene constantemente una mayor separación entre las porciones rostrales de ambas estructuras. El tejido mesenquimal interpuesto adopta a este nivel una marcada disposición laxa. El Cartílago de Meckel que continúa rodeado por una estructura fibrilar densa en su cara posterior y borde externo, se encuentra nítidamente separado por dos coherentes láminas celulares del área de inicio de condricificación de la Cápsula Ótica.

Algunos cortes en dirección caudal, fig. 35, observamos cómo las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan unas en el vértice anterior del Menisco y otras en una estructura situada medial al Menisco, estructura a su vez similar al mismo y que corresponde a la porción más craneal del Cóndilo. Entre Cóndilo y Menisco existe una serie de pequeños intersticios o cavidades; a este nivel, aparecen nervios que se introducen en la articulación. Entre el esbozo de la Cápsula Ótica y la condensación fibrosa que rodea al Cartílago de Meckel, se empieza a labrar un espacio celular laxo que presenta incluso escasas y pequeñas cavidades y que es mayor en su porción medial.

En cortes caudales, fig. 36, fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en el esbozo anterior e interno del Cóndilo, algunas rodeando el borde externo del Cartílago de Meckel y parecen unirse a la formación fibrilar que rodea a este cartílago. Entre Cóndilo y Menisco no parece existir neto espacio de separación, excepto en la re

gión occipital; por el contrario, entre Menisco y Escama se delimita un claro hiato ocupado por varias capas celulares menos densas.

En dirección caudal, aparece entre Menisco y Cóndilo y a nivel de su borde externo y posterior, un espacio vacuolar, mientras que en su porción anterior, este detalle es difícil de valorar; en embargo, progresivamente se va haciendo más evidente a medida que los cortes son más caudales, por lo que a estos niveles queda ya perfectamente establecido.

Por último, la cápsula articular, fig. 37, a) y b), aparece con nitidez, a la vez que Cóndilo y Menisco se encuentran unidos o fusionados en sus extremos laterales e internos, delimitando un receso o fondo de saco anterior que representa el esbozo anterior de la cápsula.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
- CAE: Conducto Auditivo Externo.
- CM : Cartílago de Meckel.
- CO : Cápsula Ótica.
- D : Disco o Menisco.
- DI : Nervio Dentario Inferior.
- F : Faringe.
- FT : Fascia Pterigoidea.
- G : Ganglio de Gaser.
- M : Martillo.
- MA : Músculo Masetero.
- ME : Musculatura extrínseco del Ojo.
- MI : Incisura mandibular.
- ML : Músculo Milohiideo.
- MN : Mandíbula.
- MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
- MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
- MT : Músculo Temporal.
- NM : Nervio Milohiideo.
- O : Ojo.
- P : Parótida.
- PM : Procesus Muscularis.
- PS : Pars Scumalis.

- PT : Apófisis Pterigoides.
- RM : Nervio Mandibular.
- S : Conducto de Stenon.
- SD : Glándula Submandibular.
- T : Trompa de Eustaquio.
- Y : Yunque.
- Z : Apófisis Cigomática.

Fig. 29 a): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Visión panorámica en la que se puede observar el Oido Ex
terno, Medio e Interno. 2 X.

Fig. 29 b): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Detalle de la figura anterior en lo que se observa la ne
ta separación entre el Cartílago de Meckel y el Martillo.
4 X.

Fig. 29 c): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Detalle de la figura anterior. 10 X.

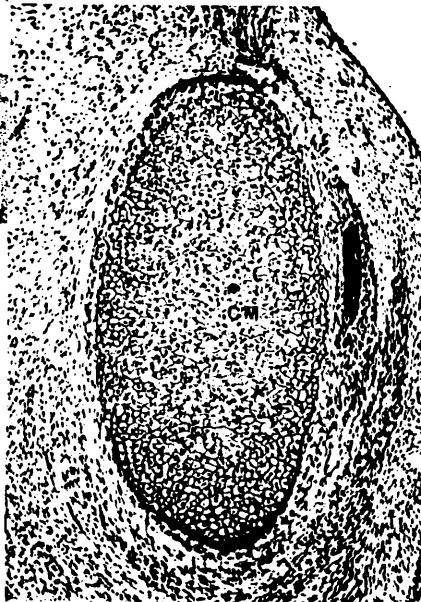
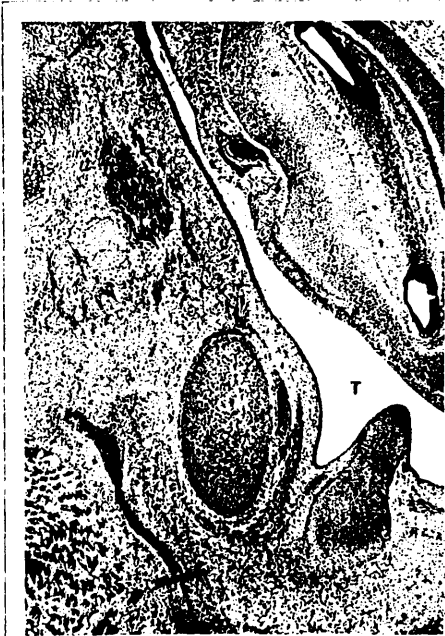
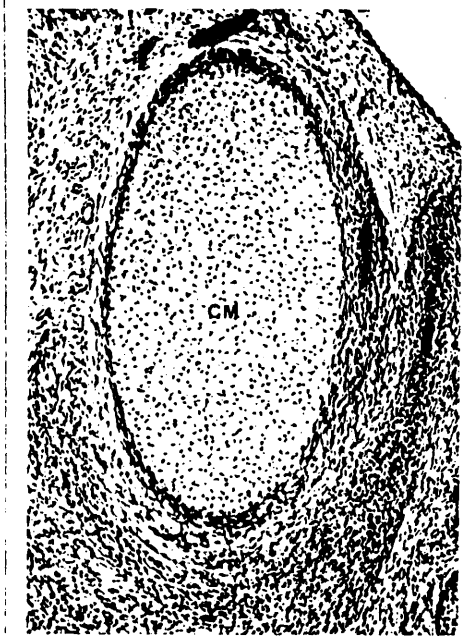


Fig. 30 a): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
En la Escama del Temporal se observa el inicio de su con
drificación. 4 X.

Fig. 30 b): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa cómo
el Cartílago de Meckel está rodeado por una condensación
fibrosa. 10 X.



131



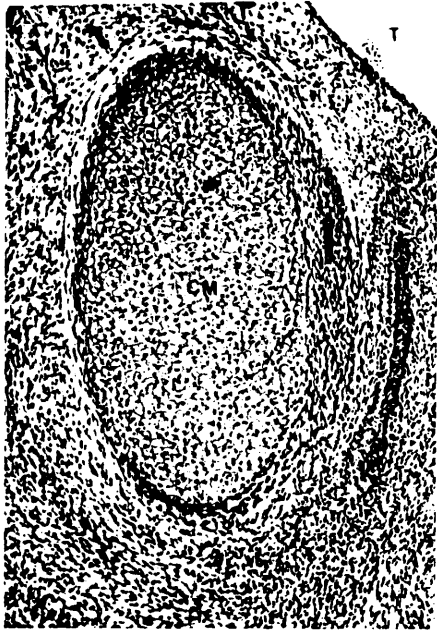
106

132

Fig. 31: Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.

Microfotografía en la cual se aprecia cómo la formación fibrosa más externa al Cartílago de Meckel empieza a condrificarse. 10 X.

133



107 13h

Fig. 32 a): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Podemos observar cómo las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se dirigen hacia una condensación existente entre lo Escamo del Temporal y el Cartílago de Meckel. 4 X.

Fig. 32 b): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Detalle de la figura anterior. 10 X.



135

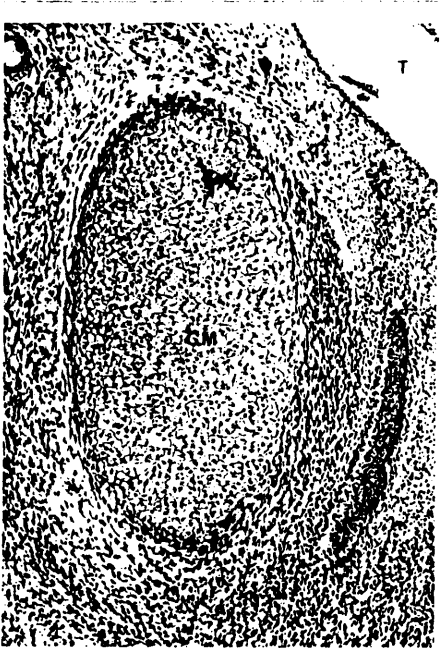


Fig. 33: Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Inserción de fibras del Músculo Pterigoideo Lateral en la -
condensación fibrosa que existe rostral al Cartílago de - -
Meckel. 10 X.

Fig. 34: Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en -
el borde latero-medial del esbozo del Menisco. 4 X.

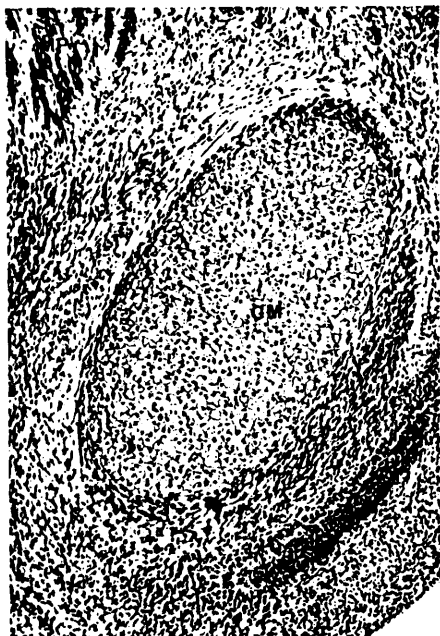


Fig. 35: Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan unas
en el Códilo y otras en el Menisco. 4 X.

Fig. 36: Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan solg
mente en el Códilo. 4 X.



139



110

140

Fig. 37 a): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Corte que pasa por la región más anterior y caudal de la articulación. 4 X.

Fig. 37 b): Feto VR-2 de 45 mm. Cortes horizontales.
Detalle de la figura anterior entre las que se muestran las relaciones entre Córdilo y Menisco. 10 X.



121



FETO PF14.
TAMAÑO: 49 mm.
DIRECCION DE LOS CORTES: Transversales.
GROSOR DE LOS CORTES: 10 micras.
TINCION: Hematoxilina-Eosina, Azan y V.O.F. alternos.

En visión panorámica, fig. 38, observamos cómo el plano de sección, muy oblicuo, pasa por la parte caudal de la Incisura Mandibular, habida cuenta que se visualizan las tres porciones del Músculo Temporal que engloba y rodea de modo incompleto a la formación cartilaginosa de la Apófisis o proceso muscular. Continuando en dirección occipital a esta estructura, se localiza la rama ascendente de la Mandíbulo que rodea lateralmente al Cartílago de Meckel; lateral a Mandíbulo se observa el Asa de la Calavera, en la que se originan fibras del Músculo Masetero y medial a la Mandíbulo, aparecen fibras musculares de la porción horizontal del Músculo Temporal y del Músculo Pterigoideo Lateral; entre ambos, se desliza el Nervio Temporal Profundo Medio. Más medial observamos las fibras del Músculo Pterigoideo Medial y entre los Músculos Pterigoideos, Cartílago de Meckel y Mandíbulo, los Nervios Dentario Inferior y Aurículo-Temporal. Dorsal a la Mandíbulo se encuentra la Arteria Carótida Externa en el espesor de los acinis parotídeos, glándula ésta que se encuentra atravesada además por la Vena Yugular Externa, así como por fibras del Nervio Facial.

En cortes más craneales, fig. 39, la apófisis muscular y rama ascendente de la Mandíbulo se independizan, quedando la primera englo-

bada por las fibras musculares del Músculo Temporal, mientras que la rama ascendente, que presenta una disposición oblicua hacia atrás y afuera, muestra en su porción central inicios de condricificación. La rama ascendente se encuentra en situación lateral al Cartílago de Meckel y en el ángulo dorsal formado entre ambas estructuras se observa la Arteria Carótida Externa, nivel en que se divide en sus ramas terminales; en su ángulo anterior, se secciona el inicio de la Arteria Maxilar Interna junto al Nervio Dentario Inferior. Medial y craneal a ambas estructuras, se observan fibras de los Ms. Pterigoideos Medial y Lateral, así como del Tensor del Velo del Paladar, que rodean a la porción condricificada de la Apófisis Pterigoides.

En dirección craneal, fig. 40, a) y b), la Arteria Maxilar Interna, ya individualizada, se desliza entre el Cartílago de Meckel y la rama ascendente de la Mandíbula en la que el proceso de condricificación central es cada vez menor, a la vez que va aumentando por el contrario el tejido fibroso que le rodea excéntricamente, por lo que es sobre esta formación en la que las fibras verticales del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en su borde interno, mientras que las horizontales lo hacen sobre la zona más anterior.

Entre la porción más externa de la rama ascendente mandibular y la Apófisis Cigomática aparece en este espécimen, por vez primera, una condensación mesenquimatosa estructurada, separada por un espacio laxo celular que interpretamos como la porción más rostral del Menisco.

Veinte micras en dirección craneal, fig. 41, el borde externo de la estructura mesenquimatosa descrita e interpretada como Menisco se engruesa y su borde medial, cada vez más definido, debido fundamentalmente a la aparición de vasos, se sitúa próximo al Cóndilo, no

existiendo 10 micras en dirección craneal entre ambas estructuras -- una línea neta de separación, por lo que rápidamente, fig. 42, a) y b), la formación meniscal adopta forma de coma o vírgula, con la porción ensanchada dirigida lateral y la cola dispuesta hacia la zona media. Entre Cóndilo y Menisco, aparece un estrecho espacio celular menos denso; por el contrario, el espacio entre Menisco y la Pars Squamalis es muy amplio. Rápidamente el Menisco adquiere un mayor grado de diferenciación y en su borde interno se insertan fibras del Músculo Pterigoideo Lateral; a este nivel, no existe separación entre Cóndilo y Menisco aunque la presencia de una delgada lámina celular con menor grado de diferenciación, fig. 43, permite delimitar ambas estructuras. La separación entre Menisco y Temporal si bien en algunos niveles es menor, sin embargo es más nítida.

El Menisco modifica su disposición, fig. 44, a) y b), apareciendo ahora como una condensación alargada; su extremidad externa es más gruesa y entre ella y la porción más craneal aparecen vasos, delimitándose un delgado y laxo espacio interzonas, a diferencia del existente entre Menisco y Temporal, en el que no sólo es más nítido y mayor, sino que como tal se mantiene y aparece en más cortes. Dorsal y medial al Cóndilo aparece el Cartílago de Meckel, cuyo extremo occipital y externo se encuentra rodeado por una formación celular de estructura fusiforme separada del Menisco por la interposición no sólo de pequeños y numerosos vasos, sino también por raíces nerviosas, posiblemente dependientes del Nervio Aurículo-Temporal. No se observa continuidad entre las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral y esta nueva formación; sin embargo, es evidente que fibras del Músculo Pterigoideo Lateral terminan en la prolongación medial del Menisco. Entre la unidad integrada por Cóndilo, Menisco y Cartílago de Meckel -

se desliza un delgado nervio que va a unirse al Nervio Mandibular y que por su trayecto puede interpretarse como Cuerda del Tímpano previa a la yuxtaposición al Nervio Lingual.

Por último, en los cortes más craneales, fig. 45, el Menisco aparece constituido por una formación alargada en la que ambas porciones laterales se encuentran incurvadas, observándose las fibras más craneales del Músculo Pterigoideo Lateral insertándose en el área interna del Menisco y Cóndilo. La formación densa que rodea al Cartilago de Meckel se continúa con la lámina fibrosa, esbozo de la Cápsula Pteriótica, en la que se evidencian los primeros signos de condriificación; el Menisco en su porción más craneal y rostral termina integrándose en el anillo fibroso que rodea al Cartilago de Meckel, no observándose a este nivel fibras musculares.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
- CAE: Conducto Auditivo Externo.
- CM : Cartílago de Meckel.
- CO : Cápsula Ótica.
- D : Disco o Menisco.
- DI : Nervio Dentario Inferior.
- F : Faringe.
- FT : Fascia Pterigoidea.
- G : Ganglio de Gaser.
- M : Martillo.
- MA : Músculo Masetero.
- ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
- MI : Incisura mandibular.
- ML : Músculo Milohiideo.
- MN : Mandíbulo.
- MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
- MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
- MT : Músculo Temporal.
- NM : Nervio Milohiideo.
- O : Ojo.
- P : Parótida.
- PM : Proceso Muscularis.
- PS : Pars Scamalis.

PT : Apófisis Pterigoides.
RM : Nervio Mandibular.
S : Conducto de Stenon.
SD : Glándula Submandibular.
T : Trompa de Eustaquio.
Y : Yunque.
Z : Apófisis Cigomática.

117

148

Fig. 38: Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Visión panorámica de un corte que pasa por la Apófisis Coro-
noide. 2 X.

Fig. 39: Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Visión panorámica de un corte que pasa por la Incisura Man-
dibular. 2 X.



149



118 150

Fig. 40 a): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
El Músculo Pterigoideo Lateral se inserta en el proceso_
condileo. 2 X.

Fig. 40 b): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Detalle de la figura anterior. 4 X.

151

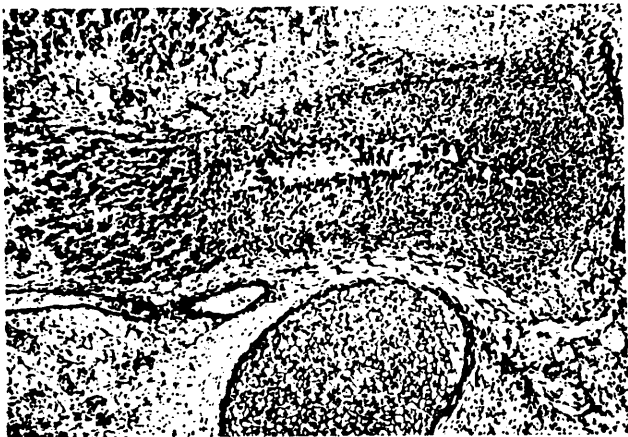


Fig. 41: Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Se puede observar la relación entre Escama Temporal, Disco,
Cóndilo y Cartílago de Meckel. 10 X.

Fig. 42 a): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
El espacio situado entre Menisco y Cóndilo está invadido
por vasos. 10 X.

Fig. 42 b): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Detalle de la figura anterior. 20 X.

