



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

LILIANA CORONA BRAVO

TUTORA: C.D. CAROLINA VEGA RAMÍREZ

MÉXICO D. F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Dios:

Gracias por permitirme realizar uno de mis sueños logrando una satisfacción personal y moral.

A mi madre:

Por ser la persona más importante en mi vida, por el simple hecho de estar. Quien con tus consejos y apoyo incondicional has contribuido en mi formación. Te amo.

A Argelia:

Por haber compartido tu vida conmigo y por apoyarme siempre. Por iniciar esto conmigo, por animarme y creer siempre en mí.

A Dalia:

Gracias por ayudarme tanto, por ser siempre mi apoyo, te quiero mucho.

A mis abuelitos:

Gracias por sus consejos, por su experiencia compartida, por el cariño.

A la Dra. Carolina Vega Ramírez:

Agradezco su valiosa colaboración, dirección y aportaciones realizadas a esta tesina.

Por su paciencia, sencillez, calidez y dedicación.

A la Dra. Santa Ponce Bravo:

Por darme la oportunidad de aprender.

A la U.N.A.M.:

Porque no solo encontré educación y compañeros sino amistad y lecciones de vida.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.	6
2. GENERALIDADES DE LA PULPA.	8
3. COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA PULPA.	11
3.1. Odontoblastos.	11
3.2. Fibroblastos.	14
3.3. Células mesenquimatosas indiferenciadas.	15
3.4. Macrófagos.	16
3.5. Linfocitos.	17
3.6. Células dendríticas.	18
3.7. Sustancia fundamental.	19
3.8. Zonas topográficas de la pulpa.	20
4. VASCULARIZACIÓN.	23
5. INERVACIÓN.	25
5.1. Función sensitiva dolorosa.	29
6. ACTIVIDADES FUNCIONALES DE LA PULPA.	29
6.1. Inductora.	29
6.2. Formativa.	29
6.3. Nutritiva.	30
6.4. Sensitiva.	30
6.5. Defensiva o reparadora.	30
7. MORFOLOGÍA DE LA CÁMARA PULPAR.	31
8. MODIFICACIONES DE LA PULPA CON LA EDAD.	32
8.1. Cambios dimensionales.	32
8.2. Cambios estructurales.	33
8.2.1. Atrofia.	33
8.2.2. Fibrosis.	34
8.2.3. Calcificación difusa.	34
8.2.4. Cálculos pulpaes.	34

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

9. CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.	35
10. BRUXISMO.	37
10.1. Bruxismo nocturno.	38
10.1.1. Sueño.	39
10.2. Bruxismo diurno.	40
11. CONCLUSIONES.	42
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	43
13. ANEXO.	45
13.1. Índice de figuras.	45

1. INTRODUCCIÓN.

La pulpa merece principal atención como principal origen del dolor en el interior de la boca ya que este tejido vital, reactivo y dinámico es el foco de planeación, operación y pronóstico de casi todos los procedimientos dentales aunado a un problema como lo es el bruxismo.

Los cambios celulares de la pulpa dental asociados al bruxismo pueden afectar considerablemente un plan de tratamiento completo.

El tamaño y forma de la pulpa dental coronal asociados al bruxismo pueden modificar la profundidad y extensión de todos los procedimientos restaurativos.

La pulpa es un tejido blando de color rosado y coherente visto macroscópicamente que depende de la protección de la dentina por lo que una vez expuesta es en extremo sensible al contacto, a la temperatura y a irritantes externos. El bruxismo con la subsecuente lesión a la pulpa dental resulta en inflamación local, reducción de la reactividad vascular, vasodilatación y aumento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos.

A la inspección, la pulpa es una estructura firme, cohesionada y elástica, que mantiene su forma original por lo que los pacientes no pueden visualizar los problemas que el bruxismo puede ocasionar con las estructuras celulares de la pulpa, ya que no se pueden observar y por lo general los pacientes solo se interesan en la estética.

La pulpa es un tejido conectivo laxo especializado. La principal función es la de formar y sustentar la dentina pero igualmente es un órgano de exquisita sensibilidad, pues todo estímulo de intensidad suficiente se traduce en dolor y es

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

conducido al Sistema Nervioso Central. Lo cual en el bruxismo es una de sus características.

Los cambios celulares en el tejido pulpar se acentúan y son más rápidos en los dientes con bruxismo.

La defensa de la pulpa ante el bruxismo se realiza mediante la creación de dentina nueva.

