



PASIÓN POR EDUCAR

**Nombre del alumno: MARIO DE JESUS
SANTOS HERRERA**

**Nombre del profesor: MANUEL EDUARDO
LOPEZ GOMEZ**

Licenciatura: MEDICINA HUMANA

Materia: EPIDEMIOLOGIA II

Nombre del trabajo: maduración dentaria

San Cristóbal De Las Casa, Chiapas a 7 de septiembre del 2021.

Desarrollo dentario

El **desarrollo dentario** o **dental** u **odontogénesis** es un conjunto de procesos complejos que permiten la erupción de los dientes debido a la modificación histológica y funcional de células totipotentes o totipotenciales. Aunque la tenencia de dientes es común en muchas especies distintas, su desarrollo dentario es bastante parecido al de los humanos. En los humanos y en la gran mayoría de los vertebrados, con algunas excepciones, se requiere de la presencia de esmalte, dentina, cemento y periodonto para permitir que el ambiente de la cavidad oral sea propicio al desarrollo, el cual sucede en su mayor parte durante el desarrollo fetal. Los dientes de leche, o deciduos, comienzan su desarrollo entre la sexta y octava semanas de desarrollo, en el útero, y la dentición permanente empieza su formación en la vigésima semana. Si este desarrollo no se inicia en el lapso prefijado, la odontogénesis es parcial e imperfecta.

Se ha destinado buena parte del interés investigador en determinar los procesos que inician el desarrollo dentario. Se acepta que el origen embriológico de las piezas dentarias se encuentra en el primer arco branquial.

Visión global

El primordio o germen dentario es una agregación de células en diferenciación para constituir el futuro diente. Estas células derivan del ectodermo del primer arco branquial y del ectomesénquima de la cresta neural. El primordio dentario se organiza en tres zonas: el órgano del esmalte, la papila dentaria y el saco dentario.

El órgano del esmalte

El *órgano del esmalte* está compuesto del epitelio externo del esmalte, el epitelio interno del esmalte, el retículo estrellado y el estrato intermedio. Estas células provocan la producción de esmalte por parte de los ameloblastos y el desarrollo del epitelio reducido del esmalte. Se denomina curva cervical al lugar en el que contactan los epitelios del esmalte interno y externo. El crecimiento de las células de dicha curva cervical produce la cubierta epitelial de la raíz de Hertwig, que determina la aparición de la raíz del diente.

La papila dentaria

La *papila dentaria* contiene las células que se convertirán en odontoblastos, que son las células que forman la dentina. Es más, la unión entre la papila dental y el epitelio interno del esmalte determina la forma de la corona del diente. Las células mesenquimatosas de la papila dental son responsables de la formación de la pulpa.

El saco dentario

El *saco dentario* da lugar a tres entidades importantes: los cementoblastos, osteoblastos y fibroblastos. Los cementoblastos producen el cemento del diente. Los osteoblastos forman el hueso alveolar alrededor de la

raíz. Los fibroblastos conducen a la aparición del ligamento periodontal que conecta el órgano dental con el hueso alveolar a través del cemento.

Cronología del desarrollo dentario en humanos

Las tablas inferiores muestran la cronología del desarrollo dentario en humanos. Los datos referentes a la calcificación de los dientes deciduos están en semanas de desarrollo uterino. Abreviaturas: s = semanas; m = meses; a = años.

Dientes maxilares								
Dentición permanente	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Primer premolar	Segundo premolar	Primer molar	Segundo molar	Tercer molar
Mineralización inicial	3-4 m	10-12 m	4-5 m	1.5-1.75 a	2-2.25 a	al nacer	2.5-3 a	7-9 a
Corona desarrollada	4-5 a	4-5 a	6-7 a	5-6 a	6-7 a	2.5-3 a	7-8 a	12-16 a
Raíz desarrollada	10 a	11 a	13-15 a	12-13 a	12-14 a	9-10 a	14-16 a	18-25 a
Dientes mandibulares								
Mineralización inicial	3-4 m	3-4 m	4-5 m	1.5-2 a	2.25-2.5 a	al nacer	2.5-3 a	8-10 a
Corona desarrollada	4-5 a	4-5 a	6-7 a	5-6 a	6-7 a	2.5-3 a	7-8 a	12-16 a
Raíz desarrollada	9 a	10 a	12-14 a	12-13 a	13-14 a	9-10 a	14-15 a	18-25 a

Formación de los tejidos mineralizados

Esmalte

La formación del esmalte o amelogénesis ocurre en el estado de corona del desarrollo dentario. Existe una inducción recíproca entre la formación de la dentina y del esmalte; la de la dentina debe necesariamente suceder antes que la del esmalte. Generalmente, el esmalte se produce en dos etapas: las fases secretora y de maduración. Las proteínas y la matriz orgánica comienzan su mineralización en la fase secretora; la fase de maduración completa este proceso.