153

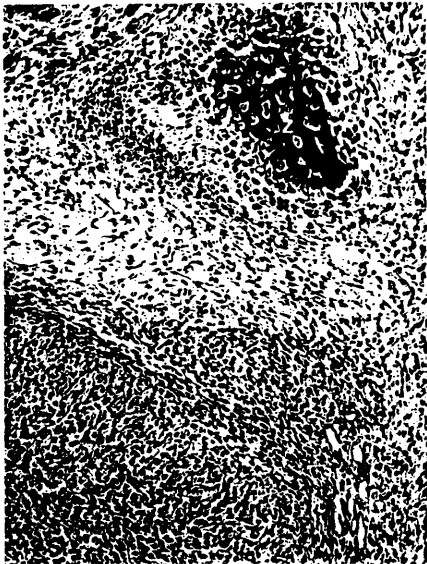
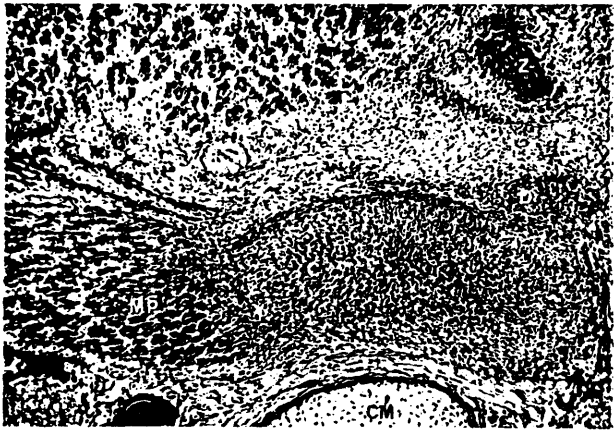
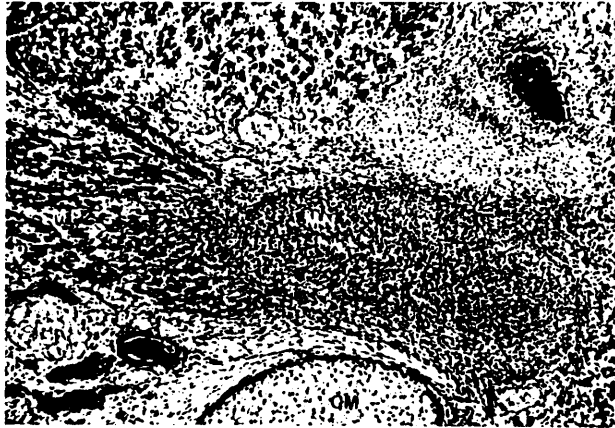
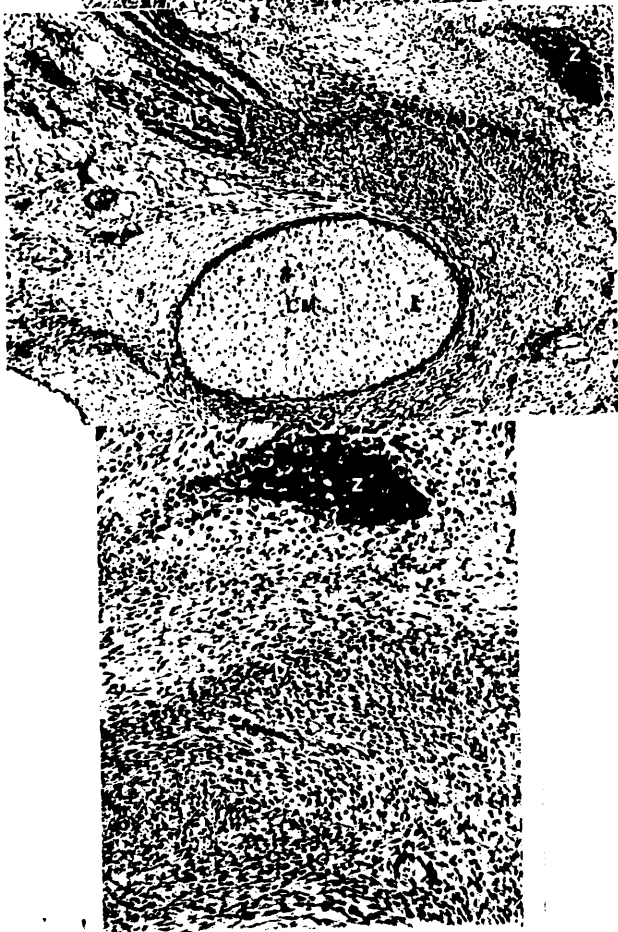


Fig. 43: Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
El C6ndilo y el Menisco reciben la inserci6n de fibras procedentes del M6sculo Pterigoideo Lateral. 10 X.

Fig. 44 a): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Entre Disco y C6ndilo se observa una l6nea interzonas. -
10 X.

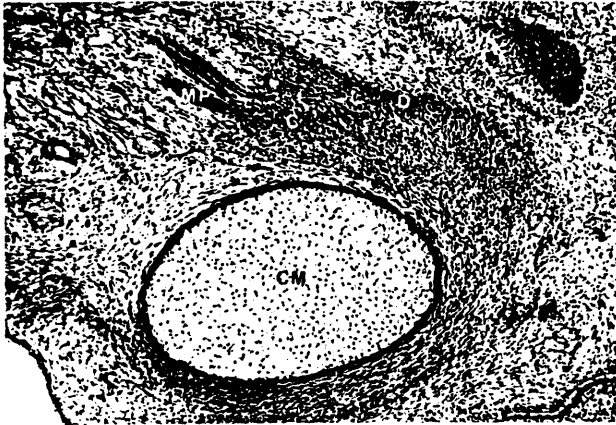
Fig. 44 b): Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
Detalle de la figura anterior que muestra la diferencia_
que existe entre los espacios Menisco-Condilar y Menisco_
Temporal. 20 X.



121 156

Fig. 45: Feto PT-14 de 49 mm. Cortes transversales.
El Disco aparece bien definido continuándose en su porción_ lateral con el esbozo de la Cápsula Periótica. 10 X.

157



FETO NO.-9.
 TAMAÑO: 67 mm.
 DIRECCION DE LOS CORTES: Frontales.
 GROSOR DE LOS CORTES: 20 micras.
 TINCION: Azán, Hematoxilina-Eosina y V.O.F. alternos.

En los cortes más rostrales, fig. 46, se observa en visión panorámica la Mandíbula cortada frontalmente y en su parte más craneal, la apófisis muscular en la que se inserta el Músculo Temporal, distinguiéndose perfectamente el fascículo originado en la Apófisis Cigomática; lateralmente al Músculo Masetero, cuyas fibras se insertan en la rama ascendente, se observa el Conducto de Stenon; medial a la Mandíbula se sitúa el Cartílago de Meckel que se encuentra rodeado por una condensación blastemática en la que se está originando el Músculo Milohioideo. Entre Cartílago de Meckel y Mandíbula, y en la condensación blastemática que rodea al Cartílago, se labra el Conducto Dentario Inferior, ocupado por el paquete vasculonervioso Dentario Inferior. Medial al Cartílago de Meckel, el Nervio Lingual perfora la Aponeurosis Interpterigoidea, encontrándose medial a él el Músculo Pterigoideo Medial. Caudal a la Mandíbula se dibujan nítidamente los acinis de la Glándula Submandibular; por último, craneal a la Mandíbula aparecen las condensaciones cartilaginosas correspondientes a la porción del ala mayor del Esfenoides y Escama del Temporal donde se está originando la Pars Subtemporalis del Músculo Pterigoideo Lateral.

En dirección occipital, fig. 47, no se evidencia el tendón del --

Músculo Temporal, ya que los cortes pasan por la incisura mandibular definiéndose perfectamente su constitución e inervación por el Nervio Temporal Profundo Medio. Caudal al Músculo Temporal y a la Apófisis Cigomática, se sitúa la Mandíbula que se halla en fase cartilaginosa. Medial a ella y en el espacio delimitado por entre ésta y el Músculo Pterigoideo Medial, que aparece cortado en toda su longitud, se localiza el Cartílago de Meckel y dos nervios, uno profundo adherido al Músculo Pterigoideo Medial que corresponde a la rama anterior del Nervio Mandibular y otro superficial, que discurre junto a la Mandíbula en la que parece introducirse, envuelto en la misma lámina conectiva que la arteria, y que corresponde al Nervio Dentario Inferior. Medial y junto al Músculo Pterigoideo Medial, y entre éste y la Apófisis Pterigoidea aparecen fibras del Músculo Elevador del Vello del Paladar, sin que en él se distingan filetes nerviosos o vasos. El espacio delimitado entre el Músculo Pterigoideo Medial y Mandíbula parece ocupado en su parte más craneal por fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. La Mandíbula a este nivel se encuentra enmarcada caudalmente por la Glándula Submandibular que hace gran relieve, y a la vez superficialmente por las fibras musculares correspondientes al Músculo Masetero, recubiertas por la prolongación anterior de la Glándula Parótida.

En dirección occipital, fig. 48, a), b) y c), en el cuello de la Mandíbula aparecen fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. Craneal a él y a la porción más anterior del Cóndilo, se observa una condensación fibrosa separada del cuello de la Mandíbula y de la raíz de la Apófisis Cigomática Temporal, delimitándose entre esta condensación fibrosa y las otras estructuras unos espacios laxos que interpretamos como la parte anterior de la cavidad articular, correspondiendo

por tanto la condensación fibrosa al Disco interarticular.

Este Disco presenta una disposición semilunar, estando sus dos -- cuernos dirigidos caudalmente, en su borde externo aparece una con-- densación fibrosa dispuesta entre la raíz de la Apófisis Cigomática_ y el borde externo de la porción anterior del Cóndilo que interpreta mos como la cápsula articular; por su borde interno no existe una es tructura similar ya que únicamente se objetivan fibras que desde él_ se dirigen hacia el cuello mandibular y hasta el área donde se inser ta el Músculo Pterigoideo Lateral.

Algunos cortes en dirección occipital, fig. 49, nos muestran cómo el espacio comprendido entre la raíz de la Apófisis Cigomática y el_ Menisco presenta una forma irregular plano-convexa, es más ancho que el espacio situado entre Menisco y Cóndilo, y posee una forma cóncava en dirección caudal. El Menisco presenta un mayor grosor en su -- borde externo, adheriéndose distalmente al Cóndilo; en su porción me dial e interna se continúa con un grupo de fibras menos densas proce dentes del Músculo Pterigoideo Lateral.

En dirección occipital, fig. 50, la porción externa del Menisco - es muy voluminosa, a diferencia de la interna adelgazada; en conjun to el Menisco posee una cara superior plana separada por un gran es- pacio acelular de la base de la Apófisis Cigomática del Temporal, -- mientras que su cara inferior adopta forma cóncava en dirección cau dal, por lo que el espacio existente entre Menisco y Cóndilo aparece más ancho en las áreas medial y lateral, mientras que en la zona me dia no existe cavidad al haber entrado en contacto las paredes de la cavidad articular. A este nivel y de la base de la Apófisis Cigomáti ca surge una condensación fibrosa cuyas capas más superficiales sal ta al Cóndilo, mientras que las profundas se fijan en el borde exter

no del Menisco.

En cortes en dirección occipital, fig. 51, a) y b), se observan los procesos de condricificación de la Escama del Temporal a la vez -- que observamos cómo el Menisco ya más adelgazado en su borde parece unido por un tejido fibroso a la base de la Apófisis Cigomática; el espacio delimitado ahora entre Menisco y Cóndilo es más uniforme y -- si bien adopta una disposición similar a los cortes anteriores existe ya una cavidad Menisco-Condilar prácticamente continua; también -- es visible nítidamente la cavidad Menisco Temporal que mantiene de -- igual modo idéntica disposición que en cortes anteriores.

En dirección occipital, fig. 52, a) y b), el Cóndilo comienza a -- adquirir forma redondeada, presentando en su borde interno la inserción de fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. El Menisco presenta un calibre irregular ya que en su porción media está más engrosada -- en comparación a los extremos, y en éstos es más grueso el borde externo que el interno. La cavidad Menisco-Temporal se ensancha en dirección medial, mientras que la Menisco-Condilar se reduce a expensas de la porción externa de la misma. En el borde interno aparece -- una pequeña condensación dispuesta entre Escama del Temporal y Menisco que delimita medialmente la Cámara Superior de la articulación. -- Esta condensación fibrosa no se observa en la Cámara Inferior, en la que fibras del Menisco, se fijan por su borde interno al Cóndilo a -- nivel de la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral.

Escasos cortes en dirección occipital, fig. 53, muestran claramente cómo el Menisco en su porción más externa y superior se ha adelgazado y presenta una disposición de una lámina prácticamente aplanada; mientras que la inferior y externa no sólo se encuentra más engrosada, sino que posee una marcada excavación a la vez que el extremo --

más craneal presenta una nueva condensación fibrosa que lo fija a la Escama Temporal, hecho éste contrario a su porción caudal en la que el Menisco se fija al Cóndilo de modo directo. La cavidad superior - más ancha que la inferior es, sin embargo, menos larga y adopta una cavitación cuadrangular, mientras que la interior adquiere una disposición semilunar más amplia en su borde interno.

Por último, fig. 54, y a nivel de la porción posterior del Cóndilo ambas cavidades son más uniformes a la vez que el Menisco más - adelgazado presenta únicamente un grado de estructuración y laminación en su porción central. En cortes sucesivos, fig. 55, la porción más occipital del mismo se halla prácticamente adherida a la cara posterior del Cóndilo, no existiendo, por tanto, espacio o cavidad entre ambos. Por el contrario, se mantiene cavidad articular entre Menisco y Escama del Temporal.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
- CAE: Conducto Auditivo Externo.
- CM : Cartílago de Meckel.
- CO : Cápsula Ótica.
- D : Disco o Menisco.
- DI : Nervio Dentario Inferior.
- F : Faringe.
- FT : Fascia Pterigoidea.
- G : Ganglio de Gaser.
- M : Martillo.
- MA : Músculo Masetero.
- ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
- MI : Incisura mandibular.
- ML : Músculo Milohiideo.
- MN : Mandíbula.
- MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
- MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
- MT : Músculo Temporal.
- NM : Nervio Milohiideo.
- O : Ojo.
- P : Parótida.
- PM : Proceso Muscularis.
- PS : Pars Scuamalis.

PT : Apófisis Pterigoides.
RM : Nervio Mandibular.
S : Conducto de Stenon.
SD : Glándula Submandibular.
T : Trompa de Eustaquio.
Y : Yunque.
Z : Apófisis Cigomática.

Fig. 46: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Visión panorámica de un corte que pasa por el proceso muscular de la Mandíbula. 2 X.

Fig. 47: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Visión panorámica de un corte que pasa por la Icisure Mandibular. 2 X.

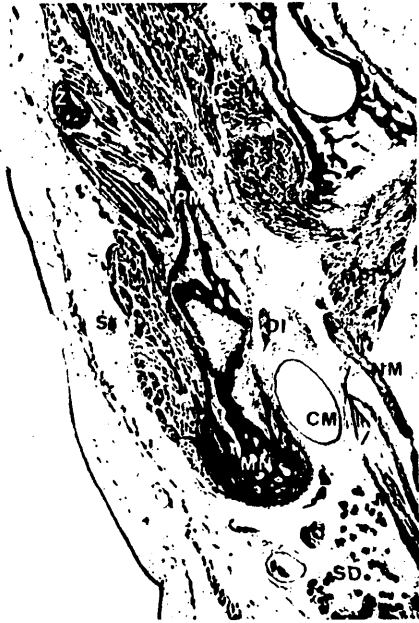


Fig. 48 a): Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Visión panorámica de un corte que pasa por la zona más -
rostral de la articulación. 2 X.

Fig. 48 b): Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa la --
disposición del Disco entre las dos superficies articulares. 4 X.

Fig. 48 c): Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa con -
nitidez la Cámara Menisco Condilar mientras que la Cáma-
ra Menisco Temporal está todavía en fase de interzonas.-
10 X.



151 170

Fig. 49: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.
En esta microfotografía podemos observar la inserción del -
Músculo Pterigoideo Lateral en el Disco. 10 X.

Fig. 50: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Microfotografía en la que se observa cómo el Disco se adel-
gaza en su borde medial. 10 X.

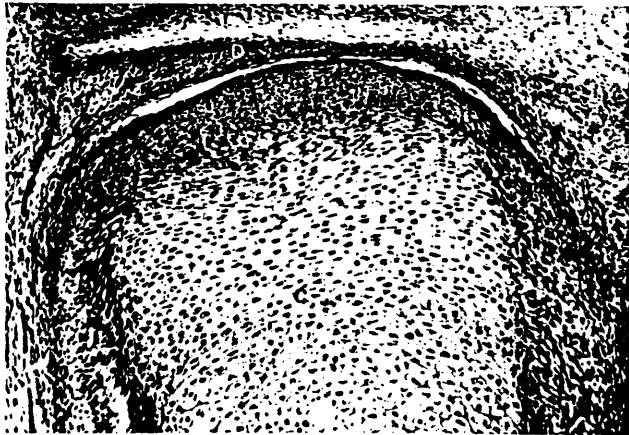


Fig. 51 a): Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Microfotografía que muestra la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral con el Cóndilo, así como la Cápsula articular en su borde externo. 4 X.

Fig. 51 b): Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Microfotografía que muestra la disposición plano-cóncava del Disco. 10 X.



133

174

Fig. 52 a): Feto N0-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Microfotografía que muestra un corte que pasa por la región posterior de la articulación. 4 X.

Fig. 52 b): Feto N0-9 de 67 mm. Cortes frontales.
Obsérvese que mientras la Cámara Menisco-Condilar está perfectamente definida, la Córdilo-Temporal aparece ocupada por un tejido conjuntivo en fase de reabsorción. -- 10 X.



Fig. 53: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Nos muestra esta figura el Disco con una disposición casi -
plana, constituida por dos o tres capas celulares. 10 X.

Fig. 54: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

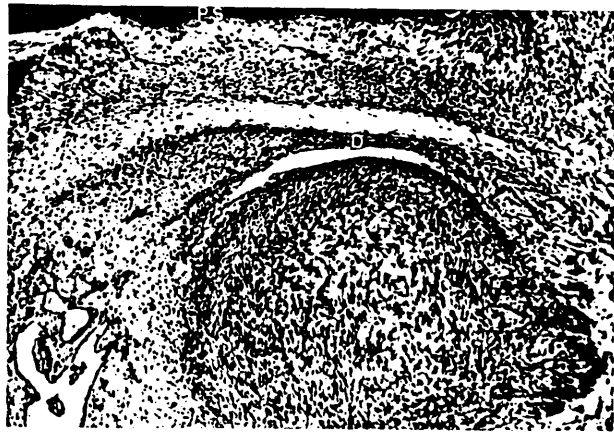
El espacio entre Disco y Escamo del Temporal aparece más n
tido en su parción medial. 10 X.

Fig. 55: Feto NO-9 de 67 mm. Cortes frontales.

Corte que pasa la región posterior de la articulación. 10 X.



177



FETO: VR.
TAMAÑO: 74,5 mm.
DIRECCIÓN DE LOS CORTES: Frontales.
GROSOR DE LOS CORTES: 20 micras.
TINCIÓN: Hematoxilina-Eosina, Azán, y V.O.F. alternos.

A pequeño aumento, fig. 56, a) y b), se observa la Mandíbula en fase de condricación, y en ella la inserción de los Músculos Pterigoideo Medial y Masetero. Superficial a este último, se localizan -- gruesos acinis glandulares parotídeos y ramas del Nervio Facial. Medial a la Mandíbula y entre ésta y el Músculo Pterigoideo Medial, se sitúa el Cartílago de Meckel que lateralmente delimita con aquélla, un espacio celular laxo por el que discurren los Nervios Dentario Inferior, Milohioideo y las Arterias y Venas Dentarias Inferiores. Craneal a la Mandíbula aparecen fibras del Músculo Temporal, por cuya cara profunda se desliza el Nervio Aurícula-Temporal, mientras que por la superficial, hace relieve la Apófisis Cigomática en fase aún de condricación. Fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se localizan medialmente, a la Mandíbula, es el fascículo del músculo que toma su origen en la cresta subtemporal. A mayor aumento la Mandíbula presenta una envoltura fibrosa que rodea incompletamente a la estructura cartilaginosa, mucho más engrosada en las porciones dorsal y -- craneal.

En cortes más dorsales, fig. 57, b) y b), las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en la porción más interna y craneal de la Mandíbula, sobre un área que posee estructura celular más den-

sa que el resto que está rodeando a la zona de condricación de la Mandíbula. En cortes sucesivos se ve cómo va siendo más numerosa la terminación de fibras del Músculo Pterigoideo Lateral a nivel del Cóndilo de la Mandíbula. En estos cortes, fig. 58, a) y b), se observa una condensación celular de disposición horizontal, cuyo extremo lateral se confunde con la Apófisis Cigomática del Temporal, mientras que el medial se deshilacha y pierde en el espesor del mesénquima situado entre el Cóndilo y Músculo Temporal. En el área donde contacto con la Escama, y entre ella y Cóndilo, aparecen gran cantidad de elementos vasculares, posiblemente de naturaleza venosa, así como ramas nerviosas del Nervio Temporal Profundo Posterior. Esta disposición condensada la interpretamos como la porción más caudal y dorsal del Disco Articular el cual presenta una íntima continuidad con la porción fibrosa de la Apófisis Cigomática, de tal forma que fuera de esta zona de contacto, entre ambas estructuras queda un gran espacio laxo mesenquimal. En la porción más superficial de la Apófisis Cigomática aparece una lámina de tejido conectivo denso menos estructurada que la anteriormente descrita, de disposición perpendicular a ésta, que salta desde la Apófisis Cigomática a la cara posterior y externa del Cóndilo, que es atravesada sobre todo en su porción más anterior y caudal por gran cantidad de vasos, y que puede corresponder al inicio de la Aponeurosis Temporal y al anglaje externo de la formación capsular de la articulación.

En cortes más posteriores, fig. 59, la condensación horizontal antes descrita presenta una convexidad craneal, con un borde externo engrosado en el que las capas celulares más craneales se continúan con las superficiales e inferiores de la Apófisis Cigomática, mientras que las caudales adoptan una disposición menos estructurada y -

que van a perderse sobre la cara interna de la lámina que salta desde la base de la Apófisis Cigomática al borde externo del Cóndilo. Es interesante señalar cómo claramente se evidencia la terminación del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral a nivel del borde interno del Cóndilo, y cómo algunas de sus fibras se pierden en el espacio situado entre la condensación horizontal y el Cóndilo de la Mandíbula.

En cortes más occipitales, el espacio entre Apófisis Cigomática y Cóndilo se reduce en gran manera, estando ocupado en dirección craneo-caudal por una condensación horizontal cuyo extremo lateral se bifurca, por lo que las fibras laminares más craneales se continúan con las de la Apófisis Cigomática, mientras que las caudales lo hacen con el borde externo del Cóndilo. Inmediatamente caudal y medial a esta condensación existe un espacio laxo ocupado parcialmente por fibras del músculo Pterigoideo Lateral.

