

¿Qué Estrato es el Responsable de las Modificaciones Estructurales del Cóndilo Mandibular? *

ARTEMIA FUENTES **

Se estudia con distintos métodos de coloración, cóndilos mandibulares fetales de 93, 180, 200, 229 y 300 mms. (cabeza-coxis). Se observa que el estrato ubicado debajo de la capa externa, está caracterizado por presentar menor apetencia tintorial, una rica vascularización y originar nuevos elementos celulares. Se concluye que el estrato aludido, es el precursor del tejido conjuntivo vascularizado, encontrado previamente en ATM adultas. Ambos estratos, pro y post natal, presentan una gran similitud, en cuanto a ubicación, vascularización y capacidad para producir células y fibras. Esto permite sugerir, que el tejido conjuntivo vascularizado, con potencialidad embrionaria, podría ser el estrato más responsable, de las modificaciones estructurales postnatales.

Palabras claves: Articulación temporo-mandibular - sistema estomatognático.

INTRODUCCION

La articulación temporomandibular, es una de las regiones orgánicas, cuya estructura histológica, sufre más modificaciones. Como es obvio, hay variaciones de la infancia a la vejez, pero las hay muy significativas en individuos de la misma edad. Tales variaciones están íntimamente ligadas a las fuerzas masticatorias y a la oclusión.

Todos los tejidos orgánicos se modifican, se atrofian o hipertrofian en mayor o menor grado, según el ambiente en que se encuentran, o a la fuerzas a que están sometidas.

Una pieza dentaria en relación a la articulación temporo-mandibular, es solamente un eslabón de una máquina compleja.

Años atrás, investigando en paradero, Fuentes y Nario (1), observábamos que los perros sanos, presentaban en esa región, una proporción elevadísima de fibras elásticas. Pero si en esos animales se desencadenaba una enfermedad paradental producida experimentalmente, las fibras elásticas, diminuían o desaparecían. En tal caso la desaparición de las fibras, era determinado por un proceso inflamatorio.

A veces, por el contrario, pueden desarrollarse, cuando la causa es de distinta naturaleza. Para continuar con el mismo ejemplo, digamos que años más tarde, se estudió personalmente el paradero humano, Fuentes (2) observándose que algunas piezas presentaban gruesas fibras elásticas.

Shohei (3) y Popov (4), llegaron a la conclusión de que fuerzas ejercidas sobre las piezas dentarias, desarrollaban tales fibras.

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

**Catedrática de Histología General e Histología y Embriología Buco-dental.

Recibido para publicar: octubre 1978

Es conocido el hecho, de que la acción de fuerzas por vía experimental, modifica el mecanismo habitual de los procesos biológicos. Así Cabriani (5), consigue una destrucción no osteoclástica de tejido óseo por medio de un aparato ortodóncico.

Podría presumirse que la presión sobre la superficie ósea, condiciona una situación metabólica, capaz de destruir la matriz ósea calcificada por un mecanismo aparentemente no celular, o por lo menos no osteoclástico.

Boyarow (6), manifiesta que la función masticatoria normal es un estímulo fisiológico del parodonto. Ella asegura el metabolismo, trofismo y mantiene el equilibrio entre los procesos de reabsorción y aposición.

La hipofunción disminuye el metabolismo paradental y trae procesos atróficos en los tejidos. Si en el parodonto se modifican las estructuras por diversas circunstancias, con más razón en la articulación temporomandibular, donde las fuerzas pueden cambiar por una extracción, una restauración o por desplazamiento de piezas. Por otra parte, recordemos la estrecha relación entre los elementos del sistema estomatognático, sobre el cual insiste Behsnilian (7).

En lo referente a la articulación en estudio, se sabe que la estructura del hueso y su cubierta fibrocartilaginosa, dependen de influencias mecánicas.

Un cambio en las fuerzas o dirección de la tensión, que aparece especialmente, después de la caída de los dientes posteriores, puede causar cambios estructurales, caracterizados por la degeneración de la cubierta fibro-

sa de la superficie articular y del disco. Steinhardt (8).

Se considera que el componente colágeno de la formación intrarticular fibrocartilaginosa, sufre cambios estructurales, probablemente bajo la influencia de stress mecánicos y los detalles por los cuales varía una unión a otra de las articulaciones en las distintas edades, son debidas a la actividad mecánica de las uniones. Franceschini (9).

Las fibras elásticas probablemente, proporcionan la resiliencia necesaria para los tejidos periarticular y articular en ausencia de sustancia fundamental que contenga coindritinsulfúrico. Griffin y Scharpe (10).

Se ha considerado que las lesiones traumáticas experimentales, inducen al crecimiento encondral del cóndilo mandibular. Lekkas (11).

También se sabe que el crecimiento y remodelamiento, después de las fracturas condilares, es mayor en los pacientes jóvenes, pero no existe relación con el sexo. Lund (12).

Se ha sugerido que el número de células de profundidad que une el área de la superficie articular, está relacionada a factores nutricionales, mientras que la menor densidad celular del tejido está relacionada a stress mecánicos sobre la unión. Stockwell (13).

De lo expuesto se deduce, porque en individuos de una misma edad, las características histológicas sean distintas y resulte difícil unificar criterios sobre la estructura exacta de la articulación temporomandibular.

No se hace incapié en el presente trabajo en las variaciones vinculadas a las distintas edades, donde cabría mencionar, entre otros a Agrestini (14), y a Oberg (15), por sus estudios sobre el menisco y a Appleton (16), por su análisis estructural del cóndilo.

El interés radica en el conocimiento lo más exacto posible de la estructura histológica adulta y en determinar cuáles son los tejidos o estratos, más responsables de las modificaciones estructurales.

MATERIAL Y METODOS

El procesamiento del material prenatal humano consistió en cuatro embriones, cuya longitud fue de 93, 180, 200, 229 y 300 mms. (cabeza-coxis).

La fijación se realizó en formol al 10% y la descalcificación en ácido tricloroacético.

La orientación de las distintas piezas fue paralela al tegumento, eclusal y sagital.

Los cortes fueron realizados por congelación, salvo los correspondientes al feto de 300 mms., los cuales se ejecutaron seriadamente en parafina.

Se realizaron las siguientes coloraciones: HE, HF. de Heindenhain modificada, tricrómico de Cajal, Gallego para elástico, orceína, Van Giesen, y doble impregnación de Del Río Hortega.

Montaje en forma habitual.