Durante la fase secretora, los ameloblastos producen proteínas del esmalte para fraguar su matriz, que es mineralizada parcialmente por la enzima fosfatasa alcalina. La aparición de este tejido mineralizado, que ocurre sobre el tercer o cuarto mes de embarazo, inicia la aparición de esmalte en el feto. Los ameloblastos depositan esmalte sobre las zonas adyacentes, externas, a las cúspides. Luego este depósito continúa de dentro hacia fuera.

Durante la fase de maduración, los ameloblastos transportan algunas de las sustancias empleadas en la fase secretora fuera del esmalte. De esta forma, la función de los ameloblastos se convierte ahora en la de transporte de sustancias. Dicho transporte suele consistir en proteínas requeridas para la completa

mineralización del diente, como es el caso de la amelogenina, ameloblastina, esmaltina y tuftelina. Al final de esta fase el esmalte ya está completamente mineralizado.

Dentina

La formación de la dentina, conocida como dentinogénesis, es la primera característica identificable del estado de corona del desarrollo dentario. La formación de la dentina sucede necesariamente antes de la formación del esmalte. Los distintos estadios en su formación repercuten en la clasificación de los diferentes tipos de dentina: predentina, dentina primaria, dentina secundaria y dentina terciaria.

Los odontoblastos, las células que forman la dentina, proceden de la diferenciación de células de la papila dentaria, que empiezan a segregar una matriz orgánica a su alrededor y en contacto con el epitelio interno del esmalte, cercano al área de la futura cúspide del diente. La matriz orgánica posee fibras de colágeno de gran grosor (0.1-0.2 μm). Los odontoblastos comienzan a migrar hacia el centro del diente, formando una invaginación denominada proceso odontoblástico. Por ello, la dentina se forma centrípetamente. El proceso odontoblástico origina una secreción de cristales de hidroxiapatita, que mineralizan la matriz, en un área laminar denominada predentina, que suele poseer un grosor de 150 μm .

Mientras que la predentina evoluciona desde la papila dental previa, la dentina primaria se produce de una forma distinta. Los odontoblastos se hipertrofian y colaboran en la elaboración de una matriz extracelular rica en colágeno, que resulta crucial en la nucleación heterogénea durante el proceso de mineralización, si bien también intervienen lípidos, fosfoproteínas y fosfolípidos secretados.

La dentina secundaria se produce después de que surja la raíz dentaria, y finaliza a una velocidad mucho menor y de forma heterogénea a lo largo del diente, si bien su eficacia es mayor en la zona de la corona. Este desarrollo continúa de por vida, y puede afectar a la pulpa en individuos ancianos.

La dentina terciaria, también conocida como dentina reparadora, se produce como respuesta a estímulos como las caries o el bruxismo.

Cemento

La formación del cemento se conoce como cementogénesis, y ocurre tardíamente en el desarrollo dentario; las células responsables de este proceso se conocen como cementoblastos. Existen dos tipos de cemento: el acelular y el celular.

El cemento acelular aparece primero en la ontogénesis. Los cementoblastos se diferencian a partir de células foliculares, que solo afloran en la superficie del diente cuando la cubierta epitelial de la raíz de Hertwig ha comenzado a retraerse. Los cementoblastos segregan fibrillas de colágeno a lo largo de la superficie radicular antes de migrar fuera del diente. En cuanto lo hacen, más colágeno es depositado

para incrementar la robustez y longitud de las fibras colágenas. No obstante, intervienen también otro tipo de proteínas diferentes, como la sialoproteína del hueso o la osteocalcina, también secretadas. La mineralización de esta matriz rica en proteínas fibrilares indica el momento en el cual los cementoblastos migran abandonando el cemento, y estableciéndose en la estructura ligamentaria del periodonto.

El cemento celular se desarrolla después de que la mayoría de los procesos de ontogénesis dentaria hayan finalizado; de hecho, lo hace cuando el diente se pone en contacto con el del arco opuesto. Este tipo de cemento se forma alrededor de los ligamentos del periodonto, y por ello, los cementoblastos que segregan la matriz componente del cemento se quedan incluidos en ella, dotándolo del componente de celularidad.

El origen de los cementoblastos parece ser distinto para los componentes del cemento celular y del acelular. Una hipótesis comúnmente aceptada postula que las células productoras del cemento celular migran del área de hueso adyacente, mientras que las del cemento acelular lo hacen del folículo dentario. Sin embargo, existen evidencias de que el cemento celular no suele aparecer en dientes con una única raíz. En los premolares y molares, el cemento celular solo se halla en la parte de la raíz más cercana al ápice y en las células interradiculares entre múltiples raíces.