Más dorsalmente, fig. 60, a) y b), la condensación horizontal en su porción media parece desdoblarse en dos estratos, uno craneal que se continúa con la Pars Squamalis, y otra caudal cuyo borde externo termina en el Cóndilo y en la lámina vertical antes descrito, separada de la primera por un espacio acelular, y a su vez del Cóndilo por una línea de clivaje, posible artefacto de técnica. A este nivel, y en la porción interna se ven terminar la condensación mesenquimal correspondiente al tendón del Músculo Pterigoideo Lateral.

En dirección occipital, fig. 61, esta estructura adquiere una disposición planoconvexa, de tal forma, que su porción superior plana está casi en contacto con la base de la Apófisis Cigomática, separada de ella por un pequeño espacio celular laxo que presenta algunas vacuolas ópticamente vacías. La porción convexa mira al Cóndilo y se

fija en los bordes internos y sobre todo en su extremo más medial, - donde es mucho más evidente. Treinta micras en dirección dorsal, - - fig. 62, esta estructura presenta un mayor grado de diferenciación, - aumentando de grosor en la porción media e interna, a la vez que se delimita una evidente línea interzonas entre Temporal y esta estructura que representa a la porción más craneal y rostral del Menisco; - por lo que rápidamente, fig. 63, a) y b), se delimita entre Temporal y Menisco y entre éste y Cóndilo, dos claros espacios o cámaras. La primera cámara está delimitada por una condensación fibrosa en su -- parte externa; en la segunda cámara, inferior, el espacio interzonas es más nítido. El Menisco presenta distintas relaciones, así en su - borde interno van a finalizar expansiones fibrosas del tendón del -- Músculo Pterigoideo Lateral, este borde interno se continúa hacia la línea media, delimitando su cara craneal con la Escama del Temporal, dos espacios, uno superior y laxo y otro caudal, entre él y el Músculo Pterigoideo Lateral, ocupado por vasos y nervios. Rápidamente, -- fig. 64, el Menisco presenta un mayor grosor en su borde externo, -- por lo que la Cámara Menisco-Condilar se hace cada vez más ancha en dirección lateral, mientras que la Menisco-Temporal presenta un espacio interzonas muy reducido, sobre todo en la porción interna. El Menisco cambia de morfología, fig. 65, a) y b), se incurva y su parte medial se hace oblicua en dirección descendente, quedando lateral en relación al Ganglio Ótico; a este nivel y entre Menisco y Cóndilo, - aparecen las fibras más craneales del Músculo Pterigoideo Lateral, - insertándose en el Cóndilo.

Cuarenta micras en dirección occipital, fig. 66, el Menisco en su conjunto presenta por vez primera disposición en S itálica, siendo - muy neta en sus porciones central y lateral, mientras que la prolon-

gación medial, que se dirige hacia adentro rodeando a la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral, es menos definida. Por su porción externa, se une a una condensación fibrosa que salta de Temporal a Mandíbula.

En el borde medial de la articulación no existe aún estructura -- que pueda ser claramente interpretada como cápsula, ya que el Menisco en esta zona está muy próximo a las superficies articulares, separado de ellas, por un espacio claramente definido y en el que únicamente y a distancia, se observan condensaciones mesenquimatosas laxas y sin estructura laminar.

Progresivamente, fig. 67, a) y b), el espacio Menisco-Temporal se va haciendo mayor, fundamentalmente debido a que se prolonga en dirección medial; la distancia entre las superficies articulares en la zona media es muy pequeña, de tal modo, que el Menisco prácticamente llega a contactar por su borde interno con ambas superficies articulares. La prolongación de la parte media del Menisco aparece con mayor definición, terminando lateral a la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Cándilo. Conforme los cortes son más occipitales los hechos descritos se evidencian más nítidamente, por lo que la cámara Menisco-Temporal presenta una mayor y más definida cavidad, mientras que la Menisca-Condilar va desapareciendo progresivamente, fig. 68. Conjuntamente la prolongación occipital de la cámara Menisco-Temporal se va haciendo más reducida, quedando representada solo a nivel de la porción medial. El Menisco que mantiene nítidamente la forma de S itálica, va perdiendo su estructura, por lo que la porción mediolateral, próxima al borde medial del cándilo se confunde con éste. Una vez desaparecido el Cándilo, el Menisco que aparece reducido a una banda casi en contacto con el Hueso Temporal, presenta

en su cara caudal y borde medial un tejido denso mesenquimatoso que rodea lateralmente el Cartílago de Meckel, fig. 69; disposición ésta que interpretamos como correspondiente a la porción más anterior o rostral de la Cápsula Otica.

Por último y en los cortes más occipitales la porción dorsal del Menisco, está configurando una única estructura laminar con la forma mesenquimatososa que rodea al Cartílago de Meckel, fig. 70.

Abreviaturas usadas en las microfotografías

- C : Cóndilo.
CAE: Conducto Auditivo Externo.
CM : Cartilago de Meckel.
CO : Cápsula tica.
D : Disco o Menisco.
DI : Nervio Dentario Inferior.
F : Faringe.
FT : Fascio Pterigoidea.
G : Ganglio de Gaser.
M : Martillo.
MA : Músculo Masetero.
ME : Musculatura extrínseca del Ojo.
MI : Incisura mandibular.
ML : Músculo Milohiodea.
MN : Mandíbula.
MP : Músculo Pterigoideo Lateral.
MPI: Músculo Pterigoideo Medial.
MT : Músculo Temporal.
NM : Nervio Milohiodeo.
O : Ojo.
P : Parótida.
PM : Proceso Muscularis.
PS : Pars Scamalis.

185

142

PT : Apófisis Pterigoides.

RM : Nervio Mandibular.

S : Conducto de Stenon.

SD : Glándula Submandibular.

T : Trompa de Eustaquio.

Y : Yunque.

Z : Apófisis Cigomática.

143

136

Fig. 56 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Visión panorámica de un corte que pasa inmediatamente por
detrás del proceso muscular de la Mandíbula. 2 X.

Fig. 56 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior. 4 X.



Fig. 57 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Podemos observar la inserción del Músculo Pterigoideo La
teral en el Cóndilo y la gran riqueza vascular que exis-
te craneal a este último. 4 X.

Fig. 57 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior. 10 X.

139



Fig. 58 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Visión en que se ilustra cómo se produce el proceso de -
osificación del Cóndilo. 4 X.

Fig. 58 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior en la que se observa la --
gran riqueza vascular que existe entre la Escama del Tem
poral y el Cóndilo. 10 X.

191

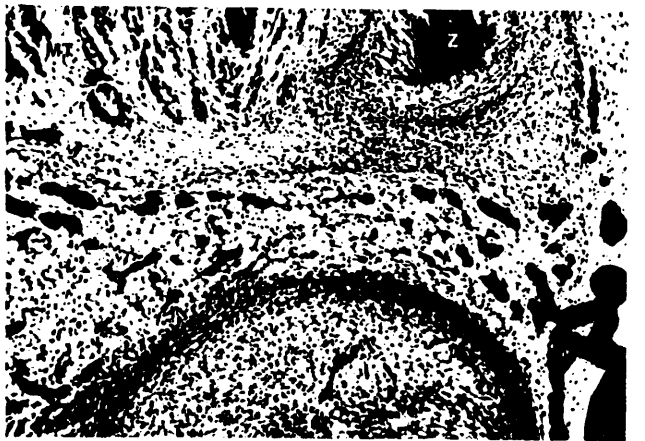


Fig. 59: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

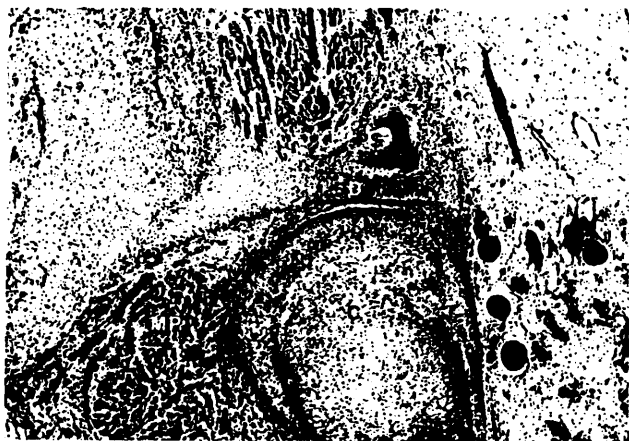
Corte que pasa por la porción más anterior de la articulación. 10 X.

Fig. 60 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Obsérvese la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral - en el Cóndilo y en la porción más interna del Disco. 4 X.

Fig. 60 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Detalle de la figura anterior en la que se observa nítidamente la Cámara Menisco-Condilar. 10 X.



147

194

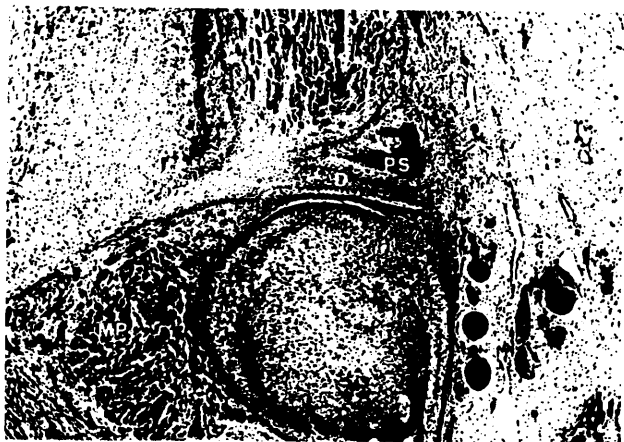
Fig. 61: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Obsérvese la disposición plano-cóncava del Disco, y cómo la porción más rostral de la Cámara Menisco Temporal está toda vía retrasada en su desarrollo. 10 X.

Fig. 62: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Visión en la que se observa perfectamente la inserción del Disco en la porción externa de la Cápsula. 4 X.

195



148 196

Fig. 63 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Obsérvese la disposición plano-cóncava del Disco. 4 X.

Fig. 63 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.
Detalle de la figura anterior, la cámara superior aparece todavía como una fase interzonas. 10 X.

197

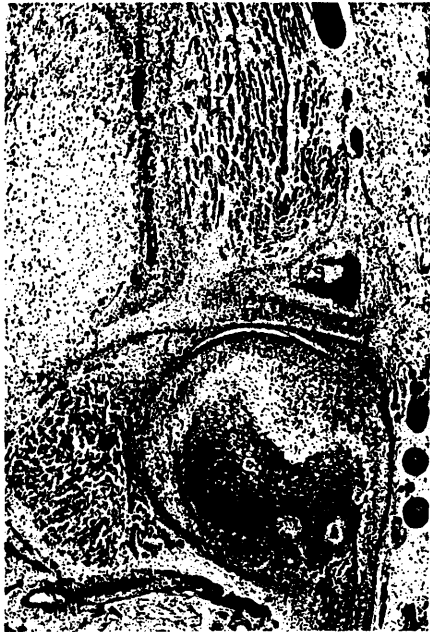


Fig. 64: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

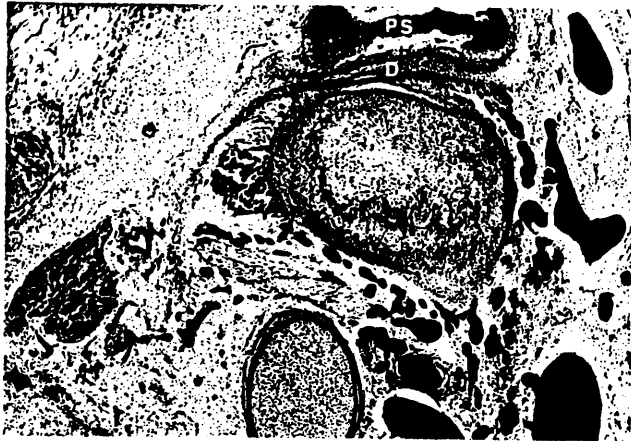
El Disco está más engrosado en su parte externa. 10 X.

Fig. 65 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Corte que pasa por la región posterior de la articulación. Las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral se insertan en el Cóndilo. 4 X.

Fig. 65 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

Detalle de la figura anterior en la que por primera vez se observa la cavidad Menisco Temporal. 10 X.



150 200

Fig. 66: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

La región lateral de la cámara del Menisco-Condilar está in
vadida por vasos. 4 X.

Fig. 67 a): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

El Disco aparece muy adelgazado. 4 X.

Fig. 67 b): Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

La Cámara Menisco-Temporal es muy evidente. 10 X.



201



Fig. 68: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

El Disco adopta una disposición plana, y craneal a él se observa la Cámara Menisco-Temporal. 10 X.

Fig. 69: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

El Disco está casi en contacto con la porción escamosa del Temporal y emite una prolongación que empieza a rodear al Cartílago de Meckel en su porción más lateral. 4 X.

Fig. 70: Feto VR de 74,5 mm. Cortes frontales.

El Disco prácticamente se confunde con la Escama y su prolongación se confunde con la cápsula periótica. 2 X.



203



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Articulación Témporo Mandibular es una de las que en el curso de la evolución filogenética ha sufrido modificaciones más amplias.- En esta evolución sufrida desde los peces hasta los mamíferos, dos sistemas que estaban confundidos en uno solo en los peces han dado lugar a dos estructuras distintas; por un lado el Oído Medio y por otro a la Articulación Témporo Mandibular, "esto se ha logrado gracias a las enormes modificaciones sufridas en el curso de la evolución filogenética por la Mandíbula", VITALI (1908).

La simplicidad estructural de la Mandíbula en los mamíferos, y sobre todo en el hombre va ligada a las modificaciones que han sufrido las estructuras palato-cuadradas en el curso evolutivo.

Según VITALI (1908), las modificaciones sufridas en esta zona son debidas también al cambio del modo de audición. Así en los peces, -- las vibraciones llegan al cuerpo a través del agua, por lo que cualquier parte de éste puede en cierta medida servir de órgano receptor. En los tetrápodos inferiores terrestres (primitivos reptiles), la recepción de las ondas transmitidas a través del aire no parece haber sido muy satisfactoria en su origen; no obstante, y según VITALI -- (1908), la percepción por medio de los miembros y de la Mandíbula parece haber tenido en ellos una gran importancia, y así los sonidos percibidos se transmitían al animal a través del suelo. Los elementos posteriores del arco mandibular de los peces (angular y articular), no destinados primitivamente a la transmisión sonora acuática han podido adaptarse a esta función, a la vez que la evolución redu-

cía su importancia en la función masticatoria; lo mismo sucedió con la parte superior del segundo arco branquial o hioideo que perdió su función suspensora. Según VITALI (1908), esta etapa prepara ya las siguientes, esto es, la constitución de una arquitectura ósea capaz de percibir las ondas sonoras transmitidas por el aire, y que se define en el Oído Medio; y la evolución de otras estructuras para definir una articulación específica en la masticación.

Todo este complejo cambio evolutivo es posible seguirlo con mayor o menor nitidez dependiendo de la especie estudiada durante el desarrollo embrionario, VITALI (1908); pero ello no puede servir de base a una interpretación del desarrollo de la Articulación Témpero Mandibular en el hombre, tal y como KJELLBERG (1901), DRÜNER (1904), y -- FUCHS (1905), hacen.

Lo expuesto anteriormente, junto con lo analizado en la revisión bibliográfica nos mueve a analizar los resultados de nuestra investigación, base de la tesis doctoral, aislando cada uno de los componentes de esta articulación.

Como premisa, y antes de empezar a analizar nuestros resultados, queremos destacar que en todos los tratados de Anatomía se admite como hecho cierto que en adulto el Músculo Pterigoideo Lateral o Externo se inserta en la cara interna del cuello del Córdilo, así como en la parte más anterior e interna de la Cápsula Disco articular; parece lógico pensar que una vez el esbozo blastemático del Músculo se encontrase definido iría a insertarse en las estructuras que vayan a dar lugar al Córdilo, Menisco, y Cápsula Articular.

CONDILO

En la especie humana, el núcleo condileo fué descrito primeramente por ROBIN y MAGITOT (1859), siendo LOW (en 1909), el que precisa su aparición al final del segundo mes en fetos de 43 mm., como una condensación condroblástica que aparece en el ángulo condileo de la rama vertical de la Mandíbulo, aunque CAUHEPE (1950 y 1956), y MUGNIER (1964), centran su aparición entre el tercero y cuarto mes; - WISSMER (1927), lo describe como un núcleo cartilaginoso empotrado en la lámina primordial al inicio del tercer mes (feto de 46 mm.), y del mismo modo hacen PENZA (1913), (feto de 43 mm.) y VINOGRADOFF, (1910), (feto de 50 mm.). SYMONS (1952), describe en su embrión de 22 mm. cómo alrededor de la lámina primordial de osificación de la Mandíbula aparece una condensación mesenquimotosa, no muy bien limitada, próxima a la porción terminal del Músculo Pterigoideo Lateral, y que él lo interpreta como el primer esbozo del Cóndilo Mandibular; en el embrión de 30 mm. descrito por SYMONS (1952), esta condensación aparece ya definida y en ella se insertan las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. MOFFETT (1957), cita la existencia en el feto de 30 mm. de una condensación celular sobre el esbozo mandibular que parece estar fragmentada en dos, en la que se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral, y que interpreta como el esbozo del Menisco. Posteriormente YUODELIS (1966), cifra la aparición del proceso condilar al final de la séptima semana, como una condensación del tejido mesodérmico suprayacente a la Mandíbula en la que se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral. VAN DONGEN (1968), no habla de esbozo condilar sino de "campo condilar" para referirse a la aparición del núcleo cartilaginoso del Cóndilo que sucede según él a los 50 mm. Por último, BAUME (1962), describe la aparición del blastema condilar hacia

los 24 mm.

Basándonos en la premisa expuesta anteriormente en el embrión BR-4 de 28 mm. (48 ± 2 días), podemos observar cómo el blastema premuscular del Músculo Pterigoideo Lateral aparece claramente definido (fig. 1 a) y b), y cómo se está insertando en una condensación mesenquimatoso que rodea a modo de vaina a la expansión dorsal de la lámina primordial de la Mandíbula, futura rama horizontal; por lo que nuestras observaciones confirman los hallazgos de LOW (1909), SYMONS, (1952), BAUME (1962) y YUODELIS (1966); si bien hay que remarcar - - ciertas diferencias, así LOW (1909), cita su aparición a los 43 mm.- hecho que no concuerda con los parámetros de STREETER (1951), que correlaciona la edad y la longitud V-C; YUODELIS (1966), no cita la longitud y únicamente da como fecha aproximada el final de la séptima semana, pero lo cita en relación con una condensación situada por en cima del Cartílago de Meckel, condensación que en nuestra opinión corresponde a las fibras más inferiores y anteriores del Músculo Pterigoideo Lateral que se insertan en la prolongación occipital del -- Cartílago de Meckel. En el embrión de 24 mm. de BAUME (1962), el - - blastema del Músculo Pterigoideo Lateral no llega a la condensación blastemática, hecho que en su serie no ocurre hasta los 35 mm. SYMONS (1952), es el que hace la observación más correcta, pues cita cómo - el blastema condilar puede ser definido ya a los 30 mm.

Para nosotros el primer esbozo del blastema condilar estaría si-- tuado en los embriones de 28,5 mm. (48 ± 2 días), en la condensación que a modo de vaina envuelve la expansión dorsal de la lámina primor dial que va a dar lugar a la rama vertical de la Mandíbula, (fig. 1, a) y b), en la que se está insertando el blastema premuscular del -- Músculo Pterigoideo Lateral.

Este blastema condilar va a estar parcialmente confundido con otra condensación craneal a ella y que es el esbozo del Menisco (fig. 1 y 2), por lo que la observación de MOFFETT (1957), es correcta, pero no así su interpretación, ya que confunde los esbozos del blastema condilar y del Menisco. Sobre este punto volveremos más adelante. El blastema condilar prolifera, y en el feto OY de 38 mm. (61 ± 2 días) presenta ya los primeros indicios de condricificación (fig. 15 c), 16 a) y b), y 17) en su parte central, craneal a la inserción de las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral. Este núcleo de condricificación se continuaría con el que se ha iniciado en estadios anteriores en la expansión dorsal de la lámina primordial de la Mandíbula (fig. 19 y 20).

Creemos que este núcleo cartilaginoso es el que LOW (1909), describe al final del segundo mes en los fetos de 43 mm., y PENZA (1913) en el feto de 43 mm.; BAUME (1962), en el feto de 44 mm.; WISSMER (1927), al inicio del tercer mes (feto de 46 mm.); MOFFETT (1957), en el feto de 46 mm.; YUODELIS (1966), en el feto de 47 mm., y VINOGRADOFF (1910), en el feto de 50 mm., y el que VAN DONGEN (1968), cita como "Núcleo Cartilaginoso del Campo Condilar", a los 50 mm.