Con anterioridad se había procesado el material post-natal. Fuentes y Caimi (17).

DISCUSION Y RESULTADOS

Observemos la superficie articular del cóndilo mandibular post natal. Fig 1.

En ella, los distintos investigadores, encuentran diferente número de estratos, y es más, discrepan en la clasificación del tejido que constituye a cada uno.

El estrato más superficial es para Rouston (18), y para Mayoral y Mayoral (19), un tejido conjuntivo fibroso; también lo denominaba así, el Dr. Carraro (20) en una de sus conferencias. Pero para Bauer (21), es un fibrocartílago. Oberg (21) ve células cartilaginosas, pero prefiere no llamarle fibrocartílago.

Nosotros en un trabajo anterior, Fuentes y Caími (17), lo denominamos tejido conjuntivo de recubrimiento, siguiendo el criterio de Oberg.

Este tejido se nos presenta en un estrato de espesor variable, cuando realizamos ya cortes netamente frontales, o paralelos a la superficie posterior del cóndilo. En las zonas más gruesas es factible distinguir dos sub capas. La que mira al menisco, con sus elementos ordenados horizontalmente y la interna con elementos dispuestos, más o menos perpendiculares a la externa. Fig. 2.

Las células en la superficie son más o menos escasas, pequeñas y aplanas. Fig. 6.

Los grupos isogénicos cuando existen, están integrados generalmente por

tres células en igual dirección que las fibras. Fig. 10, 13. A medida que nos alejamos del menisco o sea en las capas profundas, las células aumentan generalmente de tamaño y número. En lo que respecta a los elementos fibrilares, se evidencia por técnicas especiales, determinando en la zona superficial, bandas anchas y delgadas, dispuestas alternativamente. Fig. 6

A continuación del estrato conjuntivo de recubrimiento, se hallaría el cartílago tanto para Mayoral y Mayoral (18), como para Orban (23).

Oberg (21), en cambio, observa en jóvenes por debajo del primer estrato, mesénquima indiferenciado.

Nosotros que también vimos un tejido similar, preferimos llamarle tejido conjuntivo vascularizado, dado que no siempre hallamos en él la estructura mesenquimática, pero sí siempre hallamos vasos.

Sus características son las siguientes: a) se localiza especialmente por debajo de la cubierta fibrosa externa, o tejido conjuntivo de recubrimiento. Figs. 2, 3, 4. También se distribuye irregularmente entre los otros estratos. Esa disposición irregular, es lo que hace que en cortes seriados pueda verse ya en forma de capas o islotes. Figs. 3, 4, 6; b) la distribución es amplia, pues no sólo se le observa en la zona superior de la cabeza condilar, sino lateralmente. Fig. 5, c). Es factible verle relacionado a todos los estratos, continuándose con el exterior, e interiormente con la médula ósea. Fig. 5, d) Es más claro dado su laxitud, ya empleando métodos topográficos o para evidenciar elementos fibrilares. Fig. 6, e) Estructuralmente

presenta todas las células conjuntivas y fibras precolágenas, colágenas y elásticas. Figs. 6, 10, 11, 13. f) Posee capacidad de diferenciación, pues produce otros tejidos o elementos de otros estratos, por ejemplo, tejido óseo. Figs. 9, 10.

El tercer estrato que observamos, es el cartilaginoso.

Casi todos los autores le han descrito. Por su disposición, es distinto al de las otras articulaciones, pero es homólogo al de la cabeza de la clavícula Sarnat (24).

Résulta difícil clasificar el cartílago de la superficie articular en estudio, pues no puede estar rigurosamente comprendido en ninguna de las tres variaciones conocidas.

Gardeier (25), halla diferencias histológicas y ultraestructurales con el típico cartílago hialino, pero en las capas profundas lo encuentra similar a él. Blackwood y Path (26), lo consideran un fibrocartílago y mencionan que el más próximo al tejido óseo se mineraliza por lo general más altamente que el hueso, pero la línea de unión entre los dos tejidos, siempre queda definida con nitidez.

La abundancia de fibras elásticas, ha sido señalada por Miles y Dawson (27) Frommer y Monroe (28), Appleton (29), etc.

Nosotros hemos observado aspectos diferentes del cartílago, aún dentro de un mismo campo histológico. Fig. 7.

También Kincaid et al (30), observaron en perro, condrocitos con diferente afinidad tintorial y pensaron que

unos producían coindritín sulfato y otra parte del organismo. Carneiro y otros coindritín sulfato y keratosulfato.

to.

En algunas zonas hemos detectado fibras conjuntivas espiraladas, más o menos paralelas entre sí y perpendiculares a la superficie articular. La observación de fibras y el hecho de que los elementos celulares queden ubicadas entre ellas, podría semejarse a un cartílago fibroso, sin embargo, no mucho mas lejos, existen campos con las características del cartílago hialino Fig. 8.

Por último tenemos el tejido óseo, con laminillas superficiales. Mas profundamente, la médula ósea, Figs. 4, 7, 8.

Se ha señalado además la presencia de hueso inmaduro Pritchard (31) y Oberg (15).

En algunos de nuestros preparados también se observa este tipo de hueso.

En el presente trabajo, se ha sintetizado la estructura histológica, en una de las superficies articulares se ha señalado lo emitido sobre las modificaciones que se realizan al estar sometida la articulación a fuerzas distintas.

Pero, ¿cuáles son los tejidos más involucrados en estas modificaciones? ¿Qué elementos histológicos son los determinantes de los cambios estructurales? En lo que respecta al odontón, se ha dicho que el tejido conjuntivo periodontal, posee una capacidad especial, dado que las experiencias con prolina radioactiva, demuestra que el turnover del colágeno, es allí más alto que en ninguna

Que los fibroblastos de esa zona, poseen propiedades tales como la macrofagia y que son capaces de sintetizar y degradar colágeno simultáneamente. Ten Cate (33). Cabe preguntar, si a nivel de la ATM, existen tejidos con facultades especiales. ¿Qué sucede con ese tejido conjuntivo vascularizado, que en nuestra opinión sería semejante al mesénquima descrito por Oberg en articulaciones jóvenes?

Ya mencionamos que desde el punto de vista estructural, no podemos clasificarlo dentro el mesénquima típico. Pese a su vinculación con la médula, no siempre se distinguen células reticulares. Hay zonas, aún las de pasaje o unión con aquella, que carece de las células aludidas. Fig. 5.