Formación del periodonto

El periodonto, como estructura de soporte del diente, posee como componentes al cemento, ligamentos del periodonto, encía y hueso alveolar. El cemento es la única parte correspondiente al diente. El hueso alveolar rodea las raíces de los dientes proporcionándoles soporte y una oquedad que los albergue. Los ligamentos del periodonto conectan el hueso alveolar con el cemento. Y, finalmente, la encía es el tejido visible en la cavidad oral que rodea a todas las anteriores estructuras.

Ligamentos del periodonto

Las células del folículo dental evolucionan hasta dar lugar a los ligamentos del periodonto (LPD). Para ello, sucede una cadena de eventos muy variable entre la dentición decidua, o de leche, y entre especies distintas. Sin embargo, su formación siempre deriva de los fibroblastos del folículo dentario, fibroblastos que segregan colágeno, que interacciona con las fibras de las superficies del hueso y cemento adyacentes. Esta interacción conduce a la íntima relación que permite la erupción del diente. La oclusión, fenómeno consistente en la interacción de la superficie apical de un diente con el inmediatamente relacionado en la vertical, situado en el arco opuesto, afecta a la formación de ligamentos del periodonto, puesto que éstos se generan continuamente. Este hecho, a su vez, genera la aparición de fibras asociadas en fascículos con orientaciones distintas, fundamentalmente horizontales y oblicuas.

Hueso alveolar

Conforme se produce la formación de la raíz y del cemento se produce la generación de nuevo hueso en el área adyacente. En toda osteogénesis las células formadoras de hueso se conocen como osteoblastos, células que, en el caso del hueso alveolar, proceden del folículo dentario. De modo similar a la formación del cemento primario, las fibras de colágeno son creadas en la superficie cercana al diente, y permanecen durante el anclaje de los ligamentos.

El hueso alveolar no es una excepción a nivel de la fisiología ósea: aun en un estado de equilibrio se produce continuamente osteogénesis, por parte de los osteoblastos, y reabsorción ósea, por parte de los osteoclastos. En el caso de que exista una ortodoncia que presente una resistencia al movimiento dentario, el área de hueso bajo dicha fuerza compresiva poseerá una gran cantidad de osteoclastos, que provocarán una reabsorción ósea neta. En el sentido que oponga menor resistencia se producirá un movimiento óseo resultante de la existencia de una mayor densidad de osteoblastos, por lo que se dará una osteogénesis neta.

Encía

La conexión entre la encía y el diente se conoce como unión dentogingival. Dicha unión posee tres tipos epiteliales: gingival, sucular y epitelio de cohesión. Estos tres tipos forman una masa celular compacta entre el diente y la boca.

Aún se desconoce parte del proceso de formación de la encía; no obstante, se constata la importancia de la aparición de hemidesmosomas entre el epitelio gingival y el diente, de la cual deriva el *anclaje epitelial primario*. Los hemidesmosomas permiten una interacción entre células mediante pequeñas estructuras filamentosas provenientes de los remanentes de los ameloblastos. Cuando esto ocurre, el epitelio de cohesión se diferencia en un pequeño epitelio de esmalte, un producto del órgano del esmalte, y que se prolifera. Esto desemboca en el aumento mantenido del grosor de epitelio de cohesión y del aislamiento de los remanentes de ameloblastos de cualquier fuente trófica. Cuando los ameloblastos degeneran aparece el surco gingival.

Irrigación e inervación

Es habitual que los nervios y vasos sanguíneos discurren paralelos, y que su génesis suceda simultáneamente. No obstante, esto no sucede en el desarrollo dentario, donde existen tasas de desarrollo diferenciales para ambos tipos histológicos.

Inervación

Las fibras nerviosas surgen cerca del diente durante el estado de capuchón y crecen junto con el folículo dentario. Una vez aquí, los nervios se desarrollan alrededor del primordio dentario y entran en la papila cuando la dentinogénesis ha comenzado. Los nervios nunca proliferan en el órgano del esmalte.

Irrigación

Los vasos sanguíneos crecen en el folículo dentario y se introducen en la papila en el estadio de capuchón. Grupos de vasos sanguíneos se agrupan en la entrada de la papila dentaria. Su número alcanza un máximo en el comienzo del estadio de corona, y la papila dental finalmente se forma en la pulpa del diente. A lo largo de la vida, la cantidad de tejido pulpar disminuye con la edad. El órgano del esmalte está desprovisto de vasos sanguíneos puesto que su origen es epitelial, y los tejidos mineralizados tampoco precisan de aportes tróficos procedentes de la sangre.

