ATLAS DE PERIODONCIA
Formación y desarrollo del periodonto

DR. ALEJANDRO BOTERO B. *
DR. FABIO BECERRA S. *

La embriología evidencia la existencia de 3 capas germinativas básicas conocidas como: ectodermo, mesodermo y endodermo (1-3).

En la formación del diente y su aparato de inserción tradicionalmente, se ha descrito que el órgano epitelial del esmalte proviene del ectodermo y las demás estructuras (papila, cemento, ligamento y hueso alveolar) del mesodermo. Descripciones recientes reportan una cuarta capa germinativa denominada ecto-mesénquima, la cual participa en la formación de órganos de origen epitelial (pelo, uñas, dientes, etc.) así como las células y troncos nerviosos.

El óvulo fecundado comienza una rápida multiplicación celular dando origen a una célula "huevo" conocida en los mamíferos como MORULA, toma forma de disco con dos capas y un espacio virtual, el cual es ocupado más tarde por una tercera capa (Figura 1A). El disco posteriormente se dobla en sí mismo originando dos formaciones tubulares denominadas tubos NEURAL Y GASTROINTESTINAL. Sobre el tubo neural y en su longitud aparecen dos promontorios denominados cresta neural conformando sus márgenes laterales (3) (Figura 1B).

FIGURA 1A

FORMACION EN DISCO DE LA MORULA CON 3 CAPAS GERMINATIVAS.

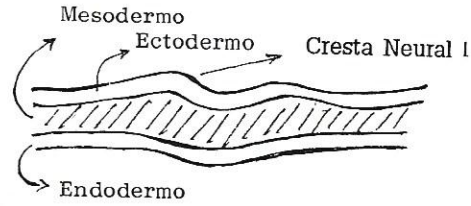
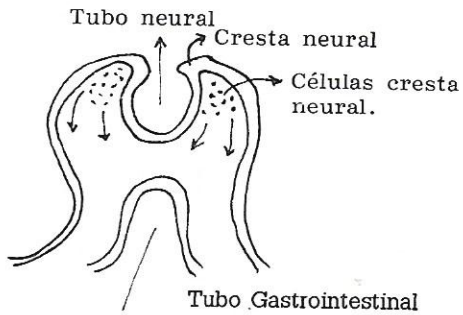


FIGURA 1B

DOBLAMIENTO DEL DISCO CONFORMANDO LOS DOS TUBOS NEURAL Y GASTROINTESTINAL. SE APRECIA CLARAMENTE LA CRESTA Y SUS CELULAS MIGRATORIAS SEGUN INDICAN LAS FLECHAS. (3).

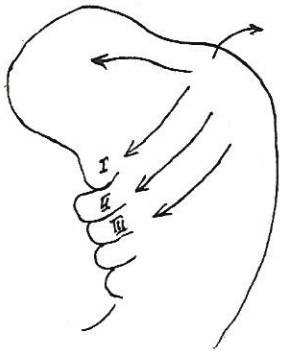


De la cresta neural se origina una población celular particular denominada **células de la cresta neural,** las cuales realizan migraciones extensas al momento del cierre en la formación tubular antes descrita (Figura 2).

* Profesores titulares Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia

FIGURA 2

EMBRION DE 25 DIAS. LAS FLECHAS INDICAN LOS CAMINOS MIGRATORIOS A LA PROYECCION DE LA FUTURA CABEZA Y LOS ARCOS BRAQUIALES (I, II Y III). (2).



Las células ectodérmicas de la cresta neural al llegar a sus sitios de destino interactúan con las presentes, formando la cuarta capa embrionaria denominada Ectomesénquima. El fenómeno de inducción, formación y desarrollo ocurren toda la vida dando sustento para la histodiferenciación de los tejidos compuestos por células lábiles, que muestran un alto recambio celular en su metabolismo normal, así como en los eventos de resolución de heridas y regeneración de estructuras perdidas por enfermedad periodontal o daño en el organismo maduro. (1-2-3).

Paralelamente con los fenómenos inductivos descritos por la presencia de las células migratorias de la cresta neural, que inician la formación y desarrollo del germen dental, en los tejidos bucales ocurren cambios importantes probablemente asociados a la presencia de estas células.