Pensamos con SYMONS (1952), que la lámina primordial que inicia su osificación hacia los 40 mm. (MUGNIER, 1964), empieza a invadir la porción basal e interna del núcleo cartilaginoso condilar, tal y como podemos observar en el feto OY de 38 mm. (fig. 20) y mejor aún, en el OC de 43 mm. (fig. 22). De tal forma que el esbozo condilar estaría constituido en estas fases, por un núcleo cartilaginoso que ocuparía la zona central del blastema condileo; una zona de osificación que correspondería al punto de unión del blastema con la lámina primordial que está osificándose y que por tanto estaría situado en

la base del blastema condilar; y ambas formaciones estarían rodeadas por un pericondrio que estaría mejor definido en su parte interna, y en cuya parte más craneal y a nivel del Cóndilo se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral (fig. 23), hecho que también define YUODELIS (1966), en los fetos correspondientes a la octava semana.

LOW (1909), VINOGRADOFF (1910), PENSA (1913), CHARLES (1925), -- WISSMER (1927), BRODY (1940), MUNDACA (1948), SYMONS (1952), y BAUME (1962), admiten que este núcleo cartilaginoso del Cóndilo inicia un proceso de osificación muy rápidamente, que empezaría en la región anterior, inferior e interna de núcleo muy cerca de la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral, al nivel donde el paquete vásculo-nervioso dentario inferior se desliza entre el Cartílago de Meckel y el Cóndilo en el punto donde se formará el orificio de entrada al Conducto Dentario Inferior, y que coincidiría con el punto de osificación secundario descrito por RAMBAUD y RENAULT (1864), para la Spina de SPIX. Nosotros encontramos a partir de los fetos de 49 mm. un inicio de osificación en dicha zona, que envuelve en forma de casquete al esbozo cartilaginoso del Cóndilo, y que se extiende desde el punto de entrada del paquete vásculo-nervioso dentario inferior hasta la inserción más caudal del Músculo Pterigoideo Lateral en el Cóndilo.

Esta osificación del núcleo es muy evidente a los 67 mm. (fig. 47 y 48), y adopta la forma descrita por LOW (1909), VINOGRADOFF (1910), PENSA (1913), CHARLES (1925), WISSMER (1927), MUNDACA (1948), SYMONS (1952), BAUME (1962), y YUODELIS (1966), como una formación de disposición tronco cónica cuyo vértice estaría dirigido en dirección craneal, lateral y occipital, y su base hacia el Trígono de Cauhépé. Este proceso de osificación se hace mucho más evidente en --

los fetos mayores de los analizados por nosotros, tal y como se observa por ejemplo en el de 74,5 mm. (fig. 56 y 65).

El núcleo de osificación en los fetos de mayor tamaño estudiados por nosotros, está en continuidad con el que existe en la lámina primordial a nivel de la rama horizontal, siendo muy difícil deslindar ambas formaciones.

Dicho núcleo de osificación envuelve como una vaina al cartílago de núcleo condilar, y por un proceso de osificación encondral va sustituyendo al cartílago en dirección caudo-craneal y medio-lateral, - pero el vértice de ese proceso no alcanzaría al núcleo cartilaginoso condilar en su porción supero-externa, por lo que la cápsula condilar seguiría siendo fuente de matriz cartilaginosa.

Este proceso descrito del desarrollo del Cóndilo permite no sólo el crecimiento de la Mandíbula, sino que al estar orientado el crecimiento en dirección occipital, craneal y lateral, condiciona una serie de cambios posicionales entre los distintos componentes de la articulación.

Así entre los embriones y fetos más jóvenes, el blastema o el núcleo condilar está situado medial y casi paralelo y al mismo nivel - que los otros dos componentes de la articulación, Menisco y esbozo Temporal (fig. 2, 3, 4, 5, 6, 23 y 24). En los fetos de 49 a 67 mm. (fig. 48 y 51) los tres elementos están casi dispuestos en tres estratos superpuestos y en un mismo plano vertical, siendo el más craneal y externo el componente Temporal, y el más caudal y medial el Cóndilo. Por último en el feto más grande estudiado por nosotros, el borde externo del Cóndilo ya está situado lateral a los otros elementos (fig. 63-65). Este hecho ya había sido señalado en todo su proceso por MOFFETT (1957), y por VAN DONGEN (en 1968), únicamente en sus

fases últimas a partir de los 50 mm.

Ante todo este proceso morfogenético del Códilo, cabe preguntarse, si su mecanismo de formación, desarrollo y evolución es similar al del resto de los cartílagos de los huesos largos. La respuesta sería ambigua.

En efecto, MUGNIER (1964), acepta esta posibilidad comparándolo a un cartílago epifisario pero con diferencias: 1º. El cartílago condileo no es más que una reliquia de la maqueta cartilaginosa de la Mandíbula; 2º. No hay formación de hueso endocranal entre el núcleo y la lámina primordial de la Mandíbula; 3º. El cartílago de revestimiento del Códilo derivaría del conjuntivo pericondilar.

En nuestra opinión, la primera afirmación de MUGNIER (1964), es incorrecta, pues el cartílago condileo aparece independientemente no sólo del Cartílago de Meckel, sino también del de la lámina primordial. La segunda afirmación es correcta parcialmente ya que el núcleo de osificación de la lámina primordial invade la porción más basal del núcleo condileo, y como éste inicia su osificación prácticamente al mismo tiempo y en el mismo punto donde empieza la invasión, es difícil de delimitar si hay un proceso límite entre ellos. En cuanto al tercer punto, volvemos a estar en desacuerdo con MUGNIER (1964), pues desde el primer momento una formación pericondral densa delimita el núcleo condileo, y se continúa con la envoltura pericondral primero y perióstica después de la lámina primordial (fig. 16, 18, 22, 48, 51, 53, 57 y 63), y es esa formación pericondral como antes hemos citado la que permite el crecimiento del núcleo cartilaginoso condileo, y por ello apoyamos la opinión en este punto de VINOGRADOFF (1910) y de WISSMER (1927), en el sentido de que el revestimiento cartilaginoso del Códilo derivará del primitivo pericondrio.

Por otro lado, DUBREUIL (1947), demostró que el cartílago que recubre los huesos largos prácticamente no contribuye al crecimiento de éstos, y como hemos citado, es precisamente el crecimiento del cartílago lo que permite crecer al Códilo.

COMMISSIONAT (1951), ha comparado el núcleo condileo con el cartílago metafisario de los huesos largos, pero cita que a diferencia de las metafisis no se puede hablar de un hueso epifisario condileo. Nada más lejos de la realidad, pues hemos citado cómo existe un proceso propio de osificación que encontramos a los 43 mm. (fig. 24), y que es muy evidente a los 67 mm. (fig. 47 y 48), en este sentido compartimos la opinión de casi la mayoría de los investigadores que han estudiado el tema: VINOGRADOFF (1910), WISSMER (1927), SYMONS (1952), MOFFETT (1957), BAUME (1962), YUDELIS (1966) y VAN DONGEN (1968).

Como afirma CAUHEPE, (1950), el cartílago condileo es una estructura única en nuestra economía, y no es posible compararlo como hace COMMISSIONAT (1951), al cartílago coronóideo.

El Cartílago condileo es una estructura que goza a la vez de las propiedades de los cartílagos metafisarios, pues por un lado permite el crecimiento del Códilo y por otro el de los cartílagos epifisarios, pues reviste la porción articular del Códilo.

SUPERFICIE ARTICULAR DEL TEMPORAL

Al contrario de la morfogénesis condilea, pocos son los trabajos que analizan el desarrollo de la cavidad articular del temporal. Casi todas las referencias a esta estructura se citan en los trabajos que hacen mención al desarrollo en conjunto de la articulación, o bien dentro de los que analizan la formación del temporal o del cráneo, haciendo escasa mención a la Cavidad Glenoidea.

DRUNER (en 1904), describe en los fetos de rata la formación de la parte temporal de la articulación a partir de la parte posterior del blastema cuadrato-mandibular, mientras que de la anterior derivaría el Cóndilo. FUCHS (en 1905), describe el esbozo blastemático de la superficie articular dentro del condroblastema Q procedente del primer arco, y que posteriormente se fusionaría a la Escama del Temporal. KJELLBERG (1901-1904), únicamente cita que el esbozo lateral va muy retrasado en su desarrollo con respecto al Cóndilo y al Disco.

VINOGRADOFF (1910), describe la superficie temporal en un feto de 55 mm., como una trabécula cartilaginosa que se ensancha en su extremidad dorsal y medial para formar la raíz transversa del Cigoma. Según este autor, esta laminilla ósea crece de tal forma que a los 80 mm. se ha transformado en la porción articular, en este mismo estadio esta formación sólo presenta algunas espículas óseas; en íntimo contacto y dorsal a ello está ubicada la cabeza del Martillo. El crecimiento de sus bordes, según VINOGRADOFF (1910), es el responsable de la formación de la superficie articular; el borde medial crece describiendo una concavidad latero-medial articulándose con la Espina del Esfenoides y delimitando así la concavidad glenoidea del Temporal; el borde ventral crecería más que ninguno, y a los 140 mm. daría lugar al tubérculo articular que seguiría creciendo durante los primeros años; el borde dorsal crece menos, y cuando comienza la reabsorción del Cartílago de Meckel a los 230 mm. empieza a crecer para articularse con el Hueso Timpánico y delimitar el borde superior de la Cisura de Glasser.

AUGIER (1932), cita la aparición a los 32 mm. de un punto de osificación del proceso cigomático. SYMONS (1952), cita la aparición del primer punto de osificación del elemento Temporal a los 30 mm. -

FURSTMAN (1963), es de idéntica opinión.

MOFFETT (1957), cita la aparición del blastema precartilaginoso del Temporal a los 24 mm., y a los 30 mm. el primer punto de osificación de la Escama y Apófisis Cigomática del Temporal; la fosa articular empezaría a formarse a partir de los 180 mm. cuando empieza a esbozarse el tubérculo articular.

YUODELIS (1966), cita una condensación blastemática encima del Cóndilo a partir de la séptima semana, identificándola con la porción longitudinal del proceso cigomático; en la octava semana esta formación se fusiona con la porción vertical de la Escama y empiezan a observarse focos de osteogénesis; a la doceava semana ha crecido en grosor y es mayor su osificación.

VAN DONGEN (1968), cita el retraso muy evidente de las formaciones temporales con respecto a los condilares, y piensa que ello es debido a que la superficie temporal tiene que adaptar su forma al crecimiento del Cóndilo, y que el crecimiento de la zona temporal se hace en dirección contrario a la de éste.

BAUME (en 1970), analiza el desarrollo del componente Temporal, y cita que el primer esbozo de la Cavidad Glenoidea debería ser considerado a los 24 mm. como una condensación que salta entre los Músculos Temporal y Masetero. BAUME (1970), dice que aunque el blastema temporal aparece después que el blastema condilar, a los 32 mm., su osificación es más precoz, apareciendo a los 35 mm., y que la porción vertical de Escama y la horizontal de la Apófisis Cigomática aparecen a los 50 mm., definiéndose en esta época el primer esbozo de la Cavidad Glenoidea, que a partir de este momento crece a la misma velocidad que el proceso condileo. Para BAUME (1970), la Cavidad Glenoidea crecería en sentido contrario al del Cóndilo, es decir, en

dirección medial, frontal y caudal confirmando pues lo descrito por VAN DONGEN (en 1968).

En nuestra investigación, encontramos en el embrión de 28 mm. craneal al ramo temporo-maseterino del Nervio Mandibular (fig. 1, a) y b), tres formaciones que de medial a lateral son: La porción blastemática más rostral de la Escama del Temporal; el Músculo Temporal -- que está siendo inervado por el Nervio Temporal Profundo Posterior; y la más externa constituida por otro blastema que corresponde a la porción longitudinal de la Apófisis Cigomática. Estas formaciones -- aparecen definidas y diferenciadas del blastema condileo que está -- más organizado, por lo que la hipótesis de DRÜNER (1904) y FUCHS -- (1905), no pueden sostenerse, y tampoco la de KJELLBERG (1904), ya -- que este autor en su feto de 55 mm., cita que la constitución del Menisco y el revestimiento de las superficies articulares es idéntica, hecho que no es posible mantener observando las figuras 2, 3, 4 y 5, en las que vemos una neta diferencia entre el blastema del Cóndilo, -- el esbozo del Menisco y la superficie Temporal. En estas mismas figuras vemos cómo en dirección occipital, los blastemas de la Escama y de la Apófisis Cigomática se fusionan, y cómo este último presenta -- un punto de osificación intramembranosa (fig. 2, 3 a), 3 b), 4 y 5), punto que en dirección occipital podemos observar mucho más desarrollado hacia la línea media (fig. 6, 7, 8 y 9), incurvándose para -- constituir la base de implantación del proceso longitudinal sobre la Escama del Temporal, y que en los cortes más occipitales entra en -- contacto con el Martillo.

Nuestra observación está de acuerdo con lo de todos los autores, -- el blastema temporal en la zona articular está menos diferenciado -- que el condileo, y únicamente la utilización de parámetros como el --

Nervio Témpero Maseterino, el Músculo Temporal y el Nervio Aurículo-Temporal nos permiten evidenciarlos. Es precisamente a partir de este nervio cuando el proceso de osificación membranosa de la porción longitudinal de la Apófisis Cigomática se expande en dirección medial y se une a la Escama (fig. 8); es también muy evidente la diferencia entre el blastema que rodea al punto de osificación y el esbozo del Disco.

Por tanto, la base de la raíz longitudinal del proceso cigomático aparece definida ya a los 28 mm., mucho más precoz que los 55 mm. -- que cita VINOGRADOFF (1910); y los 32 mm. que citan AUGIER (en 1932) y BAUME (en 1970). Por el contrario nuestras observaciones serían intermedias en relación a la delimitación del blastema temporal, entre las de MOFFETT (1957), a los 24 mm., y las de YUODELIS (1966), a los 30 mm. y sería algo más precoz la aparición del primer punto de osificación que MOFFETT (1957), cita a los 30 mm., SYMONS (1952), y -- FURSTMAN (1963), y YUODELIS (1966), citan a los 32 mm.

En el feto de 38 mm. (fig. 12) este proceso de osificación de la raíz longitudinal de la Apófisis Cigomática es muy evidente, mientras que la futura Fosa Glenoidea correspondiente a la raíz transversal de dicha Apófisis, aparece como una línea blastemática bien diferenciada del Disco, y sin presentar ningún signo de osificación -- (fig. 15 y 17), aunque ya va unida a la raíz longitudinal y la base de la porción vertical de la Escama (fig. 14).

A los 43 mm., empieza la osificación de la raíz transversa como una expansión del punto de osificación de la raíz longitudinal (fig. 26), y adopta una disposición cóncava en dirección caudal (fig. 26, 27 y 28). A los 45 mm. este proceso se acentúa, y se ve cómo progresa en dirección medial y frontal, y muy poco en la caudal, (fig. 29,

a) y b), 30 y 32). A los 67 mm., se puede observar cómo el proceso de osificación es ya muy evidente siguiendo la dirección antes mencionada; la osificación y la excavación de la futura cavidad glenoidea es mayor en su porción occipital que en la rostral y en la lateral que en la medial (fig. 51, 52, 53 y 54).

El proceso descrito coincide en general con las observaciones de VINOGRADOFF (1910), MOFFETT (1957), YUODELIS (1966), VAN DONGEN (1968), y BAUME (1970), pero habría que hacer algunas precisiones.

El proceso de osificación de la raíz transversa de la Apófisis -- oparece a los 43 mm. (fig. 26 y 28), y no a los 50 mm. como dice BAUME (1970), o a los 55 mm. como dice VINOGRADOFF (1910); y empieza a unirse a la porción vertical de la Escama a los 74,5 mm. (78 ± 2 días) y no a los 56 días como cita YUODELIS (1966) (fig. 70).

El crecimiento y la osificación de la excavación glenoidea siguen un proceso inverso al del Códilo como ya señalaron VINOGRADOFF (1910), MOFFETT (1957), VAN DONGEN (1968), y BAUME (1970). Pero creemos que no se debe hablar de cavidad glenoidea hasta estadios muy posteriores, pues si bien a partir de los 45 mm. ya presenta una discreta excavación, el tubérculo articular que será el que la delimite no aparece, según VINOGRADOFF (1910), hasta los 140 mm., o según MOFFETT, (1957), hasta los 180 mm., y aún después de esta época la cavidad glenoidea va a seguir excavándose durante los primeros años de la vida, (MUGNIER, 1964).

DISCO ARTICULAR

Los primeros trabajos que analizan la formación del Disco articular son los de KJELLBERG (1901), realizados sobre embriones de conejo, en ellos menciona el esbozo del Disco, en el embrión de 27 mm., - como una condensación mesenquimatosa situada dorsal al Martillo. Con posterioridad y utilizando la misma especie animal, DRÜNER (1904), - describe al Disco como un derivado de la porción dorsal del blastema cuadrato mandibular. FUCHS (1905), describe al Disco en los embriones de conejo como uno de los derivados de la fragmentación del blastema Q.

KJELLBERG (1904), utilizando fetos humanos, describe el primer esbozo del Menisco a los 55 mm. como una condensación situada en el espesor del blastema que existe entre los esbozos óseos. Para KJELLBERG (1904), su constitución es idéntica a la del tejido que reviste las superficies articulares, sobre todo al de la zona del Cóndilo donde se está insertando el Músculo Pterigoideo Lateral. Para este autor - no hay fases de interzonas entre el Menisco y las superficies articulares, y las pequeñas cavidades que existen entre estas estructuras son en su opinión un artificio de técnica. En la descripción de su feto, afirma que el Disco deriva de la porción media del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral, y se formaría rostral a la zona en que este músculo deslizándose sobre el Cartílago de Meckel va a ir a insertarse en el Martillo, por ello KJELLBERG (1904), dice que el borde medial y posterior del Disco se inserta en el Cartílago de Meckel.

VINOGRADOFF (1910), afirma que el Disco se produciría por compresión del mesénquima debido al crecimiento y aproximación de los esbozos condileo y Temporal. Partiendo de este concepto, lo describe por primera vez en su feto de 65 mm., si bien, menciona que antes de aparecer pasa por un estadio mesenquimatoso laxo. Para VINOGRADOFF (1910), no existe fase de interzonas.

HARPMAN (1938), sin precisar su fecha de aparición, menciona cómo el Disco se esboza en la parte medial del espacio existente entre las dos zonas articulares, y para él, es un derivado del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral.

SYMONS (1952), menciona el esbozo del Disco a los 34 mm. como una discreta condensación próxima al Cóndilo, y medial a él; en esta condensación se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral. A los 50 mm. esta condensación se hace más evidente y ha crecido en todas las direcciones. A los 60 mm., aparece según SYMONS (1952), definido el Disco como una formación compacta situada craneal al Cóndilo y separada de éste por la Cámara inferior. A los 65 mm. el Disco está unido por su extremo frontal a la Escama del Temporal. SYMONS (1952), en sus conclusiones, afirma que "el Menisco siempre está en continuidad con el tendón del Músculo Pterigoideo Lateral del que parecería simple extensión". MACALISTER (1955), y LANDSMEER (1956), llegan a conclusiones similares a las de SYMONS (1952), si bien el segundo resalta que el Menisco estaría en relación con una de las expansiones tendinosas del Músculo Pterigoideo Lateral y que de las otras dos expansiones, una iría a insertarse sobre el Cóndilo y la otra en el Martillo.