Para entender esto mejor daremos una mayor información de cómo encontramos a la pulpa en condiciones normales, así como que es el bruxismo y como afecta a cada uno de los componentes celulares.

1. GENERALIDADES DE LA PULPA.

La composición de la pulpa dentaria sobre la base del peso húmedo se considera semejante a la que presentan la mayoría de tejidos blandos, está constituida por un 25% de material orgánico y un 75% de agua.¹

La pulpa forma parte del complejo dentino-pulpar, que tiene su origen embriológico en la papila dental (tejido ectomesenquimático). Una sección labiolingual a través del diente primario y sus tejidos circundantes aproximadamente a la décima semana de gestación, muestra a la papila dental en la etapa de casquete del desarrollo. Este tejido se encuentra rodeado por el órgano del esmalte y un tejido conectivo fibroso laxo, llamado saco dentario. El órgano del esmalte forma el esmalte; la papila dental participa en el desarrollo de la dentina y la pulpa, y el saco dentario forma el periodonto. La papila dental, en la etapa de casquete de la morfogénesis dental, consiste en muchos botones activos de vasos sanguíneos y células indiferenciadas mitóticas. Influye en la diferenciación de los tejidos de origen ectodérmico (epitelio interno del esmalte) hacia ameloblastos. Es el único tejido blando del diente y contiene a la dentina.^{1,3,4}

La cámara pulpar es una cavidad central excavada en plena dentina, que desde el punto de vista morfológico reproduce la forma del elemento dentario, por lo que cambia según la anatomía de los dientes.²

La pulpa está situada en el interior de un medio poco distensible, que limita su capacidad para aumentar de volumen durante los episodios de vasodilatación y presión tisular aumentada. En la pulpa, por tanto, tiene una gran importancia que se produzca una regulación cuidadosa del flujo sanguíneo.⁵ (Figura 1^{6,7}).

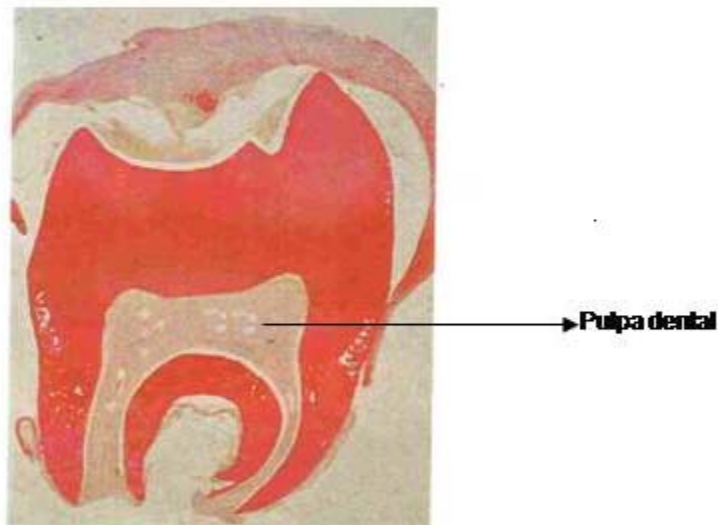


Figura 1. Corte longitudinal descalcificado de un diente que muestra la pulpa dentaria.

La presión dentro de la pulpa, que oscila alrededor de 10 mm Hg, varía con la onda del pulso arterial. El aumento de la presión en una región aislada de la pulpa excede a veces el umbral de las estructuras sensoriales periféricas de dicha zona y produce dolor.⁸

Después del desarrollo dental, la pulpa conserva su capacidad para formar dentina a lo largo de toda la vida. Esto permite que la pulpa vital compense parcialmente la pérdida de esmalte o dentina causada por un traumatismo mecánico o por una enfermedad.⁵

Los estudios embriológicos han demostrado que la pulpa deriva de la cresta neural cefálica. Las células de la cresta neural proceden del ectodermo a lo largo de los márgenes laterales de la placa neural, y experimentan una migración extensa. Las que descienden por los lados de la cabeza hacia el maxilar y la mandíbula contribuyen a la formación de los gérmenes dentales. La papila dental, de la que nace la pulpa madura, se desarrolla conforme las células

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

ectomesenquimatosas proliferan y se condensan junto a la lámina dental, en los sitios donde se desarrollarán los dientes.⁵

