

CARTÍLAGO DE MECKEL Y DERIVADOS

Región sifisiaria y paramandibular*

Artemia Fuentes**

Ofelia González Rovira***

Palabras clave: Cartílagos mandibulares, osificación mandibular, embriología.

RESUMEN

Se realiza un estudio preliminar del cartílago de Meckel y derivados en siete embriones y fetos. Las secciones se efectúan en diversos planos, aplicándose distintas técnicas de coloración a cortes por congelación y seriados en parafina. Ellas permiten determinar la disposición que adopta el cartílago en los diferentes sectores.

Se muestra la estrecha relación con la osificación del maxilar inferior a través de las fibras colágenas. En el sector anterior del cartílago se observa el inicio de una osificación que no termina de completarse.

En el sector lateral se pone en evidencia una osificación endocondral con

ciertas disposiciones atípicas, que llega hasta la producción de trabéculas osteoides y oseiformes.

INTRODUCCION

El cartílago de Meckel ha sido analizado desde diversos aspectos. Los estudios se refieren a modificaciones morfológicas, direccionales, proceso evolutivo e involutivo, histoquímica, participación o no participación en el desarrollo mandibular.

Se considera que a las 12 semanas de vida intrauterina, sufre una doble flexión en el plano horizontal y vertical, Gaspar(11).

Para Scott y Symons(21) la extremidad ventral se volvería hacia arriba para ponerse en contacto con el del lado opuesto.

Si bien es obvio que el cartílago de Meckel constituye un apoyo para la osificación de la mandíbula, se discute si existe algo más que ese apoyo y cuál es su grado de intervención en el desarrollo del maxilar inferior.

* Trabajo realizado en la Cátedra de Histología de la Facultad de Odontología de Montevideo.

** Catedrática de Histología General e Histología y Embriología Buco Dental.

*** Jefe de sección de Histología General e Histología y Embriología Buco Dental.

Observando su proceso evolutivo e involutivo se puede deducir si participa o no participa en la osificación mandibular.

Grabb⁽¹⁴⁾ y Ware⁽²³⁾ consideran que su función es de soporte y Abramovich⁽¹⁾ dice que existe un esbozo de osificación endocondral en él, pero que no interviene en el crecimiento mandibular.

Hamilton et al⁽¹⁵⁾ opinan que en la región ventral del cartílago de Meckel éste participa en el desarrollo del maxilar inferior.

Abramovich⁽¹⁾, Gaspard⁽¹¹⁾, Scott y Symon⁽²¹⁾, Ginisty⁽¹²⁾, Gore⁽¹³⁾, consideran que en ese sector aparece un cartílago secundario y que es éste quien sufre tal proceso de osificación.

En el sector lateral Frant⁽¹⁰⁾, Bertolini⁽²⁾ observan en el cartílago de Meckel, osificación endocondral.

El objetivo del presente trabajo es determinar características del cartílago de Meckel y sus relaciones con la mandíbula.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron siete embriones y fetos, tres de los cuales habían sido procesados con anterioridad*.

Todos ellos se fijaron en formol al 10% y las secciones realizadas fueron: sagital, paralelas a la piel, frontal y oclusal.

* Las medidas fueron tomadas desde el vértice del cráneo al coxis

La decalcificación se realizó en ácido nítrico al 5%, o en ácido tricloroacético.

Las piezas decalcificadas en ácido nítrico se llevaron al agua corriente y las decalcificadas en tricloroacético, al alcohol a 96°. En ambos casos el lavado se realizó de 24 a 48 horas.

El material fue llevado nuevamente al formol al 10%.

Los cortes realizados por congelación y en parafina se sometieron a las siguientes coloraciones: hematoxilina y eosina, Mallory, Lamata⁽¹⁷⁾, Van Gieson, doble impregnación de Del Río Hortega y Gallego para elástico como en⁽⁶⁾ y coloración para nervios, fibras elásticas y grasa de Fuentes⁽⁷⁾. El montaje se efectuó en forma habitual.

RESULTADOS

En los distintos embriones y fetos estudiados el cartílago de Meckel ya sea transversal o longitudinalmente, teniendo en cuenta el corte realizado y la profundidad del mismo.

En pequeños embriones cortados sagitalmente, el cartílago aparecía en el sector anterior con una disposición oblicua o esférica. Fig. 1. En otros de más edad, en cortes paralelos a piel podía apreciarse en mayor extensión o longitud. Fig. 2.

Cuando se realizaban cortes frontales, en las primeras edades existían variaciones apreciables en la proporción de cartílago según se tratara de cortes superficiales o profundos. En los primeros o más vestibulares existía una gran masa de cartílago rodeada por conjuntivo. En

el sector superior de éste último se hallaba la lámina dentaria y gérmenes. Lateral e inferiormente se desarrollaba tejido muscular.