MOFFETT (1957), es uno de los investigadores que con mayor detenimiento ha analizado la génesis del Menisco. A los 24 mm., describe su esbozo más precoz como una delgada lámina que salta desde el blas

tema del Músculo Pterigoideo Lateral al del Músculo Masetero; dicha lámina está separada por una ancha banda mesenquimatoso laxa del blastema del Hueso Temporal, y por otra banda muy estrecha del esbozo condilar, aunque en algunos puntos el Cóndilo contactaría con la lámina. A los 30 mm. el Menisco está definido sobre la cara superoexterna del Cóndilo, y en él se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral. MOFFETT (1957), describe cómo a los 46 mm., el Disco se apoya directamente sobre el núcleo cartilaginoso del Cóndilo, excepto en la zona de inserción del músculo, y afirma que el Disco, deriva del mesénquima interarticular excepto en su parte anterior e interna, que derivaría del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral, el cual deslizándose por el Cartílago de Meckel dará lugar al Músculo del Martillo. A los 54 mm., describe cómo el Disco se inserta en la parte del Cartílago de Meckel que va a dar lugar al Martillo. A los 75 mm., MOFFETT (1957), menciona cómo el Disco se une a los procesos capsulares, y modifica su inserción sobre el Cartílago de Meckel para pasar a insertarse en el Hueso Temporal, a nivel del futuro labio superior de la Cisura de Glasser, y de esta forma, según él, contribuiría a formar la región posterior de la Cápsula; una parte del Disco pasaría a insertarse en la cabeza del Martillo; para MOFFETT (1957), este cambio de inserción de la región posterior del Disco sería debida al crecimiento de la porción horizontal de la Cavidad Glenoidea, lo que motivaría un estrechamiento de la Cisura de Glasser, y por lo tanto, un estrangulamiento del Cartílago de Meckel; la parte más rostral de esta porción posterior del Disco se insertaría también en la cara posterior del Cóndilo. MOFFETT (1957), dice que la inserción del Disco en el Martillo desaparece a los 180 mm.. En sus conclusiones, MOFFETT (1957), remarca que el Disco no surge por compresión --

del mesénquima entre las superficies articulares, sino que el Disco es una formación derivada del mesénquima, y que su esbozo es más precoz que el del Cóndilo; y para él, únicamente la zona más anterior del Disco derivaría del Músculo Pterigoideo Lateral. Por otra parte menciona que la inserción del Disco en el Cartílago de Meckel tiene gran importancia para la estática de la articulación, pues de esta forma el cartílago serviría como un puntal de apoyo a los elementos articulares.

YUODELIS (1966), describe en la séptima semana, cómo el tendón del Músculo Pterigoideo Lateral se pierde en el mesénquima situado craneal al Cóndilo. En la octava semana describe al Disco como una fina lámina dispuesta de medial a lateral en el espesor del mesénquima que separa los esbozos de las superficies articulares y que está rodeada por abundantes vasos; la parte más anterior y medial de esta lámina, según YUODELIS (1966), está engrosada, mientras que la posterior por el contrario es muy delgada y apenas si se diferencia. En la discusión de su trabajo menciona que el Disco se desarrolla en aquella zona del mesénquima en que hay más vasos, y niega en su génesis la participación del Músculo Pterigoideo Lateral.

VAN DONGEN (1968), describe a los 50 mm. cómo aparece en el mesénquima que se sitúa entre el esbozo del hueso temporal, del Cóndilo y del Cartílago de Meckel, una condensación craneal y occipital que se sitúa por encima del lugar donde el Músculo Pterigoideo Lateral se pierde en el espesor del mesénquima articular; a esta condensación la denomina "Lámina de Condensación Caudal del Martillo". A los 80 mm., describe cómo la porción más dorsal del Menisco se desliza en dirección occipital sobre el Cartílago de Meckel continuándose con la "Lámina de Condensación Caudal del Martillo"; en opinión de VAN

DONGEN (1968), esta zona del Martillo derivaría de la mencionada lámina, negando a continuación que el Disco sea una prolongación del - Músculo Pterigoideo Lateral. En su discusión, describe en el feto de 50 mm. una condensación craneal al "Campo Condilar", que cree idéntica a la que SYMONS (1952), describe e interpreta en un feto del mismo tamaño como Disco articular; el autor holandés opina, por el contrario, que se trata del pericondrio del proceso condilar. VAN DONGEN (1968), dice que el Disco se diferencia de un tejido mesenquimatoso homogéneo en su constitución, que él define como "un sistema celular de enlace" entre el Cartílago de Meckel, Cóndilo y Temporal; - siendo únicamente la parte posterior del Disco la que tuviera otro - origen, derivando de la "Lámina de Condensación Caudal del Martillo"

BAUME (1962 y 1970), afirma que el Disco se forma a partir de dos esbozos distintos: a) uno antero-inferior, procedente del blastema - condilar que haría su aparición entre los 32 y 34 mm., y b) otro posterior-superior, procedente del blastema temporal que aparecería a los 55 mm.. De esta forma niega la participación del Músculo Pterigoideo Lateral en la génesis del Disco.

En el embrión de 28 mm., descrito por nosotros, podemos ver (fig. 5), cómo craneal y lateral al blastema del Cóndilo, y en contacto -- con él, se dispone una condensación transversal que se extiende desde la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral hasta una formación vascular que corresponde a los Vasos Temporales Superficiales. Esta lámina aparece bien definida, y es independiente del blastema del -- Hueso Temporal, estando en íntimo contacto con el esbozo blastemático del Cóndilo. Si la seguimos en dirección rostral, podemos ver - - (fig. 4), cómo es difícil de diferenciarlo del blastema condilar, y únicamente la presencia de vasos en su parte más rostral permite - -

identificarla (fig. 2 y 3). Algo más dorsalmente (fig. 6), vemos la zona de entrada de los vasos, y cómo se disponen en la parte más externa entre el blastema del Cóndilo y la lámina transversa que constituye el primer esbozo del Menisco. En dirección más dorsal (fig. 7), vemos cómo la lámina se diferencia netamente del blastema condilar, y está separado por un tejido mesenquimatoso laxo del punto de osificación del temporal. Este esbozo del Disco se desliza sobre el borde craneal y externo del Cartílago de Meckel, del que está separado por un tejido celular menos condensado que envuelve a dicho cartílago (fig. 8). El esbozo del Disco se pierde cuando el Cartílago de Meckel se introduce en el blastema de la Cavidad Timpánica (fig. 9 y 10), rodeado por una condensación mesenquimatosa que presenta en su borde externo y anterior algunos puntos de osificación que están netamente separados del punto de osificación de la Escama. Creemos que ese punto de osificación en la formación mesenquimatosa pudiera corresponder al punto de osificación anterior del Hueso Timpánico descrito por AUGIER (1931), en fetos de 30 mm.. Más occipitalmente, el Cartílago de Meckel se continúa con el esbozo del Martillo, que se apoya a través del mesénquima en la Escama del Temporal. Entre Martillo y Cartílago de Meckel existe una estrangulación (fig. 11), mucho más precoz que la descrita por MARONNEAUD (1960), a los 50 mm., y presenta ya signos de vacuolización también más precoces que los descritos por BEREZIN (1959), a los 110 mm.. MARONNEAUD (1960), identificó el esbozo del Hueso Timpánico a los 50 mm.

De lo descrito anteriormente se deduce que la lámina mencionada por MOFFETT (1957), en los embriones de 24 mm., es la misma que la nuestra, y la única diferencia que encontramos es la de que esta lámina no llega hasta el Músculo Masetero. No obstante creemos que

MOFFETT (1957), confunde la porción lateral de la condensación del Menisco con el pericondrio de la lámina primordial, debido a que no ha identificado las formaciones vasculares que deslindan ambas estructuras hasta los 54 mm., y por eso dice que se continúa la condensación hasta el Masetero.

La prolongación anterior del Disco es muy difícil de deslindar -- del pericondrio del Cóndilo, mientras que la posterior es evidente, -- sobre todo porque el blastema condilar está más indiferenciado. Dicha prolongación es visible hasta que el Cartílago de Meckel comienza a introducirse en la Cavidad Timpánica rodeado por el esbozo mesenquimal del Hueso Timpánico (fig. 8 y 9), y como éste no llega a contactar con la Escama, creemos, que el Disco se detiene en la zona donde se va a formar la futura Cisura de Glasser en su porción escamo-timpánica. Por otro lado, el Disco no se inserta en el Cartílago de Meckel tal y como afirma MOFFETT (1957), confundiendo quizá este autor el borde superior y anterior del esbozo mesenquimal del Hueso Timpánico con el Disco interarticular, sino que desliziéndose sobre el Cartílago se inserta en el mesénquima de la Cisura de Glasser. -- Por ello, todos los mecanismos que MOFFETT (1957), describe de modificaciones en la inserción posterior del Disco, creemos que únicamente son debidos a un error de interpretación en la primera descripción del Disco, y que lo que únicamente va a ocurrir es que al crecer los procesos de osificación de los dos componentes de la cisura escamo-timpánica, el Menisco queda fijo en el borde superior de dicha cisura, esto es, en el labio escamoso (fig. 70).

Algo similar ocurre a VAN DONGEN (1968), al identificar la estructura por él denominada "Lámina de Condensación Caudal del Martillo", y decir que de ella deriva la porción occipital del Cóndilo. Creemos

que ha ignorado la condensación mesenquimatosa del Hueso Timpánico, y de ahí, su error de interpretación. La condensación que describe a los 50 mm. craneol al Cóndilo, no es el pericondrio del Cóndilo, como VAN DONGEN (1968), piensa, sino el Disco como SYMONS describió en 1952, también en un feto de 50 mm.. SYMONS (1952), describe ya a los 30 mm. una condensación del mesénquima donde se inserta el Músculo Pterigoideo Lateral, pero no la menciona como el esbozo del Disco; - en nuestra opinión esa condensación correspondería a la lámina de -- condensación descrita por nosotros a los 28 mm. como esbozo del Disco.

El Disco presenta una estructura celular más o menos uniforme en este estadio de 28 mm., y no se parece a la superficie articular del temporal como KJELLBERG (1904), afirma. En nuestro espécimen, el -- blastema del Músculo Pterigoideo Lateral se inserta en el borde medial del esbozo del Disco, y ésto no puede permitirnos afirmar como -- hacen algunos autores, HARPMAN, (1938), LANDSMEER (1956), y MOFFETT, (1957), que la parte antero-medial del Disco deriva del Músculo Pterigoideo Lateral; como tampoco puede afirmarse que el Disco derive -- de la parte media del Músculo Pterigoideo Lateral, KJELLBERG (1904); o que sea una simple expansión del mismo, tal y como afirma SYMONS -- (1952); o que el Disco aparezca al ser comprimido el mesénquima que -- existe entre las superficies articulares al crecer éstas, como dice -- VINOGRADOFF (1910), ya que en este embrión de 28 mm. no ha aparecido el núcleo cartilaginoso del Cóndilo, que es el responsable del crecimiento condileo.

Al igual que SYMONS (1952), YUODELIS (1966) y BAUME (1962 y 1970), no hemos podido identificar las fibras del Músculo Pterigoideo que -- prolongándose a través del Menisco y del Cartílago de Meckel van a --

insertarse al Martillo y a dar lugar al músculo de este hueso.

El esbozo del Disco, es pues, una lámina mesenquimal que se extiende desde el esbozo del Cóndilo hasta la Cisura de Glasser (fig. 13), situada caudal y medial a la Escama y craneal y lateral al esbozo -- condileo con el cual se confunde en su borde anterior y cara infe---rior (fig. 12 y 13). Por el contrario nunca está en contacto con el esbozo temporal, interponiéndose entre ambos una capa de mesénquima laxo (fig. 8).

La evolución del Disco en nuestros especímenes es la siguiente: - En los fetos de 38 mm., el Disco aparece ya definido y con las características antes mencionadas, es decir, de eje mayor longitudinal y más voluminoso en su borde externo, (fig. 13), que en el interno - - (fig. 17); su extremo rostral es más grueso que el occipital (fig. - 13), se encuentra más caudal que él (fig. 14), y se continúa con el pericondrio del núcleo cartilaginosa del Cóndilo, introduciéndose va sos entre ambos (fig. 14 c)) que van individualizando ambas estructuras. Su borde inferior, anterior y medial prestan inserción al Músculo Pterigoideo Lateral (fig. 18 y 19); su extremidad posterior se fija sobre el espacio que queda entre la Escama del Temporal y el mesénquima preóseo del Hueso Timpánico, con cuyo borde anterior y superior parece confundirse (fig. 13 y 14).

En los fetos de 43 y 45 mm., se observa cómo los elementos vasculares procedentes de los vasos temporales se introducen entre Disco y Cóndilo (fig. 24, 25 y 37). En este mismo estadio se observa cómo el Disco llega hasta el esbozo de la Cisura de Glasser situándose entre la Escama y el Hueso Timpánico (fig. 28, 32 y 34). También en esta misma fase y debido al crecimiento anteriormente analizado de las formaciones condilea y Temporal, el Menisco sufre un desplazamiento

en sentido craneal y medial, pasando a situarse craneal y discretamente lateral al Cóndilo (fig. 34 y 35).

En el feto de 49 mm. el Disco presenta una mayor individualización del Cóndilo, aunque sus estructuras son muy similares; esta mejor -- identificación es debida a las formaciones vasculares que discurren entre ellos (fig. 42, 43 y 44). Su posición ya es prácticamente craneal con respecto al Cóndilo (fig. 45).

En los fetos de 67 y 74,5 mm. el crecimiento en dirección occipital del Cóndilo condiciona un mayor desarrollo del Disco, que aumenta de grosor en esta región en comparación con los estadios anteriores, si bien es más delgada que en las regiones anteriores y laterales (fig. 48, 54, 55, 60 y 67); pero siempre entre ambas zonas de -- crecimiento del Cóndilo y el Menisco, por muy similar que sea su estructura aparecen vasos (fig. 55, 67 y 68) que delimitan entre los -- dos un espacio muy fino con menor densidad celular. El Disco ya está situado craneal al Cóndilo y su borde medial desciende más que el lateral, confundiendo dicho borde con pericondrio del Cóndilo en el punto de inserción del Músculo Pterigoideo Lateral (fig. 52 y 62). A partir de los 67 mm. el Disco adopta una forma plano-cóncava, amoldándose por su forma craneal plana al temporal y por la caudal al Cóndilo (fig. 51, 53 y 63). Además desde los 45 mm. el tejido mesenquimatoso existente entre el Disco y el esbozo del temporal al tiempo que ha ido disminuyendo de tamaño también lo ha hecho en densidad celular (fig. 37, 42, 44, 48, 52 y 63). Estos procesos cuya importancia en la formación de las cavidades es fundamental serán analizados con mayor detalle. En el feto de 74,5 mm. el borde posterior del Disco -- se confunde ya en el labio superior de la Cisura de Glasser, el cual se forma a expensas del proceso de osificación de la Escama (fig. 70).

De nuestras observaciones podemos concluir que el Disco está esbozado a los 28 mm., es decir, algo posterior al que cito MOFFETT -- (1957), a los 24. mm., con las matizaciones ya citadas. El Disco nunca se fija en el Cartílago de Meckel como MOFFETT (1957), afirma. Al contrario que VAN DONGEN (1968), opinamos, que siempre es posible de diferenciar el Disco del pericondrio del Cóndilo gracias a las formaciones vasculares que los delimitan.

El Disco se esboza como una condensación en el espesor del mesénquima que separa ambas superficies articulares, tal y como afirman SYMONS (1952) y YUODELIS (1966), y no por compresión como afirma VINOGRADOFF (1910).

Tampoco podemos confirmar la existencia de dos esbozos tal y como sostiene BAUME (1962 y 1970), quizás porque no haya interpretado que el Disco también aumenta de tamaño, que primero es más grueso en su parte rostral, y que conforme el Cóndilo crece en sentido dorsal, lateral y craneal, el extremo posterior se engruesa, proceso éste que va ligado no sólo a la mayor vascularización que progresivamente van teniendo las regiones posteriores del Disco, como afirma YUODELIS -- (1966), sino también al crecimiento del Cóndilo.

El Disco en su extremo posterior siempre está situado sobre el esbozo de la Cisura de Glasser, y no cambia su inserción del Cartílago de Meckel a la Escama del Temporal, como MOFFETT (1957), afirma, ya que nunca la ha tenido; únicamente cuando la Escama crece en dirección caudal, medial y rostral, obliterando progresivamente el esbozo de la Cisura, el Disco se inserta en el labio escamoso de ésta, hecho que evidenciamos al igual que MOFFETT (1957), a los 74,5 mm., pero con una concepción distinta como ya hemos expuesto.

Tampoco el Disco se fija en el Martillo, como también afirma --

MOFFETT (1957); ni el Martillo contribuye en el desarrollo de la extremidad posterior del Disco, como VAN DONGEN (1968), afirma, ya que entre ambas estructuras se interpone el Cartílago de Meckel, y excéntricamente a él se dispone el mesénquima preóseo del Hueso Timpánico, esbozo que describimos en nuestro espécimen de 28 mm. con su punto - de osificación anterior, hecho que cita AUGIER (1931), a los 30 mm..

Por último quisiéramos hacer hincapié en que no hemos podido identificar ninguna fibra que procedente del Músculo Pterigoideo Lateral llegue al Martillo, como HARPMAN (1938), LANDSMEER (1956), y MOFFETT (1957), opinan, sino que además la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral es progresivamente menor en el Disco conforme éste se va desarrollando, hasta quedar limitada a su porción anteromedial en los fetos mayores analizados por nosotros, lo que debe estar en dependencia al mecanismo de crecimiento descrito para el Cóndilo y el Menisco. Lo que MOFFETT (1957), identifica en los embriones y fetos más jóvenes por él descritos como tendón del Músculo Pterigoideo, no es tal, sino el esbozo del Disco dirigiéndose en dirección occipital, - estando ambas estructuras ya bien delimitadas en el embrión de 28 mm. (fig. 6, 7 y 8), y muy evidentes en los fetos de 43 y 45 mm. (fig. - 13, 14 y 25). Quizás MOFFETT (1957), no haya observado que el Disco está dispuesto según un eje oblicuo de caudal a craneal y de lateral a medial, y, de ahí, su interpretación (fig. 13).

Creemos y opinamos, al igual que SYMONS (en 1952), YUDELIS (en 1966) y VAN DONGEN (en 1968), que no hay evidencias para afirmar que el Disco deriva de la parte media del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral tal y como KJELLBERG (en 1904) y LANDSMEER (en 1956) opinan; ni tampoco de que su parte anteromedial derive de dicho Músculo, como afirma MOFFETT (en 1957), pues el Disco aparece ya bien definido_

en su eje anteroposterior a los 28 mm.

CÁMARAS ARTICULARES Y CÁPSULA

El desarrollo y diferenciación de estas estructuras va ligado a la diferenciación del Menisco, y quizá por ello deberían haber sido analizadas conjuntamente con él, pero en aras de una mayor claridad expositiva hemos preferido hacerlo aparte.

KJELLBERG (1904), describe la aparición en el feto de 76 mm. de la formación de las cavidades articulares; pero en la descripción de su feto de 55 mm. al afirmar que no existe fase interzonas describe unas pequeñas cavidades o vacuolizaciones en la futura cámara caudal de la articulación, que no sabe si interpretar como artificios de técnica o como el inicio de la cavidad. El esbozo de la cápsula articular aparece según KJELLBERG (1904), a los 76 mm..

Para VINOGRADOFF (1910), las cavidades articulares aparecen pequeñas alrededor de los 65 mm. al mismo tiempo que se delimita el Disco, y son ya muy evidentes a los 80 mm.. VINOGRADOFF (1910), cita la existencia de bridas conjuntivas en las cavidades y las interpreta como restos de tejido mesenquimatoso que quedarían en el interior de éstas al producirse el "clivage" en el tejido mesodérmico que da lugar a las cámaras y al Disco. Por otra parte no hace referencias a la aparición de la cápsula, y únicamente se refiere a la aparición del Ligamento Lateral Interno al final del séptimo mes de vida intrauterino.

SYMONS (1952), observa la formación de la cavidad inferior a los 60 mm., al tiempo que cita por vez primera la aparición del Disco; esta cavidad inferior se extiende desde la cara medial del Cóndilo a

la parte más craneal del mismo. A los 65 mm. la cámara inferior se - extiende a lo largo de toda la cara craneal del proceso condileo, no precisando SYMONS (1952), su amplitud en el sentido antero-posterior; también cita a los 65 mm. la formación de la cámara superior, pero - únicamente limitada a lo región posterior. A los 70 mm. según SYMONS, (1952), ambas cámaras están ya perfectamente formadas, y él lo atribuye al crecimiento del Disco en el espesor de mesénquima.

MOFFETT (1957), describe en uno de los 6 fetos de 50 mm. que estudia, una zona muy laxa entre el Disco y el Hueso Temporal, que interpreta como el esbozo de la Cámara superior, pero él mismo afirma no haber encontrado este mismo hecho en ninguno de los fetos de 60 mm., y sólo a los 75 mm. refiere la aparición de la cavidad inferior, - - mientras que la superior se encuentra aún iniciando su formación. Cita la aparición de la cápsula articular a los 50 mm. pero únicamente limitada a sus porciones laterales; a los 75 mm. no existe aún esbozo de las porciones anterior y posterior de la cápsula, y únicamente a partir de los 78,5 mm. empieza según MOFFETT (1957), a definirse - la parte superior al unirse el Disco al Hueso Temporal, delimitándose así la cara posterior de la articulación sobre la cara anterior - de la Cisura de Glasser; en esta misma fase describe también la formación de la porción inferior de la cápsula al pasar a insertarse el Músculo Pterigoideo Lateral en el cuello del Cóndilo; pero el cierre definitivo no ocurre hasta los 180 mm., al insertarse el Disco en el labio superior de la Cisura.