En los preparados donde la médula es rica en células adiposas, el tejido conjuntivo vascularizado, está desprovisto de células de tal naturaleza. Fig. 9.

Junto a las superficies óseas se pueden ver en el tejido aludido los osteoblastos alineados imagen característica del proceso de osificación. Fig. 10.

En varias preparaciones histológicas, se destaca el tejido conjuntivo vascularizado, ya continuándose, ya proporcionando elementos al tejido conjuntivo de recubrimiento. Fig. 11.

Así pues, se observa en el primero, la disposición adquirida por los fibroblastos en las vecindades del estrato superficial. Las células comienzan a aplastarse, de modo que su eje

mayor se hace paralelo a la superficie externa. Fig. 12. Dado tal característica, a veces, es difícil precisar donde finaliza su estrato y donde comienza otro.

Además, con el método de Gallego, puede observarse la continuidad de las fibras elásticas de uno a otro.

Ellas, de mas o menos horizontales en el tejido conjuntivo vascularizado, toman una dirección oblicua, al introducirse en el tejido conjuntivo de recubrimiento. Fig. 13.

Con el concepto de reafirmar el concepto sustentado y al carecer de material adecuado (cadáveres con lesiones articulares) la autora inició el estudio de articulaciones prenatales, especialmente del cóndilo mandibular. Para ello se procesaron fetos de 93 a 300 mms.

En los fetos de 93 mms. se observó el predominio del cartílago, el cual según Campanioni (34), forma un centro de crecimiento organizado.

En los preparados histológicos se aprecia que entre la capa condrogénica y el estrato más superficial, se extiende una angosta franja de menor apetencia tintorial. Fig. 14, 21.

Ella es también visible, en fetos mas evolucionados, y se destaca, ya con las técnicas específicas para fibras o ya con hematoxilina y eosina o de la hematoxilina férrica de Heindenhain con variaciones. Stella y Fuentes (35).

El Van Giesson, la pone de manifiesto en amarillo, por lo tanto en la zona superior se destaca, entre el

tono rojo de la capa fibrosa externa y el rosado del cartílago. Mas abajo y lateralmente determina un hermoso contraste con el rojo intenso del tejido óseo. Fig. 15.

Además de la diferente apetencia tintorial de la zona aludida, se hallan en ella vasos sanguíneos. Fig. 16.

Tanto en los fetos aludidos, como en los de 180 y 200 mms., se aprecia la puntas de crecimiento, que sirven de marco al cóndilo mandibular. Acompañándolas, el mesénquima y los osteoblastos dispuestos junto al tejido óseo formado. Fig. 16.

Ese mesénquima se extiende hacia la cabeza condilea, constituyendo una unidad con aquél de la franja clara de la zona superior, Fig. 17.

Los elementos vasculares se desplazan entre ellos. Figs. 17, 18, 19.

En lo que respecta a la formación de elementos, se ve que el mesénquima de la zona superior, origina la capa condrogénica, y el ubicado lateral e inferiormente, determina la formación de osteoblastos. Figs. 16, 17, 18, 19.

En fetos de 180 mm. y aún algunos a término, 300 mm., se observa además, en el medio de la cabeza condilea y en los cortes más tangenciales, el desplazamiento del mesénquima a través del cartílago y del hueso. Fig. 20.

CONCLUSIONES

No es la intención en el presente trabajo, de insistir en el análisis de

cóndilos prenatales, ya fue realizado con anterioridad. Fuentes (36).

Se señala solamente y a través de lo expuesto, que en la vida pre-natal, existe un estrato ubicado especialmente debajo de la capa externa, que presenta los siguientes caracteres: a) muestra una menor aptencia tinterial. Figs. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22; b) se conecta a las zonas vecinas y aún fuera del cóndilo. Figs. 17, 24; c) se destaca su vascularización Figs. 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23; d) origina directa o indirectamente otros estratos, por ejemplo, la capa condrógena.

En la vida post-natal, el tejido conjuntivo vascularizado presenta caracteres semejantes: a) menor aptencia tinterial. Figs. 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13. b) se conecta a las zonas vecinas, Figs. 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13. c) se destaca su vascularización, Figs 2, 3, 4, 9, 10, 12. d) origina tejidos, tal como el óseo, Figs. 9, 10, ó se diferencian sus elementos, para ir incorporándose a otros estratos, Fig. 12.

De lo expuesto se deduce, que tanto en la vida pre, como post-natal, existe en el cóndilo mandibular, un estrato con caracteres semejantes, en cuanto a ubicación, vascularización y significación.

Parecería pues, que el tejido responsable del crecimiento del cóndilo, persistiría en mayor o menor grado en el adulto, con variaciones estructurales, pero desde el punto de vista fisiológico, sería capaz de poseer potencialidad embrionaria.

De lo que antecede, cabe pensar que: por su localización en las super-

ficies articulares, por su vascularización, por su vinculación con los tejidos vecinos, y especialmente por su capacidad de diferenciación en otros elementos, debe ser el tejido conjuntivo vascularizado, quien directa o indirectamente, está más íntimamente ligado, a los cambios histológicos que se producen.

RESUMEN

1. Se resumen las experiencias de diversos investigadores y personales, en paradecio y ATM, para significar la relación entre agentes externos y cambios estructurales.
2. Se destacan las diferencias de criterio, en lo concerniente a la histología de la articulación en estudio.
3. Se muestra la estructura histológica observada en el cóndilo mandibular de articulaciones adultas.
4. Se procesan para el presente trabajo, cóndilos mandibulares de fetos de 93, 180, 200, y 300 mms. (cabeza-coxis), sometiéndolos a diferentes técnicas de coloración.
5. El análisis permite valorar la importancia de un estrato. Este es, el ubicado por debajo de la capa externa de la superficie articular.
6. Del estudio comparativo con cóndilo post-natales, se concluye, que él, es el precursor del tejido conjuntivo vascularizado. A este último, le habíamos encontrado previamente, en articulaciones temporomandibulares adultas.

7. En ambos estratos, (pre y postnatal), se constata una gran similitud, en lo concerniente a ubicación, vascularización y formación de elementos tisulares.
8. Existe entre ellos, diferencias histológicas, pero en los cóndilos de individuos adultos, persiste sin embargo, la potencialidad embrionaria.
9. De lo expuesto, se presume, que debe ser el tejido conjuntivo vascularizado, quien directa o indirectamente, interviene en los cambios estructurales que se producen en la vida post-natal.