El cartílago presentaba distinto grado de diferenciación en sus células, lo cual daba como consecuencia una variación en la apetencia tintorial, especialmente en las células más voluminosas. Fig. 3.

Cuando se profundizaban los cortes, hasta que quedara la lengua en el centro del preparado, el cartílago estaba representado por masas más o menos esféricas, ubicadas cada una, en su respectivo hemimaxilar. Expresión ésta del corte perpendicular a su eje cuando nos encontrábamos en el sector paramandibular del cartílago y no en la región sínfisiaria. Fig. 4.

Entre los cortes más vestibulares o superficiales y los profundos existían variaciones cuantitativas y de disposición en el cartílago; se hallaban en mayor grado en el sector superficial anterior. Constituían una unidad, es decir, no había interposición de otro tejido entre el derecho y el izquierdo. Fig. 5.

A medida que aumentaba la edad y la profundización de los cortes, se veía el tejido conjuntivo entre los hemimaxilares, constituyendo el corredor sínfisiario. Fig. 6. En dicho corredor se observaba cartílago bajo distintos aspectos morfológicos según el corte, ya se tratara del de Meckel propiamente dicho o de sus derivados (condriola o accesorios).

A los lados del corredor podía existir cartílago perteneciente al primario, o al surgido más tardíamente (secundario).

El cartílago del corredor se presentaba bajo forma de nódulos, se tratara

del de Meckel o de los derivados del mismo.

Cuando estábamos en presencia del cartílago de Meckel propiamente dicho, (primeros períodos), dichos nódulos se hallaban especialmente en el sector oclusal y hacia lingual. Fig. 7.

En fetos mayores veíamos cartílago con una topografía variada.

En cualquiera de estos casos, el sector donde se hallaba el cartílago se presentaba más ensanchado. Fig. 8.

Estos ensanchamientos daban como consecuencia deformaciones en el corredor existente entre los hemimaxilares. Por lo tanto veíamos a veces ensanchamientos no sólo en oclusal y a nivel de la futura eminencia mentoniana, sino en el sector intermedio. Fig. 8.

El cartílago del sector en estudio, especialmente a través de los cortes seriados, nos permitía estudiar su estructura y su proceso evolutivo o diferenciación celular como en otras regiones del organismo.

Desde la periferia al centro y desde la superficie a la profundidad, las células cambiaban su morfología y tamaño. Fig. 7.

De pequeñas y alargadas se hacían grandes y globulosas en la región central. Fig. 9.

El cartílago de Meckel adoptaba aspectos y relaciones distintas con el desarrollo del maxilar inferior en sus distintos sectores. Es obvio, que siempre representaba un sostén o guía determinando la osificación paracondral. Figs. 1 y 10.

En algunos embriones, (17 milímetros) en 253 cortes seriados, lo vimos siempre algo separado de las trabéculas en osificación. Fig. 1.

En otros fetos existía un contacto entre cartílago y trabéculas. Fig. 11.

Cuando ellos se hallaban algo alejados entre sí, se observaba su conexión por medio de fibras colágenas. En cortes frontales se apreciaba tal unión a través de gruesas fibras, puestas de manifiesto por métodos específicos. Fig. 11.

También ello se daba entre los derivados del cartílago de Meckel ubicados en el corredor sínfisiario.

En algunos fetos tal vinculación determinaba una verdadera unidad.

Las fibras colágenas conectaban el pericondrio y las trabéculas, o pericondrio y areolas sin interrumpirse. Inclusive las mismas fibras integraban la pared vascular. Fig. 12. Sólo se observaba un pequeño cambio de diámetro en las fibras, según el área considerada.

Además de la vinculación expuesta hay que destacar otro tipo de relación entre el cartílago de Meckel con la osificación de la mandíbula.

En el sector anterior observamos el inicio de una osificación endocondral rápidamente detenida. Se observaban vasos junto a las células cartilaginosas hipertrofiadas pero no detectamos trabéculas osteoides. Fig. 13.

En la región lateral del maxilar, los cortes paralelos a la piel permitían seguir un proceso precario de osificación endocondral. Este no se presentaba exactamente como en otras regiones. Los grupos isogénicos axiales y la línea

de erosión no se daban como en un hueso largo. Existían a veces varias células en una misma línea determinando algo similar a un grupo. Entre éstos se observaba poca sustancia intercelular. Lo más curioso era que se hallaban perpendiculares al eje mayor del cartílago y no paralelos al mismo. Fig. 2 y 14.

Había células de distintas dimensiones y las más globulosas comenzaban a calcificarse. Esto les llevaba a su desintegración, al no recibir nutrición. De hecho, se veían espacios vacíos, anteriormente ocupados por las células. También existían bastantes osteoclastos y vasos, aunque estos últimos no irrumpían en grupo y a la misma altura, no determinando una típica línea de erosión. Fig. 14.