Para MOFFETT (1957), esta articulación se encuentra formada por - componentes esqueléticos de tejido mesodérmico no conectados por una interzona blastemal sino mesenquimal; y el paso por ella del tendón - de Músculo Pterigoideo Lateral condiciona la formación del Disco y -

de la articulación.

YUODELIS (1966), cifra la aparición de la cavidad inferior hacia la novena semana, y nos dice cómo ésta se inicia en la parte anterior y medial para ir progresando en sentido latero-occipital, para ya encontrarse perfectamente desarrollada en la doceava semana; YUODELIS (1966), remarca que la cavidad articular inferior es más estrecha en su zona media que en la lateral y medial. A la doceava semana cita ya YUODELIS (1966), la aparición de la cavidad superior y la delimitación de la cápsula articular.

BAUME (1962 y 1970), comenta muy de pasada la formación de las cavidades articulares, cifrando su aparición a los 60 mm. La cápsula empieza a definirse en la parte medial de la articulación a los 55 mm., y a los 60 mm. ya está formada.

Nuestras observaciones permiten afirmar que la cámara inferior está ya formada a los 67 mm. (fig. 48, 50, 53 y 55), estando más desarrollada en su porción anterior que en la posterior (fig. 48 y 55), y que presenta, como cita YUODELIS (1966), una mayor luz en su zona media que las vertientes laterales (fig. 51, 52 y 53). En su interior se observan tractos que unen el Disco al pericondrio del Cóndilo, serían los cordones de anclaje que describe VINOGRADOFF (en 1910). Nuestras observaciones coinciden más o menos con las de VINOGRADOFF (1910), y SYMONS (1952), a los 65 mm. y con las de BAUME (1962 y 1970) a los 60 mm., y son más precoces que las de KJELLBERG (1904), MOFFETT (1957) y YUODELIS (1966).

La cámara superior aunque ya está esbozada a los 67 mm. no la encontramos definida hasta los 74,5 mm. en que observamos una cavidad que aparece en la región más posterior de la articulación (fig. 65 y 66), mientras que en la anterior está sólo esbozada. Esta observa-

ción sería, algo posterior a la de BAUME (1962 y 1970), que lo hace a los 60 mm., VINOGRADOFF (1910), a los 65 mm., SYMONS (1952), a los 70 mm.; análoga a la de KJELLBERG (1904), a los 76 mm. y anterior a la de YUODELIS (1966). MOFFETT (1957), no especifica la aparición de la cavidad superior aunque de sus descripciones y figuras se entresaca que ocurriría entre los 80 y 100 mm.

Nuestras observaciones confirman las ya citadas, aunque en diferentes estadios, de SYMONS (1952), MOFFETT (1957), y YUODELIS (1966), en el sentido de que la cavidad articular inferior precede en su formación a la superior y creemos que las descripciones de KJELLBERG -- (1904), VINOGRADOFF (1910), y BAUME (1962 y 1970), no han tenido en cuenta que en la cavitación de la cámara superior existe un período en el que el tejido que separa el Disco y el Temporal es muy laxo y puede inducir a error.

Pensamos también junto con SYMONS (1952), MOFFETT (1957), YUODELIS (1966), y BAUME (1962 y 1970), que la cámara inferior se desarrolla en dirección fronto-occipital, mientras que la superior lo hace en el sentido inverso.

Desde los trabajos de DRÜNER (1904), y FUCHS (1905), mucho se ha discutido si el blastema ambiental de esta articulación se fragmenta en tres puntos para dar lugar a sus tres componentes: Cóndilo, Disco y Escama Temporal. Hecho que es negado por el resto de los autores consultados, KJELLBERG (1904), VINOGRADOFF (1910), SYMONS (1952), MOFFETT (1957), YUODELIS (1966), y BAUME (1962 y 1970). Nosotros también opinamos que no existe fragmentación de la zona.

Para KJELLBERG (1904), y VINOGRADOFF (1910), no existe una fase de interzonas en la formación de la cavidad; para el primero, el hecho de que el Disco derive del Músculo Pterigoideo Lateral condicio-

na la aparición de las cavidades al desarrollarse el Menisco; para el segundo no, el Disco se forma por compresión del mesénquima al desarrollarse el Códilo y el Temporal.

MOFFETT (1957), no admite el concepto aplicado por GARDNER (1956), a otras articulaciones del organismo fundamentalmente a las de las extremidades, de que sobre un blastema preóseo aparezca un estadio interzonas que secundariamente sea invadido por vasos y luego se cavite. Para MOFFETT (1957), existiría un estadio interzonas mesenquimatoso entre dos huesos de cubierta, y para él, el Disco derivado del mesénquima que separa ambas estructuras del tendón del Músculo Pterigoideo Lateral sería el responsable de la ulterior cavitación, MOFFETT (1957) señala acertadamente que la irrigación que describe a partir de los 54 mm. juega un gran papel en la génesis de la articulación.

En nuestra opinión todos y ninguno de los autores citados: DRÜNER (1904), KJELLBERG (1904), FUCHS (1905), VINOGRADOFF (1910) y MOFFETT (1957), tienen razón.

En efecto, hemos visto que el Disco aparece como una condensación sobre el esbozo blastemático del Códilo en el embrión de 28 mm. (fig. 5), y cómo dicha condensación en su parte más rostral y externo está separada por unas formaciones vasculares del blastema precartilaginoso del esbozo del Códilo (fig. 3 a) y b)), y lo mismo ocurre en los cortes más occipitales (fig. 6) aunque esta invasión sea menos evidente.

Si analizamos el resto de los fetos estudiados por nosotros, vamos a ver que este hecho es constante.

Así, en el feto de 38 mm., podemos ver cómo estos vasos abordan la parte anterior del Menisco desde la zona lateral (fig. 17) hacia

medial (fig. 14). Estas formaciones vasculares proceden de los Vasos Temporales Superficiales, y se deslizan entre el mesénquima del Hueso Timpánico y el núcleo cartilaginoso del Cóndilo, para situarse a continuación entre el Cóndilo y el Disco (fig. 14 y 17), progresando de lateral a medial y extendiéndose hacia adelante y hacia atrás; de esta forma en la pared lateral de la articulación comienza a esbozarse ya una zona entre el pericondrio del núcleo cartilaginoso y el Disco (fig. 17).

En el feto de 43 mm., este proceso es ya más evidente, sobre todo en la zona dorsal (fig. 25 y 26), y ello es debido a que como antes hemos citado, el pericondrio del núcleo cartilaginoso del Cóndilo -- conforme va creciendo va a entrar en contacto con el esbozo del Disco, y éste va adquiriendo una mayor estructuración conforme el núcleo del Cóndilo se desarrolla en dirección medio-lateral, por eso -- autores como SYMONS (1952), MOFFETT (1957), YUODELIS (1966), y VAN DONGEN (1968), afirman que el Disco se diferencia y estructura en dirección medio-lateral, aunque ninguno de ellos ha descrito cómo se produce.

En el feto de 45 mm. podemos observar lo que afirmamos, y así el Disco está en continuidad con el pericondrio del Cóndilo (fig. 37 b)) en la zona más caudal y anterior; mientras que en la superior y posterior (fig. 34 y 32) no aparece definido, aunque la disposición de las fibras del Músculo Pterigoideo Lateral nos pone de manifiesto la ubicación de ambas estructuras (fig. 32 a)), sin que sea posible delimitarlas. Únicamente en la porción más lateral y anterior de la zona articular es posible diferenciar al Disco del Cóndilo, y ello es debido a la disposición de vasos entre ambas estructuras (fig. 35 y 36).

En el feto de 49 mm. este proceso es ya muy evidente. Los vasos - se deslizan por encima del pericondrio del núcleo cartilaginoso del Cóndilo, interponiéndose entre éste y el Disco (fig. 41, 42, 43 y -- 44). En las regiones dorsales de la articulación no es posible evi-- denciar este fenómeno (fig. 45), y entonces el Cóndilo y el Disco se confunden. Junto a estas formaciones vasculares se van labrando espa-- cios vacuolares (fig. 41 y 42), que se forman de lateral a medial -- (fig. 37, 36, 25, 17 y 15), y que van delimitando progresivamente am-- bas estructuras.

¿Serán estos vasos y cavidades, los que KJELLBERG (1904), conside-- ró artefactos de técnica? En nuestra opinión, si; pero estos fenóme-- nos no pueden considerarse como artefactos, pues los venimos obser-- vando desde los 28 mm. hasta los 69 mm. en que se forma la cavidad - inferior (fig. 48), y aún después cuando ya está formada en su prác-- tica totalidad excepto en su parte posterior en donde podemos obser-- var el mismo fenómeno antes descrito (fig. 55 y 68).

Así pues, opinamos que el Disco es un derivado del blastema del - primer arco branquial tal y como MOFFETT (1957) menciona, pero no po-- demos afirmar con él que derive también del Músculo Pterigoideo Late-- ral.

Tampoco estamos de acuerdo con MOFFETT (1957), cuando opina que - no existe una fase de interzonas cartilaginosa para formar la articu-- lación. Y tampoco lo estamos con DRÜNER (1904) y FUCHS (1905), cuan-- do afirman que el blastema del primer arco se fragmenta en tres par-- tes dando lugar al Cóndilo, Disco y Temporal; opinamos ésto porque - el Escamosal Temporal presenta un esbozo propio e independiente admi-- tido hoy por todos los autores.

Creemos al contrario que MOFFETT (1957), que en esta articulación

sí existe una fase de interzonas análoga a la descrita por GARDNER (1956), para las articulaciones de las extremidades. Pero esta inter zona no afecta a toda la articulación, sino únicamente a la Cámara inferior o Menisco condilar; de esta forma se delimitan los dos esbozos de dicha cámara, el Disco y el núcleo condileo del Cóndilo. Ello explicaría también los fenómenos de osificación que ocasionalmente ocurren en el Disco como ha descrito MUNDACA (1948).

Por el contrario la cámara superior tiene un proceso de cavita- ción distinto. El mesénquima que separa el esbozo del Disco del esbozo de la cavidad articular del Temporal se hace más laxo conforme -- avanza el desarrollo. Así a los 28 mm. (fig. 7 y 8) es muy denso, ha ciéndose progresivamente más laxo a los 38 mm. (fig. 13), a los 45 mm. (fig. 24 b), 25 y 26), y a los 49 mm. (fig. 42). A los 69 mm. la cavidad ya está esbozada, pero no existe ni en la superficie craneal del Cartílago, ni en la caudal de la cavidad glenoidea estructuras - celulares que recuerden al recubrimiento de las superficies articulas (fig. 49 y 51). Únicamente a los 74,5 mm. (fig. 65, 66, 67 y 68) puede decirse que la cavidad articular superior está ya formada. Que remos resaltar que en ningún momento hemos visto vasculares que penetren en el interior del mesénquima situado entre el Dis- co y el Temporal.

En nuestra opinión esta cavidad se formaría con un clivage en el mesodermo tal y como afirman VINOGRADOFF (1910), o MOFFETT (1957), - pasando por una fase de interzonas mesenquimatosas; expresiones diferentes para un mismo fenómeno que implica la creación de una cavidad en el interior del mesénquima.

Así pues, la cavitación de esta articulación se efectuaría en dos formas diferentes: la cámara inferior lo haría pasando por una fase

de interzonas en el blastema cartilaginoso derivado del primer arco; y la cámara superior lo haría a su vez por un clivage o fase de interzonas mesenquimatosa entre el primer arco (Disco) y el Escamosal del Temporal.

En cuanto a la formación de la cápsula articular nuestras observaciones muestran cómo en su parte rostral aparece esbozada a los 38 mm. (fig. 16 b)) en las dos cavidades, pero no se puede hablar propiamente de ella hasta los 69 mm. Las regiones laterales de la cápsula también aparecen definidas en este período, y podemos observar cómo el Disco se inserta en ellas (fig. 49 y 51), siendo ya muy netas a los 74,5 mm. (fig. 62).

En cuanto a la formación de la región posterior de la cápsula resulta algo más compleja que una simple lámina mesenquimatosa condensada alrededor, no olvidemos que en el adulto la cápsula se inserta en el labio superior de la Cisura de Glasser.

Hemos descrito anteriormente cómo el Disco llega hasta el mesénquima que ocupa el espacio existente entre el esbozo del Hueso Timpánico y la Escama del Temporal (fig. 7, 8, 13, 14, 27, 28 y 32) futura Cisura de Glasser. El estrechamiento progresivo de este espacio debido al desarrollo de la Escama del Temporal que se introduce en el mesénquima que ocupa la Cisura, hace que el Cóndilo se fije en ella a los 74,5 mm. (fig. 70), con lo que delimita la porción superior y posterior de la cápsula. Nuestra descripción es algo más precoz que la de MOFFETT (1957), que la cita a los 78,5 mm., y no admitimos como hace este autor que se deba a un cambio en la inserción del Disco trasladándola del Cartílago de Meckel a la Escama, ya que como antes hemos descrito, el Disco ni se inserta en el Cartílago de Meckel ni en el Martillo, tal y como MOFFETT (1957), afirma.

La formación de la porción inferior de la cápsula es aun algo más compleja. Ya hemos mencionado cómo se diferencia y crece el Menisco, y basándonos en ello podemos ver en el feto de 69 mm. y en la región posterior de la articulación cómo el extremo del núcleo cartilaginoso del Cóndilo aparece rodeado por el Disco en su parte más craneal, existiendo entre ambos un espacio de interzonas (fig. 55); si observamos esta misma zona en el feto de 74,5 mm. (fig. 69), vemos cómo el Disco se encuentra inmerso en un mesénquima que se prolonga caudalmente por una condensación mesenquimatoso, y que cranealmente se empieza a fusionar con la Escama del Temporal; la prolongación caudal se extiende lateralmente hasta cerca del mesénquima del Hueso Timpánico (fig. 70); y es para nosotros el esbozo de la porción lateral, externa e inferior de la cápsula articular que llega en dirección rostral (fig. 69 y 68) hasta el Cóndilo. Por su borde interno esta zona de la cápsula es más gruesa, y termina a nivel de la zona más dorsal de la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Cóndilo, posiblemente constituya la zona donde se va a diferenciar el Ligamento Lateral Interno. A este mismo nivel se observa una prolongación fibrosa (fig. 67 y 62) que se dirige caudal y medial, y que creemos corresponde la Ligameteo Esfeno-Mandibular, y aparece precozmente en la serie por nosotros estudiada, en el feto de 45 mm. (fig. 34).

Hemos ido analizando el desarrollo de cada uno de los componentes de la articulación, y podemos decir que a los 74,5 mm. ya están presentes todos los elementos articulares con la excepción del Tubérculo o Cóndilo del Temporal, que aparece según VINOGRADOFF (1910), y MOFFETT (1957), al final del séptimo mes.

Con todo ello no podemos considerar aún que la articulación haya concluido su desarrollo, sino que incluso después del nacimiento tie

nen que producirse cambios en las superficies articulares, tales como la mayor profundización de la excavación glenoidea, el remodelamiento del Cóndilo o del Disco, y el cierre de la Cisura de Glasser, para que la articulación adquiriera su morfología definitiva, hecho -- que según HUMPHREYS (1932), no sucede hasta los 12 años.

Finalmente, queremos hacer una reflexión de cómo la Naturaleza ha resuelto el adaptar la morfología de una articulación constituida -- por elementos de distinto origen para realizar una función tan compleja y tan amplia como lo de la Articulación Témporo-Mandibular. -- Creemos que ello es debido, no sólo como señala VITALI (1908), a cambios en el modo de la audición, sino también a las modificaciones -- cualitativas de la ingesta de alimentos por la boca. El pez deglute no mastica, no oye en "sensu strictu"; pero los reptiles primitivos desarrollaron un órgano a partir del arco mandibular para la audición destinando los elementos posteriores del arco angular y articular para esta función, y los anteriores a la masticación. Estos hechos se han acentuado en la escala filogenética hasta llegar a los mamíferos, en los que su ingesta hace que sea necesario el desarrollo de nuevas estructuras destinadas a la masticación, y así, aparece la Apófisis Coronaria y un Cóndilo rudimentario que se articula con el Temporal. En los primates, la articulación realiza movimientos muy complejos que obligan al desarrollo de nuevas estructuras, y la Naturaleza crea el Menisco articular que en el hombre está muy -- desarrollado, quizás debido al papel que la articulación juega en el lenguaje, VITALI (1908).

Todo ello es aún más portentoso si, como hemos demostrado, el Disco se desarrolla a partir del blastema del primer arco, creando una articulación fugaz entre el Cóndilo y el Menisco que reviste en su --

desarrollo todas las características de las demás articulaciones, y creando una nueva forma, única en nuestra economía, de desarrollo para la articulación del Menisco con el Córdilo.

Todo ello hace que esta articulación no sólo en el adulto, sino también en su organogénesis, sea una de las partes de nuestro organismo donde mejor se correlaciona la forma con la función.

CONCLUSIONES

1º.- El primer esbozo del blastema condileo aparece en los embriones humanos de 28 mm. (48 ± 2 días), como una condensación que envuelve el extremo de la expansión dorsal de la lámina primordial de la Mandíbula.

2º.- El primer inicio de condricación aparece en la parte central del blastema condilar a los 38 mm. (61 ± 2 días).

3º.- La osificación del núcleo cartilaginoso del Códilo se inicia en los fetos de 49 mm. (67 ± 2 días) a nivel de la región anterior, inferior e interna, cerca de la inserción del Músculo Pterigoideo Lateral.

4º.- El núcleo de osificación envuelve como una vaina al núcleo cartilaginoso del Códilo, y por un proceso de osificación endocral va sustituyendo al cartílago en dirección craneal, lateral y occipital.

5º.- El vértice de este proceso de osificación no alcanza nunca la superficie de la parte supero-externa del núcleo cartilaginoso, por lo que esta zona sigue siendo fuente de matriz cartilaginosa, y dará lugar al cartílago de revestimiento de la superficie articular condilea.

6º.- Los procesos descritos en las conclusiones 3º, 4º y 5º permiten, no sólo el crecimiento de la Mandíbula, sino que también condicionan una serie de cambios posicionales entre los distintos elemen-

tos de la articulación.

7º.- El cartílago condileo es una formación que posee a la vez - las propiedades de los cartílagos metafisarios y de los epifisarios.

8º.- El punto de osificación de la raíz longitudinal de la Apófi sis Cigomática del Temporal aparece a los 28 mm. (48 ± 2 días).

9º.- La osificación de la raíz transversa de la Apófisis Cigomá tica comienza a los 43 mm. (63 ± 2 días), a partir del mismo punto - de osificación que la raíz longitudinal.

10º.- La fusión entre la Escama del Temporal y la Apófisis Cigomá tica ocurre a los 74,5 mm. (78 ± 2 días).

11º.- El Menisco es un derivado del blastema del primer arco bron quial y en su génesis no interviene el Músculo Pterigoideo Lateral.

12º.- El esbozo del Menisco aparece a los 28 mm. (48 ± 2 días) en la cara cráneo-lateral del blastema condileo.

13º.- El esbozo del Disco articular se extiende desde el blastema condileo hasta el mesénquima que ocupa la Cisura de Glasser.

14º.- El Menisco no presenta en ningún momento de su desarrollo - inserciones en el Cartílago de Meckel, ni en el Martillo.

15º.- El Menisco se fija al labio superior de la Cisura de Glasser a los 74,5 mm. (78 ± 2 días).

16º.- La inserción del Músculo Pterigoideo Lateral en el Menisco_ es cada vez más reducida conforme se va desarrollando éste.

246

174

17º.- No hemos podido evidenciar la inserción del Músculo Pterigideo Lateral en el Martillo, por lo que no contribuye a la formación del músculo de dicho hueso.

18º.- La cámara articular inferior se forma por un proceso similar al que ocurre en las articulaciones de las extremidades, es decir, pasando por una fase de interzonas condrogénica entre el Cóndilo y el Disco, previa a la formación de la cavidad articular.

19º.- La cavidad articular inferior aparece definida a los 67 mm. (74 ± 2 días).

20º.- La cámara articular superior se forma por un proceso de clivaje o de interzona mesenquimatosa entre el Menisco y el Temporal.

21º.- La cavidad articular superior aparece a los 74,5 mm. (78 ± 2 días) en la región posterior de la interzona mesodérmica situada entre el Disco y el Temporal.

22º.- La irrigación de la articulación aparece a los 28 mm. (48 ± 2 días).

23º.- La cápsula articular está definida a los 74,5 mm. (78 ± 2 días).

24º.- El Ligamento Esfeno-Mandibular aparece a los 45 mm. (63 ± 2 días).