Erupción

Se define la erupción del diente como el momento en que sobresale de la encía y es visible. Aunque los investigadores están de acuerdo en que se trata de un proceso complejo, existe incertidumbre sobre el mecanismo inherente a su control. Algunas hipótesis han sido rechazadas con el paso del tiempo, como, por ejemplo:

1. el diente sobresale como respuesta al empuje por el crecimiento de la raíz
2. el diente sobresale como resultado al crecimiento del hueso alrededor de este
3. el diente es empujado por presión vascular
4. el diente es empujado por parte del tejido de sostén.

La última hipótesis fue defendida por Harry Sicher, que creyó formalmente en ella desde la década de los treinta hasta la de los cincuenta. Esta hipótesis postulaba que un ligamento, que Sicher observaba en las preparaciones histológicas, era el responsable de la erupción. Más adelante, se comprobó que dicho "ligamento" no era más que un artefacto creado durante la técnica histológica.

La hipótesis ya rechazada que más arraigó fue la de que un número de fuerzas provocaban el desplazamiento de la pieza dental; fundamentalmente, dicha acción se achacaba a los ligamentos del periodonto. Los teóricos suponían que dichos ligamentos promovían la erupción por interacción con las fibras de colágeno y mediante la contracción de los fibroblastos como fuente motora.

Aunque este proceso sucede a distintas edades, según el individuo, existe una válida línea temporal generalizada. Típicamente, los humanos poseen veinte dientes deciduos y 32 permanentes. La erupción sucede en tres fases. Durante la primera, conocida como el estadio de dentición decidua, ocurre solo cuando los dientes primarios son visibles. Una vez que el primer diente definitivo sale, existen ambos tipos de dientes (temporales y definitivos) en la boca, y se habla de un periodo de "dentición mixta". Después de que la última pieza de leche caiga, se dice que la dentición remanente es permanente o definitiva.

La dentición primaria comienza con la aparición del incisivo central mandibular, usualmente a los ocho meses, y acaba con el primer molar permanente, típicamente a los seis años. La dentición primaria suele originarse en este orden: primero,

el incisivo central; segundo, el incisivo lateral; tercero, el canino; cuarto, el segundo molar.

Como norma general, cada seis meses salen cuatro dientes nuevos; los dientes mandibulares se originan antes que los maxilares: y salen antes en mujeres que en varones. Durante la fase de dentición decidua, los primordios de dientes permanentes se desarrollan bajo los primeros, cerca del paladar o de la lengua.

La dentición mixta comienza con la aparición del primer molar permanente, generalmente a los seis años de edad. Existe una cronología eruptiva diferenciada dependiendo de si se trata de la mandíbula o la maxila. Los dientes maxilares erupcionan generalmente siguiendo este orden: primero, el primer molar; segundo, el incisivo central; tercero, el incisivo lateral; cuarto, el primer premolar; quinto, el segundo premolar; sexto, el canino; séptimo, el segundo molar; y octavo, el tercer molar.

En cambio, los correspondientes a la mandíbula lo hacen en este orden: primero, el primer molar; segundo, el incisivo central; tercero, el incisivo lateral; cuarto, el canino; quinto, el primer premolar; sexto, el segundo premolar; séptimo, el segundo molar; y octavo, el tercer molar.

Puesto que no hay premolares en la dentición temporal, los molares temporales son reemplazados por premolares permanentes. Si el diente definitivo sale antes de que el de leche caiga, puede existir un déficit de espacio que provoque desarreglos en su disposición espacial; por ejemplo, puede suceder una maloclusión, que puede ser corregida mediante ortodoncia.

La dentición permanente comienza cuando cae el último diente primario, a los once o doce años, y termina cuando el individuo pierde todos sus dientes (edentulismo). Durante este estadio, los molares terciarios, llamados "muelas del juicio", son frecuentemente extraídos por cirugía debido a la frecuencia de patologías. La caída de los dientes está relacionada, principalmente, con la enfermedad periodontal.

Cronología de la erupción de dientes deciduos y permanentes								
Dientes primarios								
	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Primer molar	Segundo molar			
Dientes maxilares	10 meses	11 meses	19 meses	16 meses	29 meses			
Dientes mandibulares	8 meses	13 meses	20 meses	16 meses	27 meses			
Dientes permanentes								
	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Primer premolar	Segundo premolar	Primer molar	Segundo molar	Tercer molar
Dientes maxilares	7-8 años	8-9 años	11-12 años	10-11 años	10-12 años	6-7 años	12-13 años	17-21 años
Dientes mandibulares	6-7 años	7-8 años	9-10 años	10-12 años	11-12 años	6-7 años	11-13 años	17-21 años