Como en cualquier otra osificación endocondral existían trabéculas osteoides y oseiformes parcialmente desintegradas. Estas eran perfectamente reconocibles por la disposición a sacabocados del cartílago en su interior. Fig. 15.

DISCUSION

Crivelli⁽⁵⁾ opina que los dos cartílagos de Meckel (derecho e izquierdo) cuando se acodan hacia arriba en la región anterior, no están soldados sino unidos por un tejido fibroso.

Maronneaud⁽¹⁸⁾, Kjaer⁽¹⁶⁾ consideran que los extremos anteriores, en ciertos períodos, se unen constituyendo una unidad.

Lo observamos en embriones de 54 mm en los cortes frontales más vestibulares o superficiales. Ambos cartílagos se ha-

llaban unidos, sin interposición de elementos conjuntivos.

Parant⁽¹⁹⁾ niega toda participación del cartílago meckeliano en la osificación mandibular y Richany et al⁽²⁰⁾ le atribuyen al cartílago de Meckel un rol efímero de sostén durante la vida fetal.

Abramovich⁽¹⁾ considera que dicho cartílago trata de participar en la osificación pero no llega a realizarla. Sufre una serie de procesos degenerativos que comienzan por la superficie externa: degeneración hidrópica de las células, calcificación de la sustancia fundamental.

Bhaskar⁽³⁾ observa, a cierta distancia de la línea media, la existencia de osificación endocondral. Ahí, el cartílago se calcifica, es destruido, sustituido por tejido conjuntivo y después por hueso.

Bolender⁽⁴⁾, Gaspard⁽¹¹⁾ opinan que la extremidad anterior del cartílago desaparece por un fenómeno de osificación endocondral. Las trabéculas encondrales así formadas tienen una existencia efímera; son reabsorbidas y reemplazadas por hueso perióstico.

En el sector anterior, observamos la desaparición del cartílago y la presencia de osteoclastos, pero no vemos la formación de trabéculas endocondrales.

Gaspard⁽¹¹⁾ en el sector lateral del cartílago de Meckel muestra un proceso de osificación endocondral.

Nosotras observamos en ese sector un proceso de osificación endocondral pero con ciertos caracteres atípicos.

En otras investigaciones, Fuentes^(8, 9) vemos que en el cóndilo mandibular el cartílago no posee grupos isogénicos

bien individualizados y hay escasa sustancia intercelular.

En el presente trabajo se daban iguales características. Es decir, que tanto a nivel del cóndilo como en el campo mandibular, la disposición del cartílago difería de la que adoptaba en otros sectores del organismo. En ambas regiones veíamos trabéculas osteoides y oseiformes.

Meckel's cartilage and derivatives

Key words: mandible cartilage, mandible osification, embryology

SUMMARY

A preliminary study of the Meckel cartilage and derivatives, was made in seven embryos and foetuses. The slices are made in several directions using different coloring techniques to slices by freezing and series in paraffine. This enable us to determine the disposition the cartilage adopts in the different sections.

The close relation with the osification of the jawbone is shown through the collage fibers. In the anterior sector of the cartilage, the beginning of an osification which does not completely finish is observed.

In the lateral sector, it is put into evidence an endocondral osification with certain atypical dispositions but it is reached until the production of osteoid and oseiform trabecules.

Se agradece a la doctora Myriam Pérez la traducción al inglés.

BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMOVICH, A., Embriología de la región maxilo-facial. Buenos Aires. URSIMO, 1970.
2. BERTOLINI, R., WENDLER D., HARTMAN E., Le développement de la symphyse mentonnier chez l'homme. *Ant. Anz.* 121, 55-71, 1967. Cit. 11.
3. BHASKAR, S.N., Histología y embriología bucal de Orban 9 ed. Buenos Aires, ed. El Ateneo, Buenos Aires 1983.
4. BOLENDER, C., Etude comparative du développement mandibulaire chez le foetus du rat et chez le foetus humain. Thèse Sc. Odont. Univ. Strasbourg 136, 1972. Cit. 11.
5. CRIVELLI, C.M., El cartílago de Meckel. Tesis de doctorado. Buenos Aires, 1945. Cit. 11.
6. FUENTES, A. y NARIÓ A.M., Fibras elásticas en el paradencio. *Anal. Fac. Odont.* Montevideo, 2(1) 139-157, 1955.
7. FUENTES, A., Coloración para nervios, fibras Elásticas y grasa. *Anal. Fac. Odont.* Montevideo, 19(22): 7-23, 1981-1982.
8. FUENTES, A., Rama montante mandibular y otros sectores óseos. Estudio prenatal. *Rev. Odont. Urug.* Montevideo, 35 (1): 5-14, 1985.
9. FUENTES, A., Cón dilo mandibular. Proceso evolutivo prenatal (Se entrega al señor decano profesor Doctor A. Salerno y a la Comisión de Dedicación Total de la Universidad de la República)
10. FRIANT, M., L'évolution du cartilage de Meckel humain jusqu'à la fin du sixième mois de la vie foetale. *Acta Anat.* 41. 228-239, 1958.
11. GASPARD M., L'appareil manducateur et la manducation. Paris Julien Prélat. 1978. V. 1.
12. GINISTY, D., Lés lingual de la symphyse mandibulaire humaine. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* Paris, 82(2): 121-126, 1981.
13. GORET, N.M., La symphyse mandibulaire au nouveau-né. Etude histologique et microradiographique. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* Paris 83(5): 266-272, 1982.
14. CRABB, W.C. The first and second branchial arch syndrome *Plast. Recounts Surg.* 36. 485-506, 1965 cit. 22.
15. KJAER, I., Histochemical investigation on the symphysis menti in the human fetus related to fetal skeletal maturation in the hand and foot. *Acta Anat.* 93: 606-633, 1975.
16. LA MATA, Contribución al estudio de precolágeno. *Anal. Fac. Veterinaria* Montevideo, (1): 77-86, 1954.
17. MARONNEAUD, P.L., Embriología de la mandíbula *Arch. Med. Chirg. Stomat.* 10 (22): 12-20, 1960. Cit. 1.
18. PARANT, M., Morphologie de la lame dentaire jusqu'au 3ème mois de la vie intra-utérine. *Actualités Odont-stomat.* 9: 7-25, 1950. Cit. 11.
19. RICHANY, S.F., BEST, T.H. et ANSON, B.J. The development of the first branchial arch in man and the fate of the Meckel's cartilage *Quart. Bull. Northwest Univ. Med. School* 30: 331-355, 1956. Cit. 22.
20. SCOTT, J. & SYMONS, N., Introducción a la anatomía dentaria. Buenos Aires. Mundi, 1980.
21. VANWIJCK, R., Tumeur néonatale du cartilage de Meckel chez l'enfant. *Rev. Belg. Med. Dent.* 38(3): 74-77, 1983.
22. WARE, W.H., Management of skeletal and occlusal deformities of hemifacial microsomia. Surgical correction of dentofacial deformities. *Saunders (Philadelphia)* 1368-1409, 1980. Cit. 22.

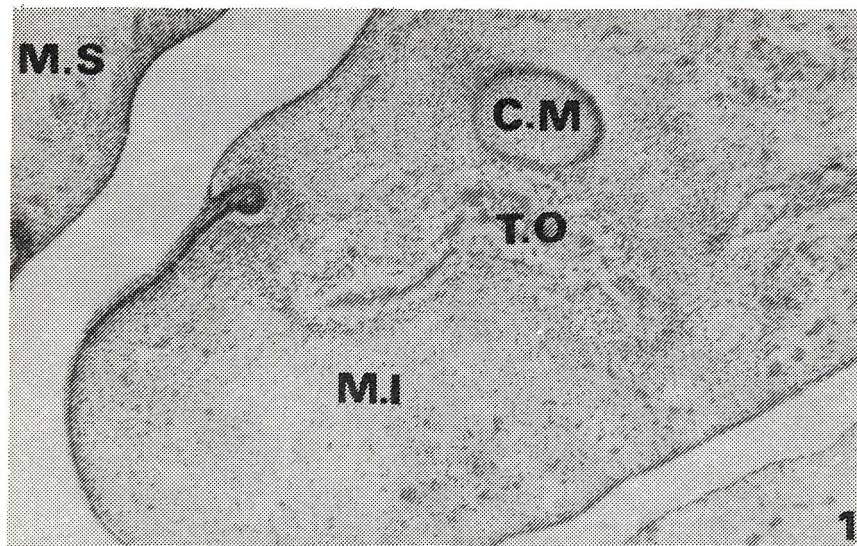


Fig. 1 - Embrión de 17 mm. Corte sagital de la futura mandíbula. Coloración: hematoxilina-eosina. M.S.: Mesenquima del futuro maxilar superior; M.I.: Mesenquima del futuro maxilar inferior; T.O.: Trabéculas óseas; C.M.: Cartílago de Meckel. Aumento inicial 20X.