BIBLIOGRAFIA

- ALBINUS, B.S.: *Icones ossium foetus humani*. 1737.
- AREY, L.B.: *Developmental Anatomy*, ed. 5. Philadelphia, W.B. Saunders, pp. 310, 386, 1946.
- AUGIER, M.: Squelette cephalique: Morphogénèse, Morphologie, Craniométrie, in Poirier and Charpy, A.: *Traité d'Anatomie Humaine*, Paris, 1931.
- AUTENRIETH, S.: *Wiedemann's Archiv für Zoologie und Zootomie*. Bd. I, H.I.S. 79 (cité d'après Meckel). 1797.
- AVIS, V.: The relation of the temporal muscle to the form of the coronoid process. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 17: 99-104, 1959.
- BAUME, L.J.; BECKS, H., y EVANS, H.M.: Growth and Transformation of the Mandibular Joint in the Rat Thyroidectomized at Birth. 7. - The Effect of Growth Hormone and Thyroxin Given Separately or in Combination. *Am. J. Orthodont.*, 39: 623, 1953.
- Muskelansatz and Knochenwachstum. *Schwitz. monatssch. f.zahnhk.*, 65: 18-26, 1955.
- Is the Condylar Growth Center Responsive to Orthodontic Therapy? An Experimental Study in *Macaca mulatta*, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.*, 14: 347, 1961.
- Principles of cephalofacial development revealed by experimental biology. *Am. J. Orthod.* 47: 881-901, 1961.
- Response of Condylar Growth Cartilage to Induced Stresses, *Science*, 134: 53, 1961.

- BAUME, L.J.: Ontogenesis of the Human Temporomandibular Joint. 1. Development of the Condyles, *J Dent Res* 41: 1.327-1.339, 1962.
- Die Entwicklungsmechanik des Mittelgesichtes in embryogenetischer Sicht. *Deut. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk.*, 38: 1, 1962.
- Le développement de l'articulation temporo-mandibulaire chez l'homme. *Rev. mens. suisse odonto-stomatol.* 73: 134-146, 1963.
- BAULE, L.J. y HOLZ, J.: Ontogenesis of the Human Temporomandibular Joint. 2. Development of the Temporal Components. *Journal of Dental Research*. Vol. 49, Nº 4, July-August, 1970.
- BAUMÜLLER, B.: Über die letzten Veränderungen des Meckel'schen Knorpels. *Zeitschr. f. Wissenschaft. Zoologie*. Bd. 32, S. 466 à 508, 1879.
- BECKS, H.; COLLINS, D.A.; SIMPSON, M., y EVANS, H.E.: Growth and transformation of the mandibular joint in the rat. III. The effect of growth hormone and thyroxin injections in hypophysectomized female rats. *Am. J. Orthod. and Oral Surg.*, 32: 447-451, 1946.
- BECKS, H.; SIMPSON, M.E.; EVANS, H.M.; RAY, R.D.; LI, C.H., y ASTING, C.W.: Response to pituitary growth hormone and thyroxine of the tibias of the hypophysectomized rats after long postoperative periods. *Anat. Rec.* 94: 631-655, 1946.
- BEREZIN, A.: Etude génétique embryologique et anatomique des aplasies des oreilles et de leurs formes minuses. Thèse, Paris, J. Morax, 1959.
- BLECHSCHMIDT, E.: Humanembryologie. Prinzipien und Grundbegriffe. Hippokrates Verlag, Stuttgart, Germany, 1974.
- BOK, H.E.: De foetale transformatie in het middenoorgebied. Dissertatie, Leiden, 1966.

- BOYD, J.D.: Development of striated muscle. Structure and Function - of Muscle. Vol. 1, Chap. III. G.H. Bourne, ed. Academic Press, - New York, pp. 63-85, 1960.
- BOYD, J.G.; CASTELLI, W.A., y HUELKE, D.F.: Removal of the tempora-- lis muscle from its origin. Effects on size and shape of the co-- ronoid process. J. Dent. Res., 46: 997-1.001, 1967.
- GRASH, J.C.: Some Problems in the Growth and Developmental Mechanics of Bone. Edimburgh Med. J., 41: 305, 363, 1934.
- BRASH, J.C.; McKEAG, H.T.A., y SCOTT, J.H.: The aetiology of irregu-- larity and malocclusion of the teeth. Second edition. The Den-- tal Board of the United Kingdom, London, 1965.
- BREITNER, C.: Bone changes resulting from experimental orthodontic - treatment. Am. J. Orthodontics and Oral Surg., 26: 521-546, - - 1940.
- Further investigations of bone changes resulting from experimen-- tal orthodontic treatment. Am. J. Orthodontics and Oral Surg., - 27: 605-632, 1941.
- BROCA, A., y LENOIR, O.: Note sur un cas de persistance du Cartilage de Meckel, avec absence de l'oreille externe du même côté (Con-- sidérations sur le développement du maxillaire inférieur et des osselets de l'ouïe). Journ. de l'Anat. et de la Physiol. 3^oe -- année, p. 565, 1896.
- BROCK, J.: Über die Entwicklung des Unterkiefers der Säugetiere. -- Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. XXVII, II.3. S. 316. - - 1876.
- BRODIE, J.G.: Some recent. observations on the growth of the mandi-- ble (Quelques observations nouvelles sur la croissance de la man-- dible). Angl. Orthod., 10, p. 63, 1940.

- BRUCH, C.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystems. -
Neue Denkschriften der Schweizer. Naturforsch. Gesellschaft. --
Bd. XII, 1852.
- BYWATERS, E.G.L. Metabolism of joint tissue. J. Path. and Bact., 44:
247-268, 1937.
- CALLENDER, G.W.: The formation and early growth of the bones of the_
human face. Phil. Trans., 159: 163-172, 1869.
- CAREY, E.J. Direct observations on the transformation of the mesen--
chyme in the thigh of the pig embryo (*Sus scrofa*), with especial
reference to the genesis of the thigh muscles, of the knee- and
hip-joints, and of the primary bone of the femur. Jour. Morphol.,
vol. 37, pp. 1-77, 1922.
- CAUHEPE, J.: Signes morphologiques au cours de la croissance normale.
Encycl. Med. Chir. (Stomat.), pp. 234-255, 1950.
- Les variations de la tête. L'Ortho. Française, 21, pp. 38-50, -
1950.
- Les causes de la morphogénese, bases de l'orthodontie. Actual.-
Odont.- Stomat., 34, pp. 219-221, 1956.
- CHALMERS, J., y RAY, R.D.: The growth of transplanted foetal bones -
in different immunological environments. J. Bone and Joint Surg.
44-B: 149-164, 1962.
- CHARLES, C.W.: The Temporo-Mandibular Joint and its Influence on the
Growth of the Mandible. Br. Dent. J., vol. XLVI: 845-855, 1925.
- CHRISTIE, W.V.: Development of the center for the cuboidal bone in -
newborn infants. Am. J. Dis. Child., 61: 471-482, 1941.
- COMMISSIONAT, Y: Hypertrophie de l'apophse condytienne du maxillaire
supérieur. These, Paris, 1951.

- COUSIN, R.P.: Embryologie et croissance de Particulation temporo-man-
dibulaire, *Orthodont. Franç.*, 31: 39, 1960.
- CRUVEILHIER: *Traité d'Anatomie*. 5^e éd., vol. I, p. 146, 1871.
- CUNNINGHAM'S TEXTBOOK OF ANATOMY. Fifth ed., edited by Arthur Robin-
son. William Wood and Co., New York, pp. 1.577, 1922.
- DABELOW, A.: Über Art und Ursachen der Kiefergelenkes der Säugetiere.
Morphol Jahrbuch, 59: 493-560, 1928.
- DAS, A.; MEYER, J., y SICHER, H.: X-ray and alizarin studies on the
effect of bilateral condylectomy in the rat. *Angle Orthod.* 35:
138-148, 1965.
- DE BEER, G.R.: *The Development of the Vertebrate Skull*. Oxford: Cla-
rendon Press, 1937.
- DIEULAFE y HERPIN: Développement de l'os maxillaire inférieur. *Journ.*
de l'Anat. et de la Physiol, année XLII, n^o 3, p. 239 à 252, --
1906.
- Histogénèse de l'os maxillaire inférieur. *Journ. de l'Anat. et*
de la Physiol. Année XLIII, n^o 6, p. 580-592, 1907.
- Anatomie de la bouche et des dents. Dans: Gaillard et Nogué, --
Traité de Stomatologie. Fasc. I, p. 97, 1909.
- DRÜNER, J.: Über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mit-
telohres beim Menschen und bei der Maus. *Anat. Anz*. Bd. 24, N^o --
10-11, 1904.
- DURSY, E.: Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und --
der höheren Wirbeltiere. S. 120, 1869.
- DUTERLOO, H.S.: In vivo implantation of the mandibular condyle of the
rat. An experimental investigation of the growth of the lower -
jaw. *Dissertatie*, Nijmegen. 1967.

- EDGEWORTH, F.H.: On the Development and Morphology of the Mandibular and Hyoid Muscles of Mammals. *J. Micros. Soc.* 59: 573-645, 1913-1914.
- EKHOLM, R.: Nutrition of articular cartilage. *Acta Anat.*, 24: 329-338, 1955.
- ENLOW, D.H.: Principles of Bone Remodeling. Thomas, Springfield. - - 1963.
- ENLOW, D.H., en HARRIS, D.B.: Study of Postnatal Growth of Human Mandible. *Am. J. Orthod.*, 50: 25-50; geciteerd uit: Year-Book of - Dentistry. Series, 1964-1965.
- ESCHLER, J.: Muscular abnormalities and functional disorders as a -- cause of mandibular malposition. *Europ. Orthod. Soc.*, 37 th. -- Congress 168-195, 1961.
- FAWCETT, E.: On the ossification of the lower jaw of man. *Procced. - of Anat. Soc. of Gr. Britain and Ireland, in Journ. of Anat. -- and Physiol.* Vol. 38, p. XLVII, 1904.
- The ossification of the lower jaw in man. *The Lancet.* Vol. II, - 82 th, year, p. 541, 1904.
- Abstract of paper on ossification of the lower jaw of man. *Journ. of Anat. and Physiol.* Vol. XXXIX. New series: Vol. XIX, p. 494-495, 1905.
- The Development, Normal and Abnormal, of the Bones around the - Mouth. *Br. Dent. J.*, XLV: 669-677, 1924.
- Model of the Left Half of the Human Mandible at 17 mm. *C.R. J.- Anat.*, 64: 369, 1930.

- FELL, H.B.: Skeletal Development in Tissue Culture in Bourne, G.H., -
The Biochemistry and Physiology of Bone, New York: Academic - -
Press, pp. 401-441, 1956.
- FELTS, W.J.L.: A comparison of subcutaneous implants of isologous --
and homologous immature whole mouse bones. *Transpl. Bull.* 4:131
315, 1957.
- Transplantation studies of factors in skeletal organogenesis. I.
The subcutaneously implanted immature long-bone of the rat and
mouse. *Am. J. Phys. Anthropol.* 17: 201-216, 1959.
- In vivo implantation as a technique in skeletal biology. *Int. -*
Rev. Cytol. 12: 243-302, 1961.
- FORD, E.H.R.: The Growth of the Foetal Skull. *J. Anat. London*, 90:63,
1956.
- FRANCIS, C.: Factors influencing the appearance of centers of ossifi
cation during early childhood. *Am. J. Dis. Child.*, 57: 817-830,
1939.
- FREESE, A.S. en SCHEMAN, P.: Management of Temporomandibular Joint -
Problems. C.V. Mosby Co., St. Louis. 1962.
- FUCHS, H.: Bemerkungen über die Herkunft und Entwicklung der Gehör-
knöchelchen bei Kaninchenembryonen (nebst. Bemerkungen über die
Entwicklung des Knorpelskelettes der beiden ersten Visceralbo-
gen). *Arch. f. Anat. und Entwickl. Supplement-Bd.* 1905.
- Nachtrag. zu meiner Arbeit: Bemerkungen über die Herkunft und --
Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchenembryonen (nebst.
Bemerkungen über die Entwicklung des Knorpelskelettes der bei-
den ersten Visceralbogen). *Arch. f. Anat. und Entwickl.* 1906.

- FUCHS, H.: Untersuchungen über Entwicklung der Gehörknöchelchen, -- des Squamosum und des Kiefergelenkes der Säugetiere, nebst. einigen vergleichend-anatomischen Betrachtungen über Articulare, - Quadratum und Gehörknöchelchen. Arch. f. Anat. und Entwickl. - - Supplement-Bd. 1906.
- FURSTMAN, L.: The Early Development of the Human Temporomandibular - Joint. Amer. J. Orthodont. 49: 672-682, 1963.
- GARDNER, E., y GRAY, D.J.: Prenatal Development of the Human Shoulder and Acromioclavicular Joints. Am. J. Anat., 92: 219, 1953.
- Prenatal development of the human shoulder and acromioclavicular joints. Amer. Jour. Anat., vol. 92, pp. 219-276, 1953.
- GARDNER, E.: Osteogenesis in the Human Embryo and Fetus, in Bourne, - G.H. The Biochemistry and Physiology of Bone. New York: Acade-- mic Press, pp. 359-399, 1956.
- GASPARINI, F., y MARCHETTO, G.: Morfogenesi degli elementi scheletri ci e della architettura capsulo-sinoviale dell'articolazione de lla mandibola umana. Atti Soc. Med. Chir. 132: 311-321, 1954.
- GASSER, R.F.: The development of the facial muscles in man. Am. J. - . Anat., 120: 357-376, 1967.
- GAUPP, E.: Ontogenese und Phylogenese des schalleitenden Apparates - bei den Wirbeltieren. Ergebn Anat. Entwicklungsgesch. 8: 990- - 1.149, 1898.
- Beiträge zur Kenntnis des Unterkiefers der Wirbeltiere. Anat. - Anz., Vol. 39, p. 609, 1911.
- GEGENBAUR, C.: Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 2nd ed. Leipzig: Georg. Thieme. 1870.

- GEGENBAUR, C.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, 1883.
- GIANELLY, A.A., y MOORREES, C.F.A.: Condylectomy in the rat. Arch. - oral Biol. 10: 101-106, 1965.
- GIARDINO, G.: Ricerche anatomiche ed embriologiche sull'articolazione temporo-mandibolare, Atti Soc. napol. stomatol., 5: 49, 1950.
- GOEDBLOED, J.F.: De vroege ontwikkeling van het middenoor. Dissertatie, Leiden. 1960.
- GRAY, H.: Human Anatomy. Twenty-fifth ed., edited by C.M. Goss. Lea and Febiger, Philadelphia, p. 1478, 1948.
- GROSS, H.: Histologische Untersuchungen über das Wachstum der Kieferknochen beim Menschen. Thieme, Leipzig. 1934.
- HAINES, R.W.: The Development of Joints. J. Anat. London. 81: 33, -- 1947.
- HALL, B.K.: A simple single-injection method for inducing long-term paralysis in embryonic chicks and preliminary observations on growth of the tibia. Anat. Rec., 181: 767-777, 1975.
- HAM, A.W.: Histology. Third edition. J.B. Lippincott Company, Philadelphia, p. 453, 1957.
- HAMILTON, W.J.; BOYD, J.D., y MOSSMAN, H.W.: Human Embryology (Prenatal Development of Form and Function), 2d. ed. Cambridge: Heffer, pp. 351-352, 1959.
- HANNOVER, A.: Le cartilage primordial et son ossification dans le crâne humain avant la naissance, p. 67 et suiv. 1881. (Traduct. franç. de la III^e partie d'un mémoire paru dans: Mémoires de la Soc. roy. des Sciences de Danemark, 1864).

HARPMAN, J.A., y WOOLLARD, H.H.: The Tendon of the Lateral Pterygoid Muscle. *J. Anat. (London)*, 73: 112-115, 1938.

HARRISON, M.H.M.; SCHAJOWICZ, F., y TRUETA, J.: Osteoarthritis of -- the hip: a study of the nature and evolution of the disease. *J. Bone and Jt. Surg.*, 35B: 598-626, 1953.

HEITZMANN, C., y BOEDECKER, C.F.: The earliest development of the -- lower jaw bone. *Dental Cosmos*. Vol. XXXVII, p. 661-678, 1895.

HENNEBERG, B.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers_ beim Menschen. *Inaug. med. Dissert. Berlín*, 1894.

HOCHSTETTER, F.: The participation of the facial processes in the -- formation of the primitive palate. *Anat. Anz. Jena*, 13-15, p. - 217-224, 1950; *Excerpta* 4, nº 11, nov. 1950.

HOGUE, W.: A technique for embedding soft-bodied vertebrates in plas_ tic with special reference to the appendicular of skeletons of_ human embryos. Unpublished senior thesis, Department of Zoology, Pomona College. Claremont, Calif. 1950.

HOOKE, D.: Early human fetal activity, with a preliminary note on - double simultaneous fetal stimulation. *Res. Publ. Assn. Res. -- Nerv. Ment. Dis.*, 33: 98-113, 1954.

--- Evidence of prenatal funktion of the central nervous system in_ man. James Arthur Lecture on the Evolution of the Human Brain.- The American Museum of Natural History. New York. 1957.

HOROWITZ, S.L., y SHAPIRO, H.H.: Modification of mandibular architec_ ture following removal of temporalis muscle in the rat. *J. Dent. Res.* 30: 276-280, 1951.

--- Modification of skull and jaw architecture following removal of the masseter muscle in the rat. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 13: 301-308, 1955.

HOVELACQUE: Ostéologie crâne-face. Doin, Paris, 1934.

HULTH, A.: Experimental retardation of endochondral growth by papain.
Acta Orthop. Scand. 28: 1-21, 1958.

HUMPHREYS, H.: Age changes in the temporomandibular joint and their_
importance in orthodontics. Internat. Jour. Orthodontia Oral --
Surgery and Radiography, vol. 18, pp. 809-815, 1932.

HUMPHREY, T.: The development of mouth opening and related reflexes_
involving the oral area of human fetuses. Alabama J. Med. Sci.,
5: 126-157, 1968.

--- Reflex activity in the oral and facial area of the human fetus.
In: Oral Sensation and Perception, Second Symposium. J.F. Bosma,
ed. C.C. Thomas Co., Springfield, pp. 195-233, 1970.

--- Development of oral and facial motor mechanisms in human fetu--
ses and their relation to craniofacial growth. J. Dent. Res., -
50: 1.428-1.441, 1971.

IRVING, J.T., y RÖNNING, O.V.: The selective action of papain on cal
cification sites. Arch. oral Biol. 7: 357-363, 1962.

JARABAK, J.R., y THOMPSON, J.R.: Growth of the mandible of the rat -
following bilateral resection of the mandibular condyles. Am. J.
Orthod. 39: 58, 1953.

JOHNSON, L.C.: Kinetics of osteoarthritis. Lab. Invest., 8: 1.223- -
1.238, 1959.

--- Joint remodeling as the basis for osteoarthritis. J. Am. Vet. -
Med. Assoc., 141: 1.237-1.241, 1962.

KEITH, A.: Human Embryology and Morphology. 4^e éd., p. 174, 1921.

KERCKRING, T.: Spicilegium anatomicum... Osteogenis foetum... Caput IX, Maxilla inferior, p. 234 et seq. Tabula XXXIII, Fig. VI, p. 263, 1670.

KINGSBURY, B.F.: The Significance of the So-called Law of Cephalocaudal Differential Growth, *Anat. Rec.*, 27: 305, 1924.

KJELLBERG, K.: Bidrag till käkledes utvecklingshistoria. Dissertatie, Stockholm. Geciteerd naar: Lindblom, G. o.c. 1901.

--- Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenks. *Morphol. Jahrb.*, 32: 159-184, 1904.

KOLLIKER, A.: Allgemeine Betrachtungen über die Entstehung des knöchernen Schädels der Wirbeltiere. Berichte von der kgl. zootom. Anstalt zu Würzburg. 2. Bericht für das Schuljahr, 1847-1848, - Leipzig: Wilhelm Engel-Mann, 1849.

--- Mikroskopische Anatomie. Bd. II, Abt. I, S. 371, 1850.

--- Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. I.-Aufl. S. 217, 1861.

--- Weitere Beobachtungen über das Vorkommen und die Verbreitung -- typischer Resorptionsflächen an den Knochen. *Verh. der Würzburger phys. med. Gesellsch. N.F.*: Bd. III, 1872.

--- Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung -- für die Entstehung der Typischen Knochenformen, p. 61 et suiv., 1873.

--- Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1880.

--- Embryologie ou traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs. Traduction française par A. Schneider. Paris, 1882.