Desde temprana edad el epitelio y tejido conectivo que conforman las diferentes áreas de la mucosa bucal, presentan indicios de su diferenciación. Así, el tejido que recubre los futuros rebordes alveolares desde la 20a. semana de vida intrauterina, muestra la presencia de un epitelio plano estratificado grueso con célula basal columnar, apoyado sobre un tejido conectivo de tendencia fibrilar densa (4-5).

Al contrario, el tejido que recubre carrillos, piso de boca, surcos yugales muestra un epitelio plano estratificado delgado con células basales cuboides sobre un tejido conectivo de tendencia a laxo. El primero se desarrollará en un epitelio plano estratificado con capa córnea, y el segundo en un epitelio plano estratificado sin capa córnea en la persona formada. Se demuestra así la condición hereditaria que gobierna la presencia del tejido queratinizado en su epitelio y denso en su conectivo conocido como encía o tejido gingival. A través de él hacen erupción los gérmenes dentarios conformándose un collar de él a todo su alrededor (4-5).

La permanencia durante toda la vida de estos fenómenos de histo y morfodiferenciación son el apoyo científico para su trasplantación en los procedimientos de cirugía mucogingival.

NOTA:

La tabla 2 presenta la edad y el momento de desarrollo de las dos denticiones humanas.

TABLA 1

DERIVADOS DE LA CRESTA NEURAL

Células del sistema nervioso:	
	Meníngeas
	Ganglioespinales
	Gangliosimpáticas
	Cartilaginosas
	Melanóforas
Del ectomesénquima	
	Dentina
	Pulpa
	Cemento
	Ligamento periodontal
	Hueso de inserción

(Tomado de Ten-Cate - Histología Oral 3).

TABLA 2

ESCALA DE TIEMPO EN LA FORMACION DEL DIENTE HUMANO

EDAD	CARACTERISTICAS
42-48 días	Formación de la lámina dental.
55-56 días	Estado de yema, dientes deciduos.
14 semanas	Estado de campana deciduos y estado de yema, dentición permanente.
18 semanas	Formación de dentina y ameloblastos funcionales en deciduos.
32 semanas	Formación de dentina y ameloblastos funcionales en primeros molares permanentes.

(Tomado de Ten Cate - Histología Oral 3).

FOTO 1

Corte histológico de embrión de mono

Edad: 6 semanas

Tinción hematoxilina, eosina con aumento de 10X

Nótese el cartílago de Meckel en la parte inferior como una estructura ovoide con células y núcleo bien definidos.

Es notable la condensación de mesénquima en la parte inferior a este cartílago.

El espacio tortuoso recubierto por epitelio es el estomodeo, en su parte inferior está la mandíbula (1er. arco braquial) y en la parte superior la maxila. Se aprecian además dos zonas de mayor condensación celular hacia las cuales se proyectan las respectivas invaginaciones de células epiteliales - Lámina dental.

FOTO 2

Aumento del corte anterior (40X). Se aprecian más claramente las condensaciones celulares y las proyecciones epiteliales descritas en la Foto 1.

Esta agrupación de células en el mesénquima la realizan células migratorias de la cresta neural conformando el ectomesénquima. Lo anterior induce la invaginación de células epiteliales para formar la lámina dental en la parte superior y el estado de formación del diente y el estado de yema en la parte inferior.

FOTO 3

Corte de embrión de 4 meses

Tinción: Hematoxilina, eosina, aumento 2X

En este corte se aprecia más definido el espacio del estomodeo, en la parte inferior la lengua, la mandíbula y el labio.

En la mandíbula se observa un diente en formación con sus estructuras más definidas en estado de campana, debajo de él se inicia la formación del hueso basal el cual utiliza el cartílago de Meckel como templete para orientar su aposición. Se distingue también la formación de la musculatura lingual.

En la maxila se aprecia también un diente en desarrollo y la formación ósea del hueso basal del maxilar superior.

FOTO 4

Estado de campana avanzado. Aumento 10X

La estructura dentaria se encuentra separada de la lámina dental y en ella se evidencian los procesos de histo y morfodiferenciación. En el germen dental se aprecian sus diferentes componentes: órgano epitelial, del esmalte, papila dental y saco dental. En la parte superior vemos una prolongación de la lámina dental para el primordio del diente permanente y en la parte superior se aprecia la iniciación de la aposición ósea en el mesodermo inducida por el ectomesénquima del saco dental.

FOTO 5

Aproximación al área del "loop" cervical en el estado de campana (40X).