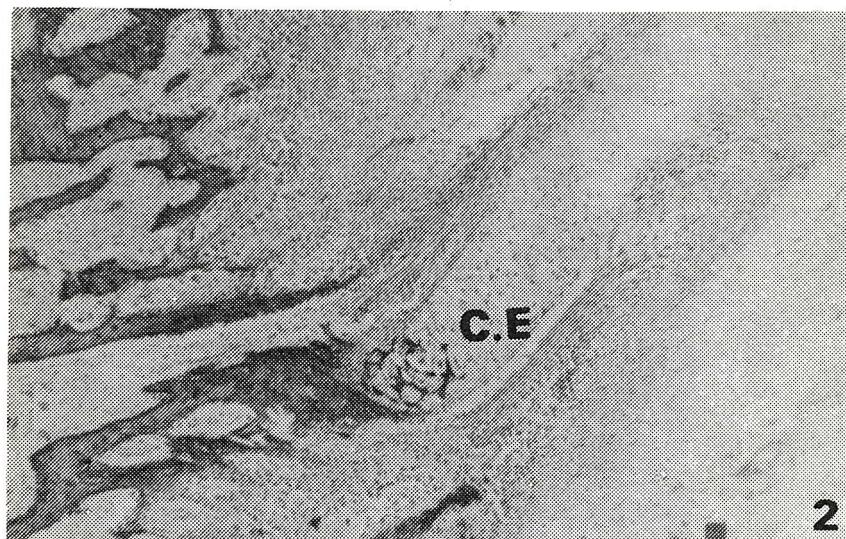


Fig. 2 - Embrión de 60 mm. Corte paralelo a la piel de la mandíbula. Coloración: hematoxilina-eosina. Cartílago de Meckel bajo distintos aspectos. C.E: Células perpendiculares al eje mayor del cartílago. Sustancia fundamental calcificada (flecha). Aumento inicial 20X.

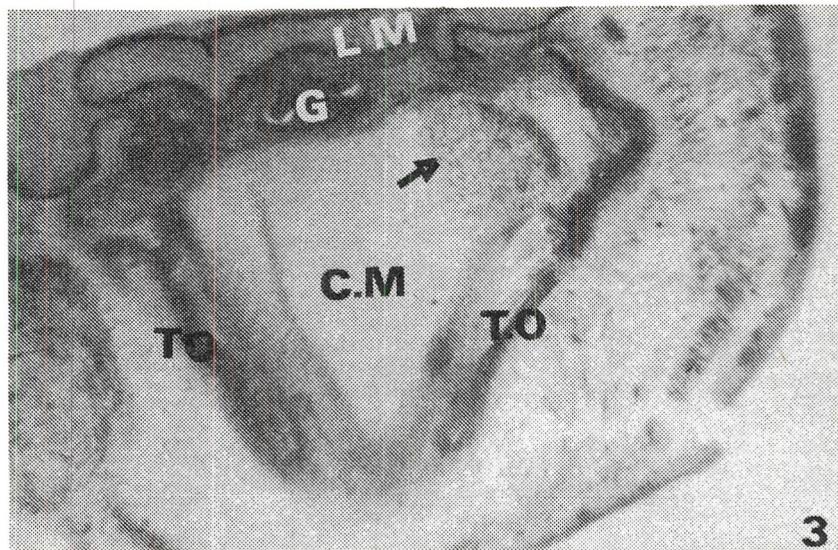


Fig. 3 - Embrión de 54 mm. Corte frontal a través de la zona sínfisaria mandibular. Coloración: hematoxilina-eosina. L.M.: lámina dentaria; G: germen; T.O.: trabéculas óseas; C.M.: cartílago de Meckel. Obsérvese la diferente apetencia tintorial de las células cartilaginosas (flecha). Aumento inicial 2,5X

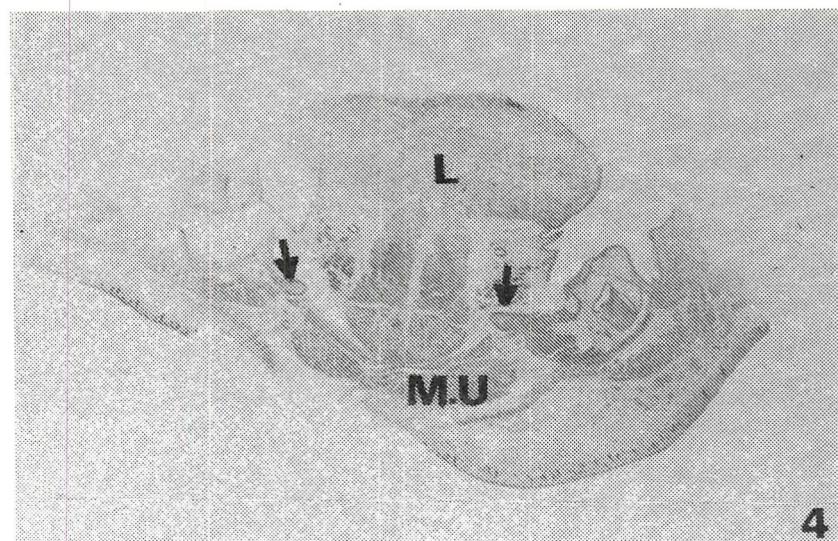


Fig. 4 - Feto de 125 mm. Coloración: hematoxilina-eosina. Visión panorámica. Corte frontal posterior. L.: Lengua; M.U.: Músculo. Se indica el corte transversal del cartílago de Meckel (flecha).