**Which is the layer
responsible for the structural changes
of the mandibular condyle?.**

1. Personal and several authors' experiments on periodontal tissues and temporo-mandibular joint are summarized to establish the relationship between external agents and structural changes.
2. Emphasis is on differences of criteri related to the histology of the joint under study.
3. The histological structure observed in the mandibular condyle of adults joints is shown.
4. For the present work, fetal mandibular condyles of 93, 180, 200 and 300 mms were prepared.
5. The analysis permits to evaluate the importance of one layer, the one situated under the external layer of the articular surface.
6. From the comparative study of postnatal condyles it is concluded that it is the precursor of the vascularized connective tissue. The latter had been previously found in temporo-mandibular joint of adults.
7. both in prenatal and postnatal layers a great similarity is verified with regards to situation, vascularization and formation of tissural elements.
8. There are histological differences between them, although in adults condyles, the embryonic potentiality persist.

9. It is assumed from the above mentioned that it must be the vascularized connective tissue the one that accounts, in a direct or indirect way, for the structural changes produced after birth.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Fuentes, A. y A. N. Nario. Fibras elásticas en el paradencio. Anal. Fac. Odont. Montevideo. 1: 139-157, 1955.
- 2 Fuentes, A. Distribución y sistematización fibrilar periodontal. Tejido Conjuntivo 178-187, Ed. Univer. Rep. Oriental del Uruguay 1968.
- 3 Shohci, H. Elastic fibers in human periodontium. Shikwa Gakuho, 65: 5, 1964. Cit. D. Abstract, 10: 1965.
- 4 Popov, C. Sur la présence et la signification des fibres élastiques dans le parenementum. Revue de Stomat. 10 11, 553-556, 1965.
- 5 Cabrini et al. Respuesta osteoclástica al movimiento dentario experimental. Rev. Odont Argentina. 55: 88-90, 1967.
- 6 Bayarrow, B. L'influence pathologique des parfonction sur le parodont et l'articulation temporomandibular et leur traitement prothétique. Rev. de Stomat. Paris. 75. 2: 430-432, 1974.
- 7 Behsnilian, B. Oclusión y Reabilitación. 2º ed. Comp. papel, Montevideo 1974.
- 8 Steinhardt, G. Die Beanspruchg der Celenklachen bei verchiedennen Bissart. (Investigations on the stress in the mandibular articulation and their structural consequences). Deutsch Zahnh in Vopr, 91: 1934, Cit. Srbani (23).
- 9 Franceschini, N.P. L'architettura collagene delle fibrocartilagini intraarticolare. Biol. Lat. (Milano) 19 1 1-89, 1966. Resumen de Exserpa Méd. Vol. 23 N) 3, 1969.
- 10 Griffin, C. J. and C. G. Sharpe. Distribution of elastics tissues in the human temporomandibular meniscus especially in respect to compresion areas. Aust. Dent. J. 7: 72-78, 1962.
- 11 Lekkas, K. Unilateral hyperplasia of the mandibular condyle. Belgian Scher. ders van Kerchove. N. V. Sist Niklass pag. 110, 1973 Del Jour. of oral Surg. Vol. 34, N° 4, 1976.

- 12 Lund, K. Mandibular growth and Remodelling Proceses after condyle fracture Turku, Finland. *Acta Odontol. Scandinaica*, Vol. 32 Suppl. 64 pag. 17 Del Jour. Oral Surg. V. 34. N° 4, 197.
- 13 Stockwell, R. A. The Interrelationship of cell density and cartilage thickness in mammalian articular cartilage. *J. Anat. Lond* 109 3, 411-421, 1971.
- 14 Agrestini, F. Ricerchi, sulla structure istologica del menisco dell'articolazione temporo-mandibulare in rapporto alle varie età de la vita. *An. di Estomatología*. 12: 607-618, 1963.
- 15 Oberg, T. et al. Ageing of the human temporo-mandibular disk with special reference to the occurrence of cartilaginous cells. *Odont. Tidkraft* 74: 122-129, 1966.
- 16 Appleton, J. The ultrastructure of the articular tissue of the mandibular condyle in the rat. *Arch Oral Biol.* Vol. 20, N° 12, 823-826, 1975.
- 17 Fuentes, A. y M. Caími. Articulación temporo-mandibular humana. Estudio histológico de las superficies articulares. *Anal. Fac. Odont. Montevideo*. N° 16: 3-33; 1973-74.
- 18 Roushton, M. A. Growth at the mandibular condyle in relation to some deformation. *Brit. Dental J.* 76: 77, 1944.
- 19 Mayoral J. and G. Mayoral. *Ortodoncia. Principios fundamentales y prácticos* Ed. Labor. Barcelona, 1969.
- 20 Carraro, J. J. Conferencia relacionada con ATM dada en Montevideo, Uruguay.
- 21 Bauer, W. E. Osteo-arthritis of the temporo-mandibular joint. *Ann. of Pathol.* 17: 129, 1941.
- 22 Oberg, T. Morphology growth and matrix formation in the mandibular joint of guinea pig. Publication of the Umea Research Library Lerin 2-10, 1964.
- 23 Orban, B. *Histología y Embriología bucales*. Ed. Prensa Médica Mexicana. 1969.
- 24 Sarnat, B. C. Anomalías faciales del desarrollo y articulación temporo-mandibular. *Odont. Clín. Norteamérica Serie X*. Vol 30, 71-86, 1975.
- 25 Gardner, D.L. The influence of microscopic technology on Knowledge of cartilage surface structure. *Ann. Rheum. Disc.* 31, 235-258, 1972.
- 26 Blackwood, H. J. and F. C. Path. Cambios de adaptación en la articulación temporo-mandibular con la función. *Odontología. Clín. Norteamérica Serie X*. Vol. 30, 43-50, 1971.
- 27 Miles A. E. and S. A. Dawson. Elastic fibres in the fibrous tissues of some joint. *Arch oral Biol.* 7, 249-252, 1962.
- 28 Frommer, J. and C. W. Monroe. Development and distribution of elastic fibres in the mandibular joint of the mouse. A comparison of foetal suckling juvenil and adult stages. *Anat. Rec.* 156: 333-345, 1966.
- 29 Appleton, J. The structure of the condylar cartilage of rat mandible Ph. D. Thesis. London 1969. Cit. Appleton (16).
- 30 Kincaid, S. A. et al. Histochemical evidence of a functional heterogeneity of the chondrocytes of adult canine articular cartilage. *Histochem J.* 4 3, 237-243, 1972.
- 31 Pritchard, J. J. The osteoblast in the Biochemistry and Physiology of Bone Acad. Press. New York, 1956.
- 32 Carneiro, J. and Fava de Moraes. Radiographic visualization of collagen metabolism in the periodontal tissue of the mouse. *Arch. Oral Biol.* 10: 833-845, 1965.
- 33 Ten Cate, A. R. The role of fibroblasts in the remodeling of periodontal ligament during physiologic tooth movement. *American Journal of Orthodontics*. Vol. 69, N° 2, 155-168, 1976.
- 34 Companioni, F. Algunas consideraciones sobre el crecimiento mandibular Div. Odont. Viscaya, Alava, Santander. N° 159, 7-13, 1974.
- 35 Stella, A. y A. Fuentes. Inervación dentinaria intracanalicular. Su demostración por el método de la hematoxilina férrea de Heidenhain. *Anal. Fac. Odont. Suplemento. Montevideo*, 157-206, 1961-1962.
- 36 Fuentes, A. Sobre la estructura proteiforme de la articulación temporo-mandibular. *Jornadas Odontol. Internac. Río Uruguay, Pausandú* 7 1976.