Tinción: tricromo (Goldman-Bloom). La prolongación epitelial del órgano del esmalte, separa dos territorios (interno y externo) diferentes de células ecto-mesenquimales, donde se unen los epitelios externo e interno. Las células internas son las de la papila dental y de ella se organizan los odontoblastos, células formadoras de dentina.

De esta zona se organizan las fibras gingivales y las fibras del ligamento periodontal en etapas posteriores en la formación del esmalte.

FOTO 6

Estado de corona en la formación dental.

Tinción hematoxilina-eosina (10X).

Se aprecia la aparición de dentina y esmalte sobre una morfología bien diferenciada de molar. En la parte inferior y rodeando la papila dental se aprecia una banda delgada de epitelio, la cual se proyectó del "loop" cervical (foto 5) separados entre sí por el denominado diafragma apical, futuro ápice radicular.

FOTO 7

Acercamiento a la esquina de órgano epitelial del esmalte (40X) Tinción: Hematoxilina - eosina.

Se aprecia la prolongación epitelial de los epitelios interno y externo para formar la vaina epitelial radicular o vaina de Hertwig, templete para la formación de la raíz. Al terminarse la aposición del esmalte, el diente comienza su erupción, (corona completa) y se desplaza en sentido coronal a expensas del crecimiento de la vaina epitelial, manteniendo el diafragma en este mismo sitio, hasta completar de esta manera la longitud radicular.

Posteriormente, se inicia la aparición de dentina radicular sobre el aspecto interior de la vaina epitelial. Del aspecto externo se inicia un proceso de invaginación y destrucción del epitelio una vez ha ocurrido la aposición de la primera capa de dentina y se describe una aposición de una capa primaria de origen epitelial en la parte externa de la dentina radicular, con la invaginación conectiva del saco dental. El contacto con la superficie calcificada radicular desencadena la aposición de cemento originado del tejido ectomesenquimal. Los fragmentos epiteliales remanentes de la vaina epitelial radicular se denominan restos de Malassez.