Fig. 5 - Embrión de 54 mm. Corte frontal, más profundo que el de la fig. 3. Coloración: hematoxilina-eosina. **M.U.:** músculo; **T.O.:** trabéculas óseas; **El:** cartílago de Meckel sin interposición de tejido conjuntivo, constituyendo una unidad; en **C:** calcificándose. Aumento inicial 2,5X.



Fig. 6: Feto de 93 mm. Corte frontal de la sínfisis. Coloración hematoxilina-eosina. **C.S.:** corredor sifisario de naturaleza conjuntiva; **T.O.:** trabéculas óseas. Aumento inicial 20X.

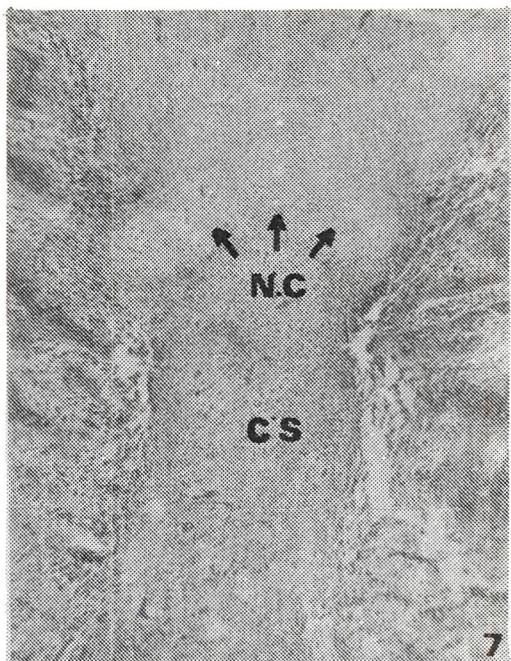


Fig. 7 - Corte más profundo y más hacia lingual del feto de la fig. 6. C.S.: corredor sinfisario ensanchándose hacia oclusal; N.C.: nódulos cartilaginosos. Aumento inicial 20X.

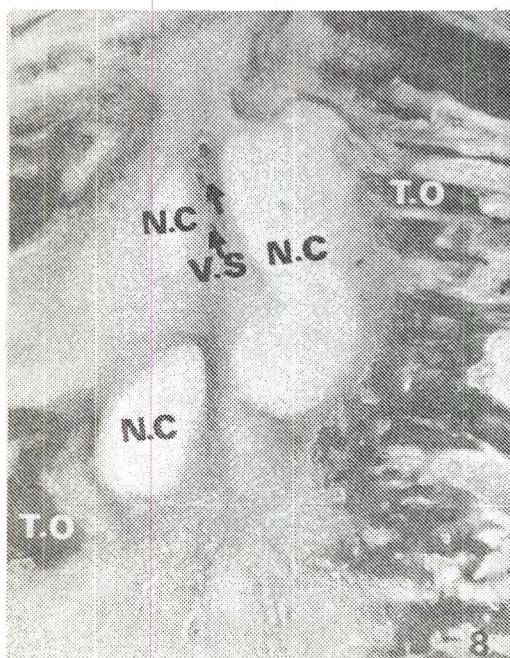


Fig. 8 - Feto 125 mm. Corte frontal de mandíbula. Coloración: Del Río Hortega. Como en la figura 7. Se observan en el corredor ensanchado; N.C.: nódulos cartilaginosos; T.O.: trabéculas óseas; V.S.: vasos sanguíneos. Aumento inicial 20X.