Se agradece la colaboración prestada: al Prof. de Anatomía patológica del Hospital de Clínicas, Dr. Mautone por habernos proporcionado 41 embriones y fetos. Al Dr. Jaime Grumberg, profesor de Cirugía de la Facultad de Odontología, y a la Cátedra de Anatomía, por las articulaciones temporomandibulares adultas. Al Br. Rossini, por la fotografía y compaginación fotográfica.

Fig. 1 Visión panorámica y parcial de la articulación temporomandibular post-natal. Coloración: Gallego para elástico modificado (Fuentes-Nario) A: Menisco. B: Sinovial. Por debajo la superficie articular del cóndilo, con: C: Tejido conjuntivo de recubrimiento. D: Sector irregular y discontinuo de tejido conjuntivo vascularizado. E: Estrato cartilaginoso. F: Tejido óseo compacto. G: Médula ósea.

Fig. 2 Cón dilo mandibular post-natal (zona superior) Coloración: H.E. A: Tejido conjuntivo de recubrimiento con las dos sub-capas, externa horizontal e interna mas o menos oblicua a la anterior. B: Tejido conjuntivo vascularizado, constituyendo una franja de espesor variable, con sus vasos (señalados con flechas). C: Médula ósea. Obsérvese las semejanzas y diferencias con el tejido B.

Fig. 3 Superficie articular del cóndilo mandibular post-natal. Coloración: H.E. A: Angosta franja de tejido conjuntivo vascularizado. B: Su desplazamiento más profundamente, determinando islotes.

Fig. 4 Cón dilo post-natal. Coloración: Lamata. A: Tejido conjuntivo vascularizado, constituyendo una franja clara de espesor variable. B: Profundización del mismo. C: Islote determinada por su desplazamiento irregular. Nótese la vascularización del tejido. En tono oscuro, se destacan laminillas netamente regulares de tejido óseo.

Fig. 5 Cón dilo post-natal (zona lateral) Coloración: Lamata. Continuidad entre tejido conjuntivo vascularizado y médula ósea. El primero determina como un corredor a través del hueso compacto.