- KRAUS, B.S.; KITAMURA, H., y LATHAM, R.A.: Atlas of Developmental -- Anatomy of the Face. Hoeber Medical Division. Harper and Row -- Publishers. New York, 1966.
- KOSKI, K., y MAKINEN, L.: Growth potential of transplanted components of the mandibular ramus of the rat. I. *Wuom. hammaslääk. toim.* 59: 296-308, 1963.
- KOSKI, K., y MASON, K.E.: Growth potential of transplanted components of the mandibular ramus of the rat. II. *Wuom. hammaslääk. toim.* 60: 209-217, 1964.
- KOSKI, K., y RÖNNING, O.: Growth potential of transplanted components of the mandibular ramus of the rat. III. *Suom. hammaslääk. toim.* 61: 292-297, 1965.
- LANDSMEER, J.M.F.: Het kaakgewricht tijdens de embryonale ontwikke-- ling. *Tijdschr. v. Tandh.*, 63: 842-846, 1956.
- LATHAM, R.A., y BURSTON, W.R.: Effect of unilateral cleft of the lip and palate on maxillary growth pattern. *Brit. J. Plast. Surg.*, 17: 10-17.
- LAWTHER, L.L.: A roentgenographic study of the temporomandibular - - joint using a special head positioner. *Angle Orthodontist*, 26: 22-33, 1956.
- LEVY, B.M.: Embryological Development of the Temporomandibular Joint. In: Sarnat, B.G. (ed.), o.c. 1964.
- LINDBLOM, G.: On the Anatomy and Function of the Temporomandibular - Joint. *Acta Odont. Scand.*, vol. 17, suppl. 28, 1960.
- LOEWENTHAL, N.: Étude sur le développement et l'ossification du ma-- xillaire inférieur chez l'Homme. Lausanne, 1923.

- LOW, A.: On the development of the lower jaw in man. Proceed. of the Anat. Soc. of Gr. Britain and Ireland, in Journ. of Anat. and - Physiol. Vol. 39, p. XXVI, 1905.
- The development of the lower jaw in man. Proceed. of the Anat. and Anthropol. Soc. of the University of Aberdeen. 1905.
- Further observations on the ossification of the human lower jaw Journ of Anat. and Physiol. Vol. XLIV, p. 83-93, 1909.
- LUBOSCH, W.: Das Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier. Semon's Zool Forschungsreisen IV. Jender Denkschriften, 7: 521-556, 1907.
- MACALISTER, A.D.: The Development of the Human Temporomandibular - - Joint. Austral. J. Dent., 59: 21-27, 1955.
- MACKLIN, C.: The skull of a human fetus of forty-three mm greatest - length. Contribution to Embryology, N^o 48, 10: 57-103, 1921.
- MAGITOT, E., y ROBIN, Ch.: Mémoire sur un organe transitoire de la - vie foetale désigné sous le nom de cartilage de Meckel. Annales des Sciences naturelles; 4^e série: Zoologie, t. 18, p. 213, - - 1862.
- MALL, F.P.: On ossification centers in human embryos less than one-- hundred days old. Am. J. Anat., 5: 433-458, 1906.
- On Stages in the Development of Human Embryos from 2 to 25 milli meters Loug. Anat. Anz., 46: 78, 1914.
- MANKIN, H.J.: Localization of tritiated thymidine in articular carti lage of rabbits. I. Growth in immature cartilage. J. of Bone -- and Jt. Surg., 44A: 682-698, 1962.
- MARONNEAUD, P.L.: Embriologie de la mandíbula. E.N.C. Stomat., 22.009, A.50, p. 1-2, 1960.

- MASQUELIN, H.: Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'Homme. Bull. de l'Acad. roy. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 47^e année, t. 45, série 2, p. 430, 1878.
- MATTHEWS, B.F.: Collagen/chondroitin sulphate ratio of human articular cartilage related to function. Brit. Med. J., 2: 1.295, 1952.
- MECKEL, J.F.: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Zahne. Arch. für die Physiologie, Halle und Berlin, 3, p. 555, 1817.
- Manuel d'Anatomie (trad. franç.), t. I, p. 661 et t. III, p. 199, 1825.
- MEROPI, N. SPYROPOULOS: The Morphogenetic Relationship of the Temporal Muscle to the Coronoid Process in Human Embryos and Fetuses. Am. J. Anat., 150: 395-410.
- MILES, A.E.W., y DAWSON, J.A.: Elastic fibers in the articular fibrous tissue: of some joints. Arch. Oral Biol., 7: 249-252, 1962.
- MOFFETT, B.C. JR.: The Prenatal Development of the Human Temporomandibular Joint. Carnegie Contr. to Embr., Nº 243, vol. XXXVI: 19-28, 1957.
- The Temporomandibular Joint, in Sharry's Complete Denture Prosthodontics, New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., pp. 56-99, 1962.
- MOFFETT, B.C.; JOHNSON, L.C.; McCABE, J.B., y ASKEW, H.C.: Articular Remodeling in the Adult Human Temporomandibular Joint. Am. J. Anat., 115: 119-142.

- MOORE, W.J.: Masticatory function and skull growth. *J. Zool.*, 146: -
123-131, 1965.
- MOORE, K.L.: *The Developing Human*. W.B. Saunders Co., Philadelphia.-
1973.
- An experimental study of functional components of growth in the
rat mandible. *Acta. Anat.*, 85: 378-385, 1973.
- MORRIS HUMAN ANATOMY: Tenth ed., edited by J.P. Schaeffer. The Bla--
kiston Co., Philadelphia, p. 1.635, 1942.
- MOSS, M.L.: Fusion of the frontal suture in the rat. *Am. J. Anat.* --
102: 141-165, 1958.
- Embryology, growth, and malformations of the temporomandibular_
joint. in Schwartz., L.: *Disorders of the temporomandibular - -*
joint. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 89-103, 1959.
- *Functional Analysis of Human Mandibular Growth*. *J. Pros. Dent.*,
10: 1.149, 1960.
- MOSS, M.L., y YOUNG, R.W.: A functional approach to craniology. *Am.-*
J. Phys. Anthropol. 18: 281-292, 1960.
- MOSS, M.L.: The functional matrix, in *Vistas in Orthodontics*, ed. --
Kraus, B. S. and R.A. Riedel, Lea & Febiger, Philadelphia, pp.-
85-98, 1962.
- MOSS, M.L., y SIMON, M.R.: Growth of the human mandibular angular --
process: A functional cranial analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.* -
28: 127-138, 1968.
- MOSS, M.L., y SALENTIJN, L.: The primary role of functional matrices
in facial growth. *Am. J. Orthodont.*, 55: 566-577, 1969.

- MOSS, M.L.: Functional cranial analysis of the mandibular angular -- cartilage in the rat. *Angle Orthodont.*, 39: 209-214, 1969.
- MOSS, M.L., y MEEHAN, M.A.: Functional cranial analysis of the coronoid process in the rat. *Acta. Anat.*, 77: 11-24, 1970.
- MUGNIER, A.: *Embryologie et Développement Bucco-facial*. Masson/Prélat, París. 1964.
- MUNDACA, C.L.: Contribución a la histogénesis de la articulación temporomaxilar en la especie humana. *Arch. Esp. de Morf.*, 6: 175-187, 1948.
- MURRAY, P.D.F.: *Bones. A study of the development and structure of the vertebrate skeleton*. Cambridge Univ. Press.
- NANDA, S.K.; MEROW, W.W., y SASSOUNI, V.: Repositioning of the masseter muscle and its effect on skeletal form and structure. *Angle Orthodont.*, 37: 304-308, 1967.
- NOBACK, C.R.: Some Gross Structural and Quantitative Aspects of the Developmental Anatomy of the Human Embryonic Fetal and Circumnatal Skeleton. *Anat. Rec.*, 87: 29, 1943.
- NOBACK, C.R., y NOBACK, E.: Demonstrating the osseous skeleton of human embryos and fetuses. *Stain Techn.*, 19: 51-54, 1944.
- OGSTON, A.: Articular cartilage. *J. Anat. and Phys.*, 10: 4-74, 1875.
- On the growth and maintenance of the articular ends of the bones. *J. Anat. and Phys.*, 12: 503-517, 1878.
- PATTEN, B.M.: *Human Embryology*. The Blakiston Co., Philadelphia, p. 776, 1946.
- PATURET, G.: *Traité d'Anatomie Humaine*. Tome I, Masson, París. 1951.

- PENSA, A.: Observations sur l'ossification de la mandibule chez --
l'Homme. C. R. de l'Assoc. des Anatom. Lausanne, 1913.
- PIERSOL'S HUMAN ANATOMY: Ninth ed., edited by G. Carl Huber. J.B. --
Lippincott Co., Philadelphia, p. 2.104, 1930.
- POLITZER, G.: Die Entwicklung der Mundhöhle; in HAUPL, MEYER, and --
SCHUCHARDT, Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, 1: 297, 1958.
- PRATT, L.W.: Experimental masseterectomy in the laboratory rat. J. -
Mammol., 24: 204-211, 1948.
- PRENTISS, H.J.: A preliminary report upon the temporomandibular arti-
culation in the human type. Dent. Cosmos, vol. 60, p. 505-512,-
1918.
- PRYOR, J.: Differences in ossification of male and female skeletons.
J. Anat., 62: 499-506, 1928.
- PUTSCHAR, W.: Entwicklung, Wachstum und Pathologie der Beckenverbin-
dungen des Menschen. Gustav Fischer, Jena.
- General pathology of the musculoskeletal system. Handbuch der -
Allgemeinen Pathologie, 3: 359-488, 1960.
- RAMBAUD y RENAULT: Origine et développement des os. 1864.
- RAYNE, J., y CRAWFORD, G.N.C.: The development of the Muscles of Mas-
tication in the Rat. Advances in Anat. Embryol. Cell Biol., - -
Springer-Verlag, Berlin, 44, Nº 5.
- REICHERT, C.: De embryonum arcibus sic dictis branchialibus. Disser-
tatio Inaug. Berolini, 1836.
- Über die Visceralbögen der Wirbeltiere im Allgemeinen und deren
Metamorphosen bei den Vögeln und Säugethieren. Arch. für Anat.,
Physiol. und Wiss. Med. (Müller's Archiv), 1837.

RICHANY, S.F.; BAST, T.H., en ANSON, B.J.: The Development of the --
First Branchial Arch. in Man and the Fate of Meckel's Cartilage.
Quart. Bull. N.-W.U. Med. S., 30: 331-355, 1956.

ROBIN, Ch., y MAGITOT, E.: Note sur le développement des mâchoires -
chez l'Homme et quelques Mammifères avant l'apparition des fo--
llicules dentaire. C.R. et Mémoires de la Soc. de Biologie, t.-
1^{er} de la 3^e série, p. 212, 1859.

--- Recherches sur les gouttières dentaires et sur la constitution_
des mâchoires chez le foetus. C.R. et Mémoires de la Soc. de --
Biologie, t. 1^{er} de la 3^e série, p. 217, 1859.

--- Mémoire sur la genèse et le développement des follicules dentai_
res jusqu'à l'époque de l'éruption des dents. Journ. de Physiol,
n^o IX, 1860.

ROGERS, W.M.: Experimental changes similar to asymmetry observed in_
bulbar polio in the skull and mandible of monkey following tri-
geminal lesions. Anat. Rec. 121: 357-358, 1955.

--- The influence of asymmetry of the muscles of mastication upon -
the bones of the face. Anat. Rec. 131: 617-632, 1958.

RÖNNING, O.V., e IRVING, J.T.: Effect of papain on cartilaginous - -
growth sites in rat skulls. J. dent. Res. 40: 749, 1961.

RÖNNING, O.: The influence of papain on transplanted homologous syn-
chondroses, 1966, in press.

RUBINLICHT, M.: De l'existence des restes cartilagineux dans la par-
tie symphysaire du maxillaire inférieur chez le foetus humain.-
Thèse de Lausanne, 1919.

SARNAT, B.G.: Postnatal growth of the upper face: some experimental_
considerations. Angle Orthod. 33: 139-161, 1963.

- SARNAT, B.G. (ED): The Temporomandibular Joint, 2nd Ed., Thomas, - - Springfield. 1964.
- SCAMMON, R.E.: Methods of age determination. Anat. Rev. 68: 221-225, 1937.
- SCHAFFER: Die Verknöcherung des Unterkiefers und die Metaplasiefrage. Ein Beitrag zur Lehre von der Osteogenese. Arch. f. mikrosk. -- Anat. Bd. XXXII, 1888.
- SCHALLOCK, G.: Untersuchungen zur Pathogenese von Aufbrauchveränderungen an den knorpeligen Anteilen des Kniegelenkes. Veröff. -- Konstit.- u. Wehrpath, 11: 1-66, 1942.
- SCHENK, F.: Die erste Anlage des Unterkiefers und der Zahnalveolen. Z.B.K. Acad. der Wiss. Wien. Math. Naturwiss. Klasse, Abt. III, H. IV, Bd. 105, S. 213, 1896.
- SCHULTZ, A.H.: Morphological Observation. The Anatomy of the Gorilla. Edited by Wm. K. Gregory. Part V. Columbia Univ. Press, N.Y. -- 1950.
- SCHUMACHER, G.H., y DOKLADAL, M.: Über unterschiedliche Sekundärveränderungen am Schädel als Folge von Kaumuskelresektionen. Acta -- Anat. (Basel), 69: 378-392, 1968.
- SCHUMACHER, G.H.: Maxillo-mandibuläre Apparat unter dem Einfluss - - Formgestaltender Faktoren. Nova Acta Leopold., 33, N° 182, 1968.
- SCOTT, J.H.: The Development of joints Concerned with Early Jaw Movements in the Sheep. J. Anat., 85: 36, Part. 1, 1951.
- SCOTT, H.H.: The cartilage of the nasal septum. Brit. Dent. J., 95: 34-48, 1953.
- SCOTT, J.H., y SYMONS, N.B.B.: Introduction to Dental Anatomy. Edinburgh and London: E & S. Livingstone, Ltd., 1961.

- SERRES, M.: Essai sur l'anatomie et la physiologie des dents. 1817.
- Recherches d'anatomie transcendante sur les lois de L'organogénie appliquées à l'Anatomie pathologique. Annales des Sciences Naturelles, t. XI^e, p. 54, 1827.
- SHARRY, J.: Complete Denture Prosthodontics. New York: McGraw-Hill - Book Co., Inc., 1962.
- SHEPHERD, W.M., y Mc. CARTHY: Observations on the appearance and - - ossification of the premaxilla and maxilla in the human embryo.
- SKRIVANOVITSCH, A.: Des transformations intimes à l'extrémité antérieure du cartilage de Meckel, en rapport avec l'ossification - du maxillaire inférieur chez l'Homme. Thèse de Lausanne, 1918.
- SMEETS, H.J.L.: Beschouwingen over de groei van de mandibula. - - Tijdschr. v. Tandh., 73: 350-376, 1966.
- SPIX: Cephalogenesis, sive capitis ossis structura... (cité d'après Robin et Magitot). 1815.
- SPYROPOULOS, M.N.: The Morphogenetic relationship of the temporal -- muscle to the coronoid process in human embryos and fetuses. 41 Ventouri St. Holargos, Athens. Greece. American Journal of Anatomy (US). Vol. 150, N° 3, p. 395-410, English, 1977.
- STAUDENER, F.: Beiträge zur Lehre von der Knochenentwicklung und -- dem Knochenwachstum. Abhandl der naturforsch. Gesellschaft zu - Halle. Bd. XIII, 1875.
- STIEDA, L.: Studien über die Entwicklung des Knochengewebes. Arch. - f. mikrosk. Anat. und Entwickl. Bd. XI, S. 235, 1875.
- Einige Bemerkungen über die Bildung des Knochengewebes. Arch. - f. mikrosk. Anat. und Entwickl. Bd. XII, S. 557, 1876.

- STREETER, G.L.: Developmental horizons in human embryos. Description of age groups XIX, XX, XXI, XXII, and XXIII. Carnegie Inst. - - Wash. Pub. 592, Contrib. to Embryol., vol. 34, p. 165-196, 1951.
- STRELZOFF: Beiträge zur normalen Knochenbildung. Med. Zentralbl. 29, 1872.
- Über die Histogenese des Knochens. Untersuchungen aus dem Patholog. Institut zu Zürich. 1873.
- SYMONS, N.B.B.: The Development of the Human Mandibular Joint. J. -- Anat., Lond., 86: 326-332, 1952.
- The Attachment of the Muscles of Mastication, Brit. D.J., 96: - 76, 1954.
- THOMAS, L.: Reversible collapse of rabbit ears after intravenous papain, and prevention of recovery by cortisone. J. exper. Med. - 104: 245-252, 1956.
- TODD, T.W.: Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis.- Am. J. Phys. Anthropol., 3: 285-334, 1920.
- Age changes in the pubic bone. II. The pubis of the male negro-white hybrid. III. The pubis of the white female. IV. The pubis of the female negro-white hybrid. Am. J. Phys. Anthropol., 4:1-70, 1921.
- TOLDT, C.: Über das Wachstum des Unterkiefers. Prager Zeitschrift -- für Heilkunde, Bd. V.S. I, 1884.
- Über einige Struktur und Formverhältnisse des menschlichen Unterkiefers.. Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellschaft für - Anthropol. Bd. 35, 1904.
- VALENTIN, G.: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. S. - 214, 1835.

- VAN DER KLAUW, C.J.: Size and position of the functional components of the skull. Arch. neerl. zool., 9. N^o 1, 1948-52.
- VAN DONGEN, G.K.: Het temporo-mandibulaire gebied bij de mens in de stadia van 50 en 80 mm kop-stuittlengte. Albani. Den Haag, 1968.
- VINOGRADOFF, A.: Développement de l'articulation temporo-mandibulaire chez l'homme dans la période intra-utérine. Int. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., 27: 490-523, 1910.
- VITALI, G.: Anatomia e sviluppo della mandibola e della articolazione mandibolare. Arch Ital. di Anat. e di Embriol. Vol. VII, 1908.
- WARNER, W.M.: The Relationship of the Temporal Muscle to the Form -- and Architecture of the Skull of the Rat. M.S. Thesis, University of Michigan. Ann Arbor. 1969.
- WATT, D.G.: The effects of physical consistency of food on the growth and development of the mandible and the maxilla of the rat. Am. J. Orthodont., 37: 895-928, 1951.
- WASHBURN, S.L.: The relation of the temporal muscle to the form of the skull. Anat. Rec., 99: 239-248, 1947.
- The effect of the temporal muscle on the form of the mandible. J. Dent. Res., 21: 174, 1947.
- WEINMANN, J.P., en SICHER, H.: Bone and Bones, 2nd Ed., C.V. Mosby - Co., St. Louis, 1955.
- Histophysiology of the temporo-mandibular joint. In: Sarnat, B. G. (ed), o.c. 1964.
- WHILLIS, J.: The Development of Synovial Joints. J. Anat., Lond., -- 74: 277-283, 1940.

- WILLSON, C.: The Temporomandibular Joint and its Influence in the --
Growth of the Mandible. *Brit. dent. J.*, 46: 845, 1925.
- WHITEHEAD, R.G., y WEIDMANN, S.M.: Oxidative Enzyme Systems in - - -
Ossifying Cartilage, *Biochem. J.*, 72: 667, 1959.
- WHITLEY, A.T.; KENDRICK, G.S., y MATHEWS, J.L.: The effects of func-
tion on osseous and muscle tissues in the craniofacial area of_
the rat. *Angie Orthodont.*, 36: 13-17, 1966.
- WISSMER, A.: Developpement et Organisation Statique de la Mandible -
Foetale chez l'Homme. *Arch. Anat.*, 7: 335, 1927.
- WOO, J.K.: Ossification and growth of the human maxilla, premaxilla_
and palate bones. *Anat. Rec.*, 105: 737-753, 1949.
- WOOD, J.F.: The premaxilla and the ancestry of man. *Nature*, 159: 439,
1947.
- WRIGHT, D.M.; y MOFFETT, B.C. Jr.: The post natal development of the
human temporo mandibular joint. *American Journal of Anatomy - -*
(US), Vol. 141, N° 2, p. 235-249, 1974.
- YUODELIS, R.A.: The Morphogenesis of the Human Temporomandibular - -
Joint and its Associated Structures. *J. dent. Res.*, 45: 182-191,
1966.
- Ossification of the Human Temporomandibular Joint. *J. dent. Res.*,
January-February, Vol. 45, N° 1, p. 192-198, 1966.
- YURSHANS, K.K.: Histochemical character of human intra articular - -
disk of temporomandibular joint during embryonal development. -
Latvijas PSR ZINATNU AKADEMIJAS VESTIS (USSR), Vol. 1, p. 13-17,
1972.
- BECLARD, A.: Mémoire sur l'Ostéose ou sur le nutrition des os. *Nouv.-*
Journ. de Mét. et de chir. 1819, T. IV, p. 327.

272

220

DUBREUIL, G.: *Traité d'embryologie humaine*. 3^e ed. Vigot, Paris, 1947.



BIBLIOTECA