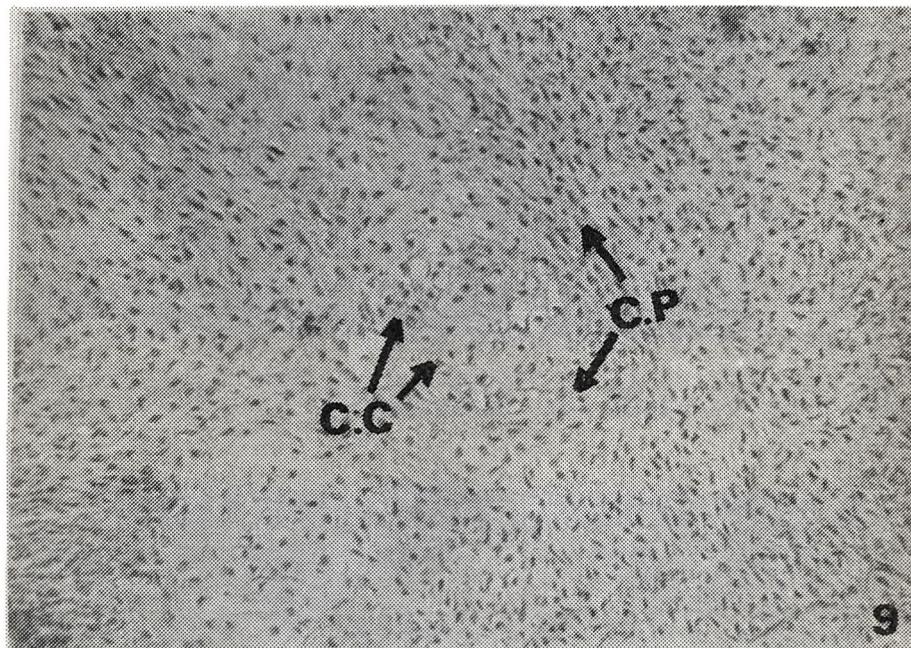


Fig. 9 - Mayor aumento de la zona C.S. de la figura 7; C.P.: células planas en la periferia de un nódulo; C.C.: células centrales, globulosas.



Fig. 10 - Embrión de 54 mm. Corte frontal. Coloración: hematoxilina-eosina. C.M.: cartílago de Meckel; T.O.: trabéculas óseas. Aumento inicial 40X.

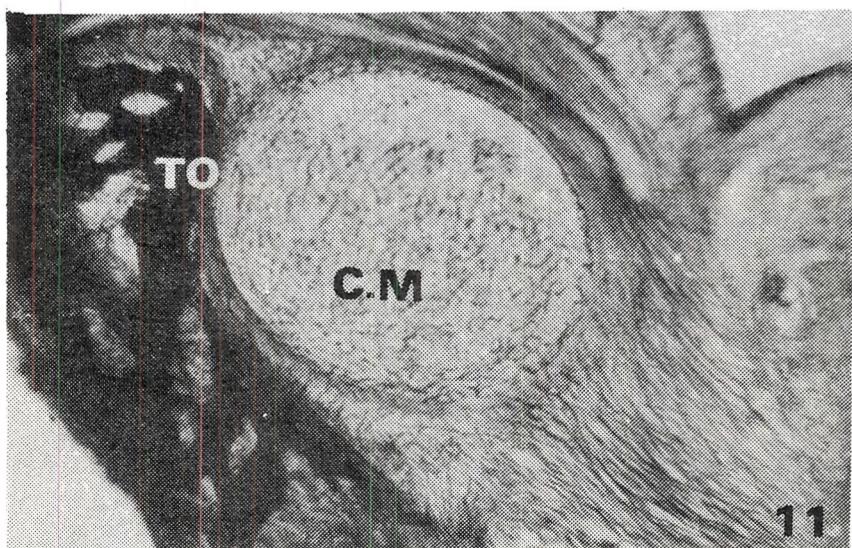


Fig. 11 - Embrión de 54 mm. Corte frontal de la hemimandíbula izquierda. Coloración: Del Río Hortega. C.M.: cartílago de Meckel en contacto con T.O.: trabéculas óseas. Fibras que relacionan el cartílago de Meckel con trabéculas, que están ya sea próximas o alejadas (flecha). Aumento inicial 40X.

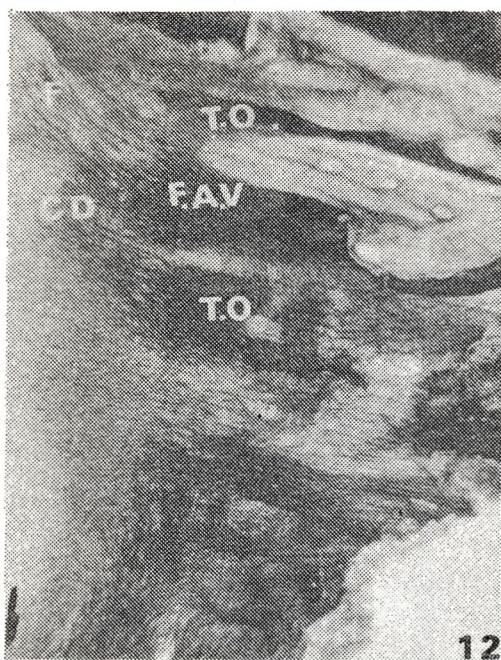


Fig. 12 - Feto de 125 mm. Corte frontal de la zona del corredor sínfisario. Coloración: Del Río Hortega. C.R.: cartílago; T.O.: trabéculas óseas; F.: fibras que conectan pericondrio y proceso de osificación; F.A.V.: fibra que se distribuyen en las areolas y en las areolas y en los vasos. Aumento inicial 20,5X.