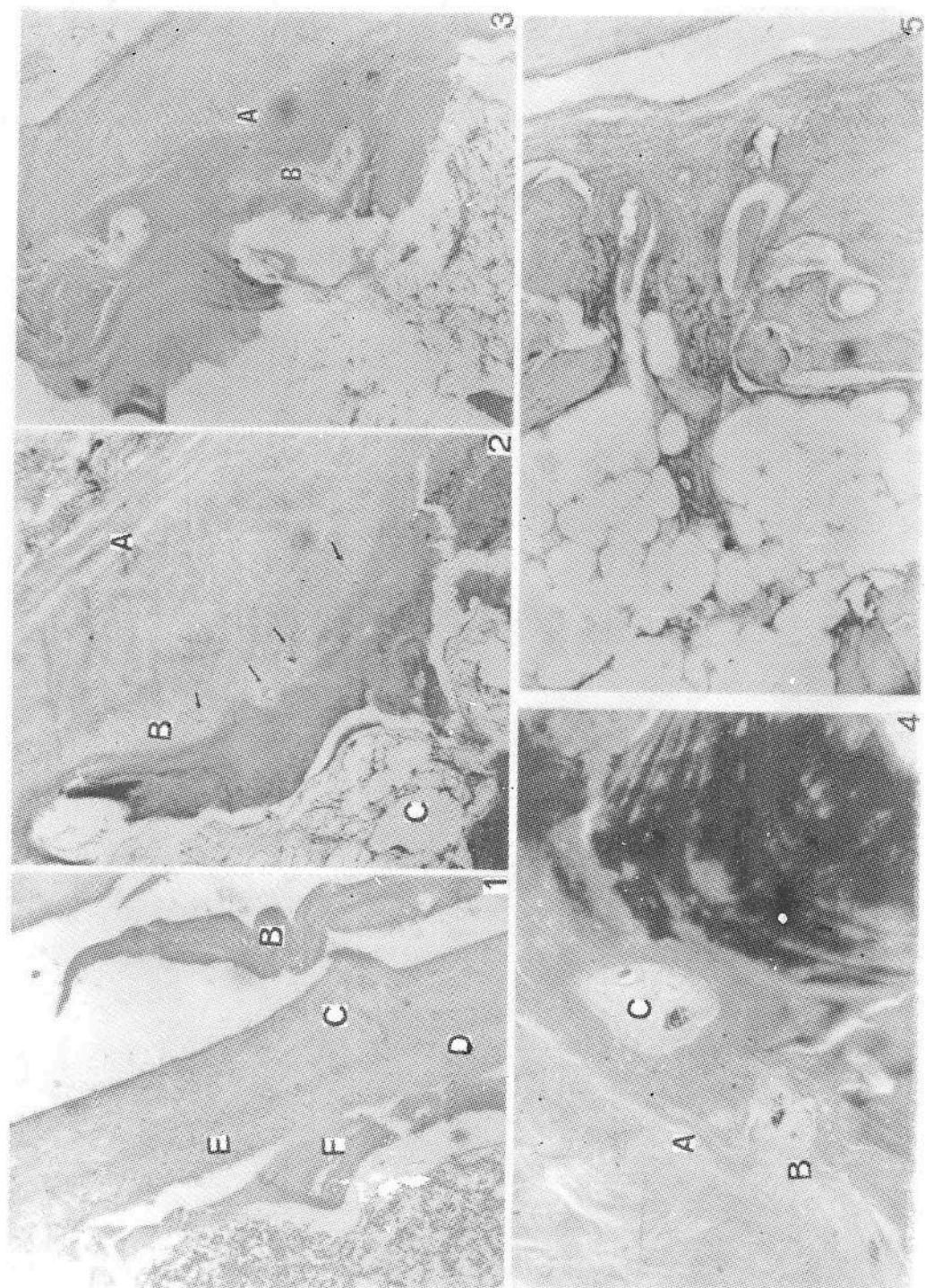


Fig. 6 Cón dilo post-natal. Coloración: Wilder. A: Tejido conjuntivo de recubrimiento, cuya zona externa, la constituyen láminas más o menos paralelas a la superficie; más profundamente, una franja ancha, donde se destacan haces de dirección oblicua. Los pequeños espacios señalados, permiten apreciar, el tamaño y dirección de células, no coloreables por este método. B: Franja e islote de tejido conjuntivo vascularizado, se destaca de los estratos vecinos por ser claro y se encuentra aquí surcado por fibras precolágenas especialmente.

Fig. 7 Cartílago y hueso de cón dilo post-natal. Coloración: H.E. Nótese la diferente disposición y tamaño de las células cartilaginosas. En el hueso los osteoplastos alargados, distribuidos más o menos regularmente.

Fig. 8 Cartílago y hueso condilar post-natal. Coloración: Lamata. Se destaca la distribución irregular de los elementos cartilaginosos. En el ángulo superior de la figura, se observan grupos isogénicos a células voluminosas. Más abajo elementos fibrilares, dando la idea de un cartílago fibroso. (flecha). Por debajo el tejido óseo, con sus osteoplastos, osteocitos y algunas osteonas.

Fig. 9 Visión panorámica de un sector de cón dilo post-natal. Coloración: H. Férrica y Orange G. A: Tejido conjuntivo de recubrimiento. B: Tejido conjuntivo vascularizado C: Hueso. C: Su médula con muchas células adiposas.

Fig. 10 Visión a mayor aumento del ángulo superior de la figura (9). A: Tejido conjuntivo de recubrimiento, con las dos sub-capas, lo que permite ver la disposición diferente de sus elementos celulares. B: Tejido conjuntivo vascularizado con menor apetencia tintorial. Obsérvese la abundancia de vasos y los distintos elementos celulares. Los fibroblastos como es obvio, acompañados por las fibras colágenas. Junto al hueso inmaduro, una hilera de osteoblastos (señalado).



Fig. 11 Cón dilo post-natal. Estrato de recubrimiento y tejido conjuntivo vascularizado. Coloración: H.E. A: Tejido conjuntivo vascularizado penetrando al de recubrimiento. También se destaca un vaso que se desplaza hacia él. (flechas siguiendo el recorrido. El estrato externo rara vez se halla vascularizado. En el recuadro ampliación del sector (A).

Fig. 12 Tejido conjuntivo y su relación con el de recubrimiento, aquí delimitado. Coloración: H.E. En el estrato vascularizado, que constituye la mayor parte del preparado, se destacan varios vasos. Las células más profundas, son ya globulosas, ya estrelladas y dispuestas en cualquier dirección. A medida que se acercan a la superficie se aplanan y toman la dirección horizontal tal como las del estrato de recubrimiento.

Fig. 13 Relación de tejido conjuntivo vascularizado y de recubrimiento. Coloración: Gallego modificado (Fuentes-Nario). El estrato de recubrimiento como en la fig. 12, corresponde a sectores donde él, es angosto y no se distinguen las dos sub-capas. Ver Fuentes y Caimi (22). Es más o menos uniforme, compacto y con células paralelas a la superficie. A: Grupo isogénico. B: Células mesenquimáticas en el tejido conjuntivo vascularizado. C: Células aplanasadas en las vecindades del primer estrato. D: Fibras elásticas que se desplazan por el tejido vascularizado; una se ve separarse e introducirse en el estrato de recubrimiento. Flechas).