FOTO 1

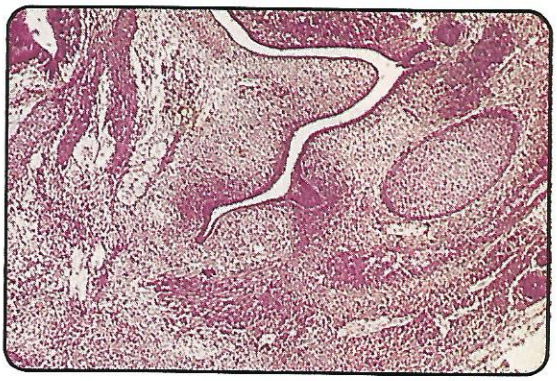


FOTO 2



FOTO 3

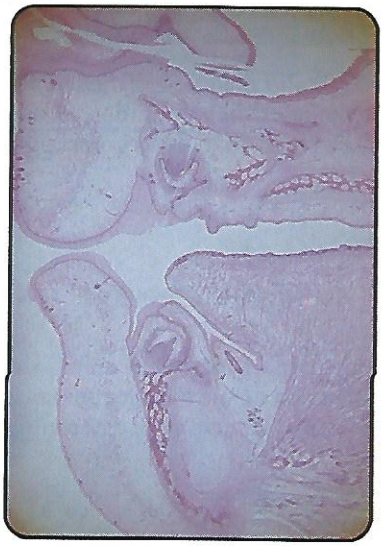


FOTO 4

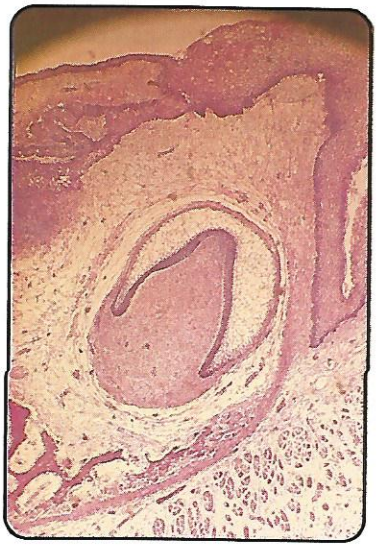


FOTO 5



FOTO 6

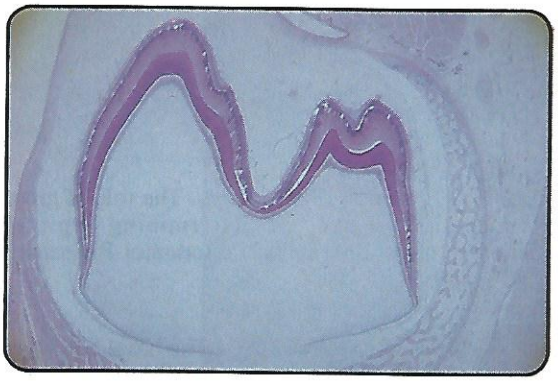


FOTO 7

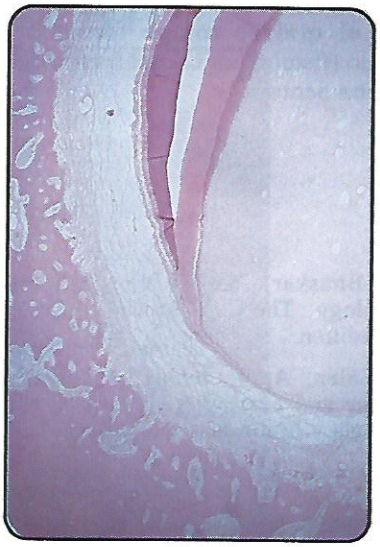


FOTO 8

Corte de germen dental de mono en proceso de acercamiento al epitelio oral (5X).

Tinción: Hematoxilina - eosina

En la parte superior se ve el epitelio del reborde alveolar (encía). La zona clara es el área donde estaba el esmalte el cual se pierde en la preparación del espécimen, rodeada por el epitelio reducido del órgano epitelial del esmalte. Debajo de esta zona aparece la dentina coronaria y radicular.

FOTO 9

Acercamiento (30X) de la microfotografía anterior.

Tinción hematoxilina - eosina

Es clara la presencia de un epitelio plano estratificado con capa córnea en la parte superior recubriendo el reborde edéntulo. El epitelio reducido del órgano del esmalte que rodea la zona clara descrita en la foto 8, presenta una proliferación celular en su parte más coronal, la cual se dirige a encontrarse con el epitelio oral.

FOTO 10

Acercamiento (40X) estructura similar a la foto 9. Diente en erupción.

Tinción: tricrómica (Goldman-Bloom). El crecimiento epitelial del epitelio reducido del órgano epitelial del esmalte, encierra porciones de tejido conectivo, las cuales quedan sin nutrición adecuada y sufren un proceso de lisis celular y tisular, lo cual desencadena una respuesta inflamatoria, reconocida clínicamente como gingivitis de la erupción.

FOTO 11

Acercamiento (40X) diente en erupción, tinción tricrómica (Goldman-Bloom).

Momento en el cual la unión del epitelio reducido del esmalte y el oral se rompe formando un tracto epitelializado (fístula) por el cual aparecerá a la cavidad oral la corona dentaria.

Nótese que en ningún momento ha ocurrido exposición de tejido conectivo.

FOTO 12

Microfotografía (40X) del tejido sobre futuro reborde alveolar en el feto.

Edad 8 semanas. Tinción: Tricrómica (Goldman-Bloom).

Nótese el epitelio plano estratificado con basal columnar y ancho, el tejido conectivo subyacente expresa formaciones fibrilares numerosas.

FOTO 13

Microfotografía (40X) del tejido maduro descrito en la foto anterior.

Tinción: Hematoxilina - eosina.

En la foto se aprecia el epitelio plano estratificado con capa córnea y clavos epiteliales bien definidos, el cual recubre un tejido conectivo fibrilar denso, con poca irrigación.

FOTO 14

Microfotografía (40X) del tejido que recubre el surco yugal (8 semanas).

Tinción: Tricrómica (Goldman-Bloom), el epitelio es de tipo plano estratificado con célula basal cuboidal, el tejido conectivo subyacente evidencia menor contenido fibrilar.

FOTO 15

Microfotografía (40X) de tejido que recubre surco yugal y mucosa alveolar.

Tinción: Hematoxilina - eosina

El epitelio maduro es del tipo plano estratificado sin capa córnea con ausencia de clavos epiteliales, recubre un tejido conectivo laxo en el cual se aprecian fibras elásticas (oscuras).