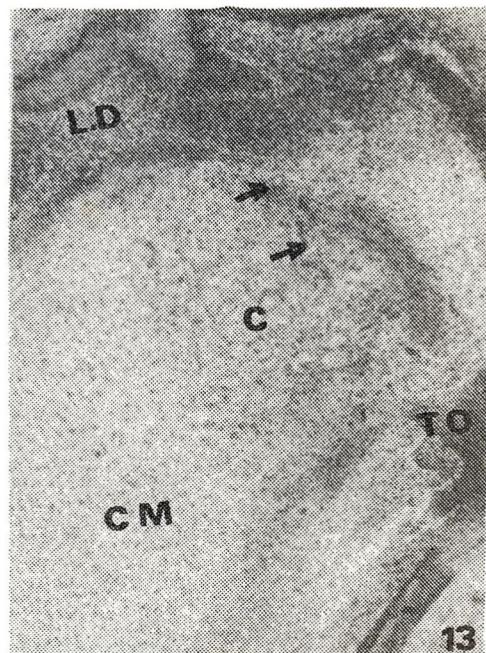


Fig. 13 - Embrión de 54 mm. Corte frontal superficial de la sínfisis mentoniana. Coloración: hematoxilina y eosina. C.M.: cartílago de Meckel. Obsérvese junto a la C.: células cartilaginosas hipertrofiadas, los vasos que los abordan (flecha); T.O.: trabéculas óseas; L.D.: lámina dentaria Aumento inicial 40X.

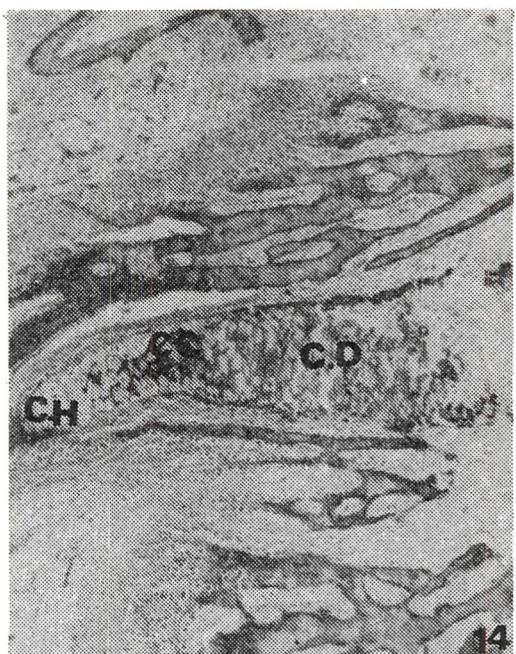


Fig. 14 - Feto de 140 mm. Corte paralelo a la piel de la región lateral del maxilar. Coloración: hematoxilina-eosina. C.H.: células del cartílago de Meckel, hipertrofiadas; C.C.: cartílago calcificado; C.D.: cartílago destruyéndose. Aumento inicial 20X.

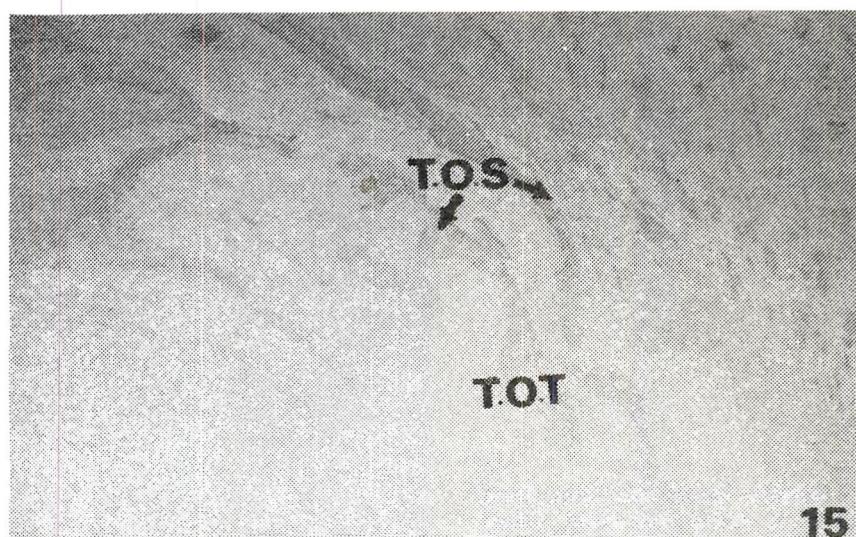


Fig. 15 - Embrión de 60 mm. Corte sagital de la zona lateral de la mandíbula. T.O.T.: trabéculas osteoides; T.O.S.: trabéculas osiformes. Aumento inicial 20X.