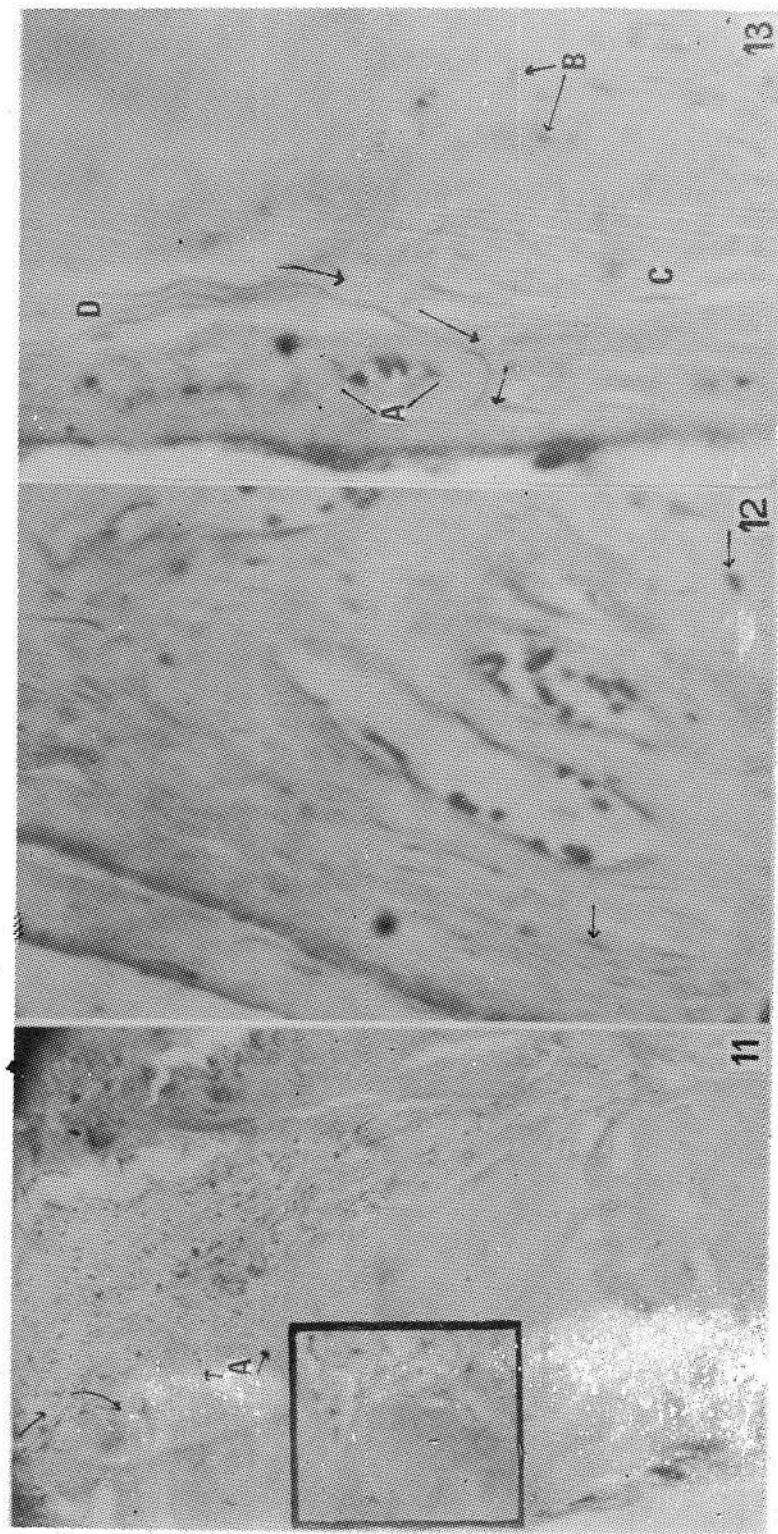


Fig. 14 Visión panorámica parcial de la ATM prenatal. Embrión N° 23 de 93 ms. Coloración: Del Río Hortega A: Proceso de osificación en el temporal. B: Menisco. Por debajo el cóndilo mandibular con: Cubierta fibrosa externa. D: Mesénquima ubicado debajo de la anterior, que se destaca por su menor apetencia tintorial. E: Capa condrógena. F: Cartílago: G: Hueso en formación. Obsérvese la rica trama colágena en la osificación temporal y condilar.

Fig. 15 Cóndilo mandibular prenatal. Embrión N° 23 de 93 ms. Coloración: Van Gieson. A: Cubierta fibrosa, por este método en los preparados aparece de color rojo. B: Mesénquima, que se observa en amarillo, en la microfotografía se destaca por su tono más claro. Es muy uniforme en la parte superior de la cabeza condílea; se ensancha y se hace más laxa lateralmente. C: capa condrógena, compacta, rica en elementos celulares pequeños con su eje mayor paralelo a su superficie articular. D: Cartílago. E: Tejido óseo en formación.

Fig. 16 Visión parcial de ATM prenatal. Embrión 4 de 200 ms. Coloración: H.F. de Heidenhain con variaciones. A: Menisco. B: Sinovial. En el mesénquima claro se destacan los vasos sanguíneos, tanto en la superficie superior como lateral (flecha) C: Osteoblastos junto a la trabécula ósea.

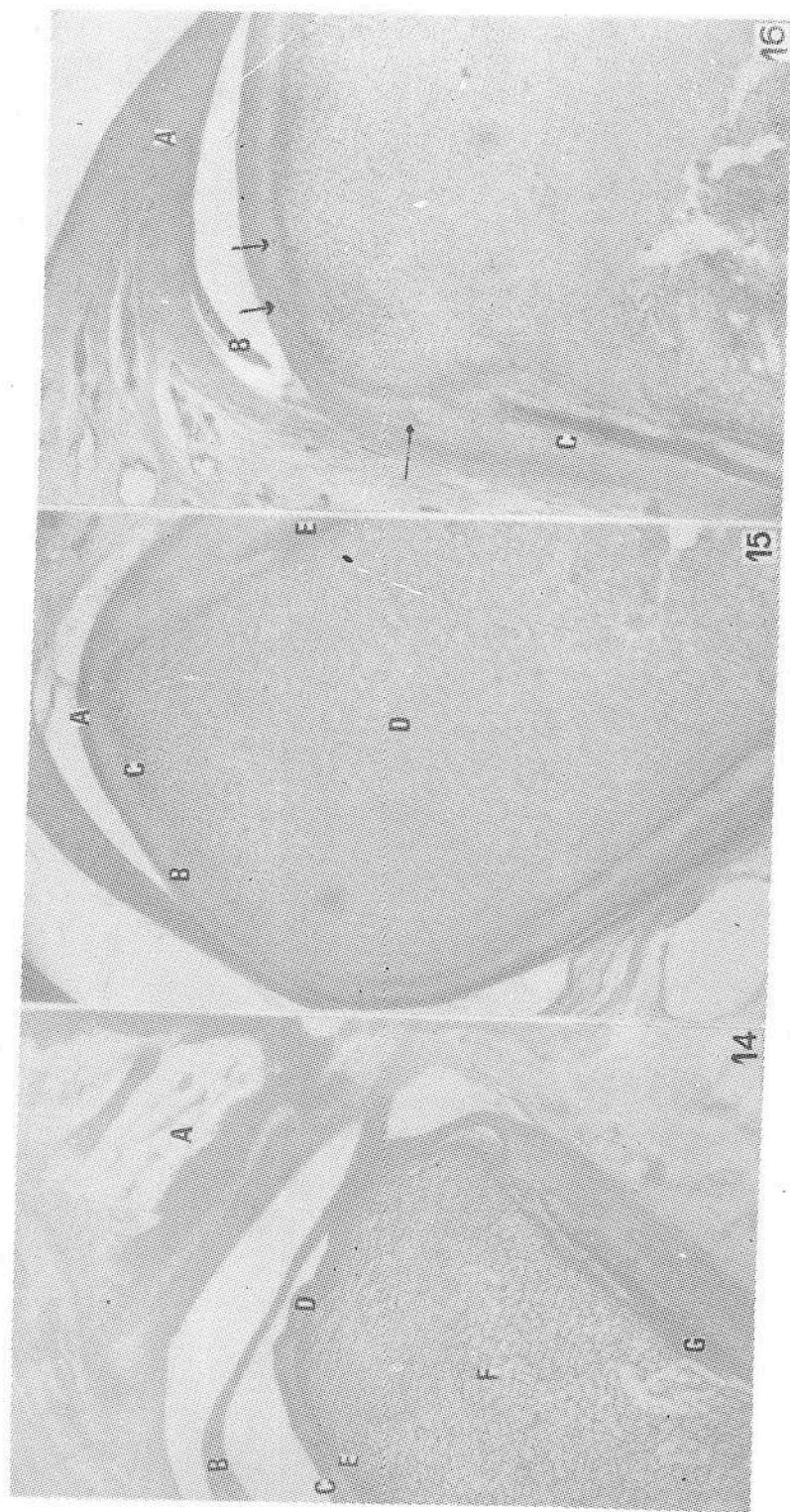


Fig. 17 Visión parcial de ATM prenatal. Embrión N° 4 de 200 ms. Coloración: H.F. de Heidenhain con variaciones. Obsérvese la trayectoria de los vasos que se desplazan por el mesénquima (señalados). A: Relación entre mesénquima y óseo. B: Relación entre cóndilo y tejidos vecinos. En el recuadro ampliación del sector (X).