BIBLIOGRAFIA

1 S. N. Bhaskar - Orban's. Oral Histology and Embriology. The C. V. Mosby Co. St. Louis 1986. Tenth edition.

2. Moss-Salen, Apple Baum y Lamene. Orofacial histology and embriology. F. A. Davis. Atlas de Histología y Embriología.

3. Ten Cate A. R. Oral Histology, Development, Structure and Function. The C. V. Mosby C. St. Louis, 1989. Third edition.

4. Karring T. Lang N. P. & Loe H. The role of gingival connective tissue in determining epithelial diferentiation. Journal of Periodontol Research 10: 1-11, 1979.

5. Coslet J. G. and Cohen D.W. The basal cell layer of the developing oral mucosa in the human fetus. J. Perio Res. 2: 297-316, 1967.

FOTO 8

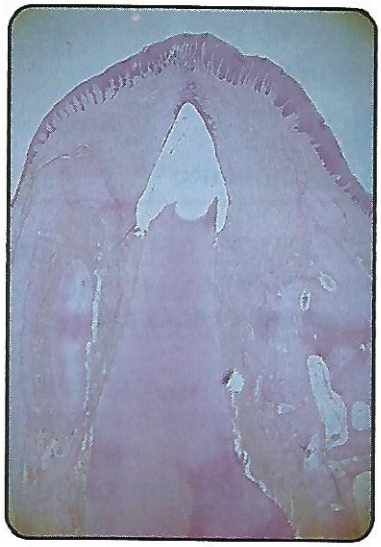


FOTO 9

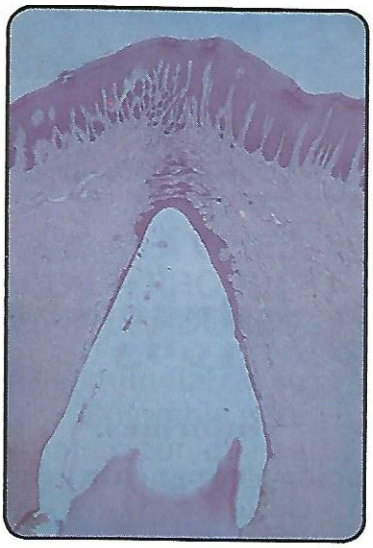


FOTO 10

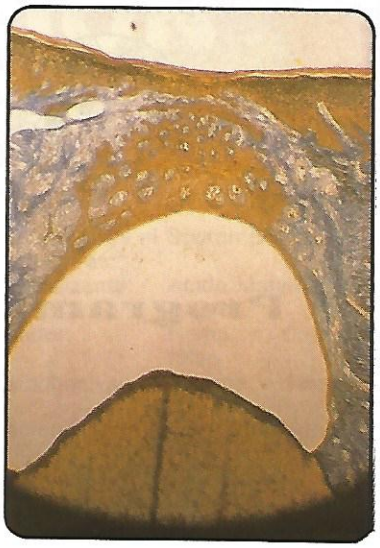


FOTO 11

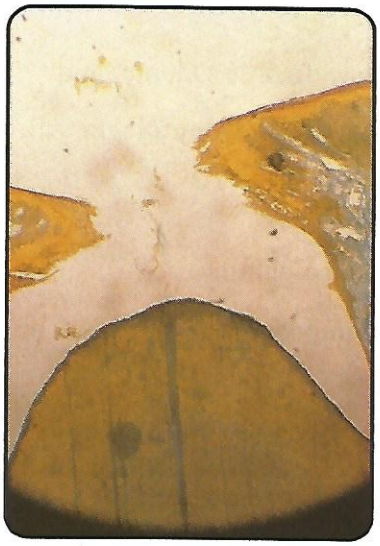


FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14

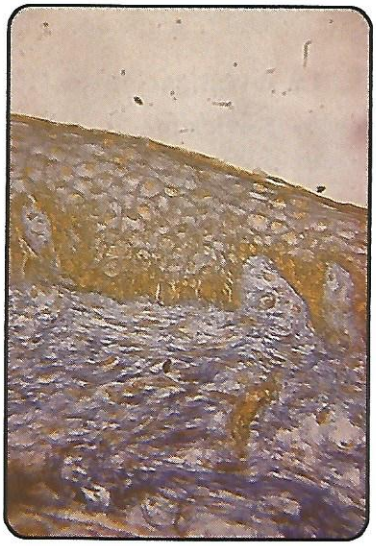


FOTO 15