Fig. 18 Vista parcial de menisco y cóndilo prenatal. Embrión N° 4 de 200 ms. Coloración: H. F. de H. modificada. La flecha determina el lugar entre condroblastos y osteoblastos. A: Estos últimos, junto a la trabécula ósea. Obsérvese la disposición lineal de los osteoblastos junto a las distintas trabéculas.

Fig. 19 Osificación condilea prenatal. Embrión 4 de 200 ms. Coloración: H. E. Obsérvese el desplazamiento de los vasos señalados con flechas. En el recuadro ampliación del sector (X).

Fig. 20 Zona superior y media de la cabeza condilea. Embrión N° 13 de 180 ms. Coloración: Gallego modificado. A: Menisco. B: Mesénquima. C: Cartílago. Obsérvese los vasos desplazándose a través del mesénquima y del cartílago. En este último constituyendo una verdadera red.

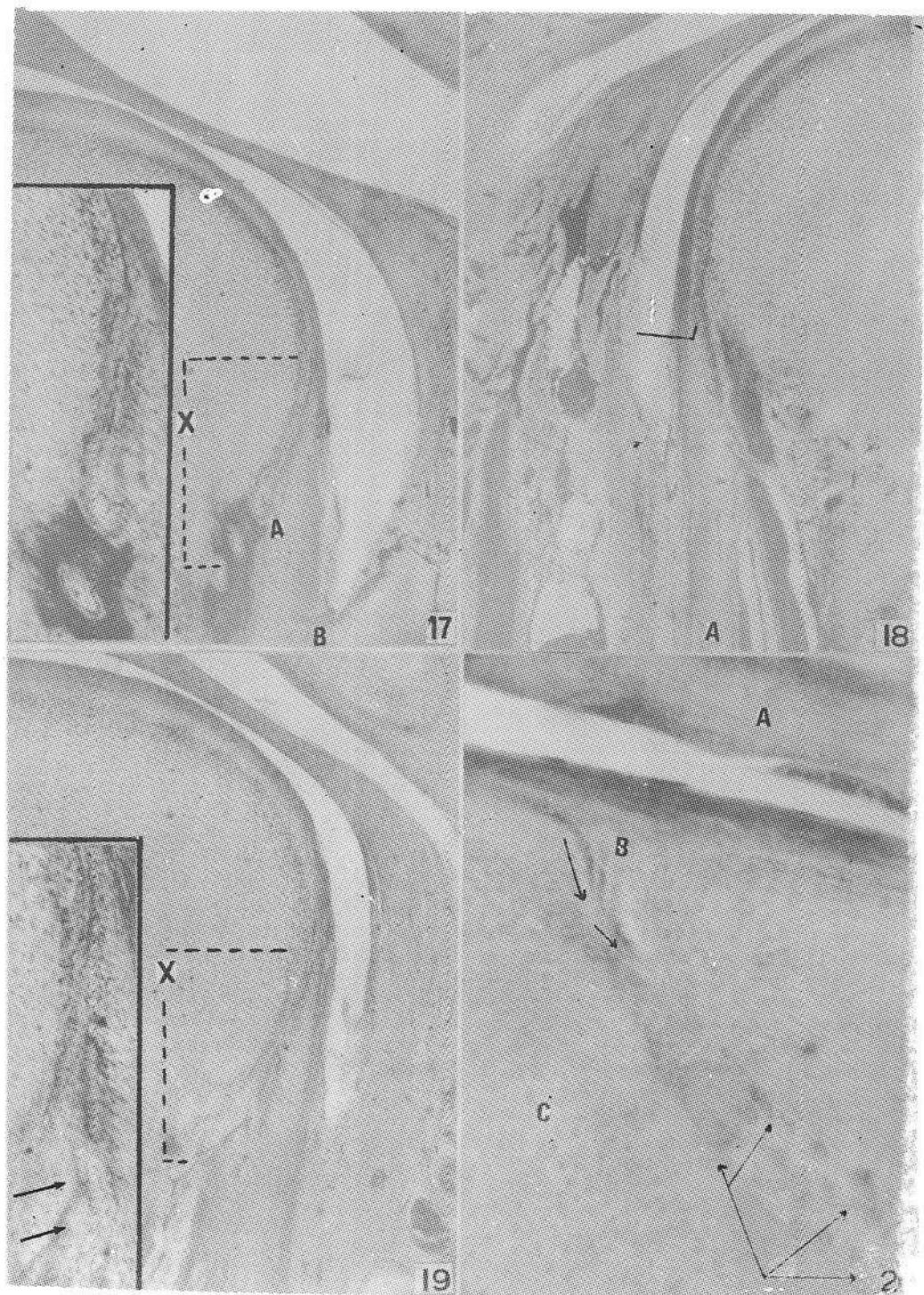


Fig. 21 Feto de 229 mms. Cóndilo mandibular. Método de coloración: Doble impregnación de Del Río Hortega. Se observa la disposición estructural característica. En la superficie articular, se señala el estrato en estudio (doble flecha con distinta apetencia tintorial. A él afluyen vasos (flecha), destacable por su luz rodeada de fibras colágenas

Fig. 22 El mismo feto para apreciar hechos similares, pero puestos de manifiesto por el Método de Gallego.

Fig. 23 Feto de 229 mms. Cóndilo mandibular. Zona anterior. Coloración: Hematoxilina y eosina.

Fig. 24 El mismo corte, pero en la zona posterior. Distribución vascular intracondilar, desplazándose hacia el estrato en estudio.

Se señala un vaso que atraviesa la superficie condilar y se vuelca en el estrato mencionado