Durante la sexta semana de vida embrionaria comienza la formación de los dientes, como una proliferación localizada de ectodermo, asociada con los procesos maxilar y mandibular. Esta actividad proliferativa conduce a la formación de dos estructuras con forma de herradura, una en cada protuberancia. Tales estructuras se conocen con el nombre de láminas dentarias primarias. Cada lámina dental primaria se divide en una lámina vestibular y otra dental.⁵

En la 3.^a-4.^a semana, durante la fase de disco bilaminar, a nivel del ectodermo aparece un engrosamiento que constituye la placa neural, que se invagina para formar el surco neural, cuyos extremos se elevan, plegándose hasta contactar y cerrar, formando el tubo neural. A partir de este pliegue o cresta neural, se originan unas células que emigran hacia una capa intermedia del disco bilaminar (mesodermo intraembrionario). Estas células constituyen el ectomesénquima que, entre otras localizaciones emigran a las regiones de la cara y cuello, originando, entre otros elementos, la dentina, pulpa, cemento, ligamento periodontal y hueso.⁹

Una vez constituida la cavidad bucal primitiva, durante la 6.^a-7.^a semana, a partir del ectodermo que tapiza los procesos maxilares, en el área que corresponderá a las futuras crestas alveolares, tanto maxilar como mandibular, se forma un engrosamiento continuo a lo largo, en forma de U constituyendo la banda epitelial primaria. Al mismo tiempo se origina, en el ectomesénquima subyacente, una condensación de células, que inducen a la proliferación del epitelio, formándose 10 láminas que lo invaden en profundidad y constituyen las láminas dentales. A partir de este momento se establece una continua inducción recíproca epitelio-mesenquimatosas, que permitirá el desarrollo de las estructuras que se

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

formarán a partir del epitelio ectodérmico (esmalte) y del ectomesénquima (dentina, pulpa, cemento, ligamento periodontal y hueso).⁹

1. COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA PULPA.

La pulpa es un tejido conectivo de la variedad laxa, ricamente vascularizado e innervado. En su periferia se ubican los odontoblastos que son células especializadas que se encargan de sintetizar los distintos tipos de dentina.²

1.1. Odontoblastos.

Son las células específicas o típicas del tejido pulpar, situadas en su periferia y adyacente a la predentina. Su cuerpo se localiza en la periferia pulpar y sus prolongaciones se alojan en los túbulos de la dentina.²

En la porción coronaria del diente, los odontoblastos a menudo aparecen en una disposición en empalizada, apareciendo como una capa de 3 a 5 células.

Los odontoblastos en la región coronaria alcanzan la cifra aproximada de 45,000 por mm^2 y su número disminuye sensiblemente en la zona radicular. El tamaño celular es también mayor en la corona que en la raíz. Adoptan la forma de células cilíndrica alta (40 μm) con núcleos grandes de localización basal, cuando se encuentran en su máxima actividad secretora. El citoplasma es intensamente basófilo por su alto contenido en ácido ribonucleico.^{3,2} (Figura 2⁶).

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

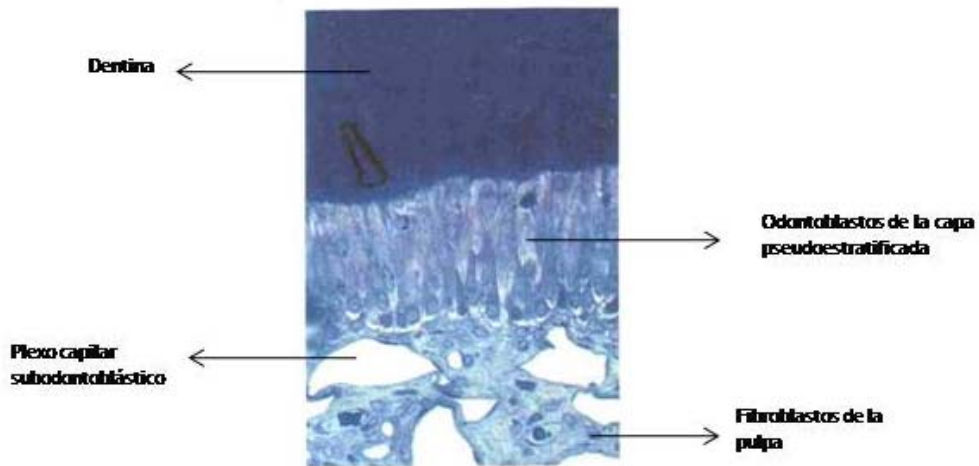


Figura 2. Capa de odontoblastos-Azul de toluidina.

En la corona, el cuerpo celular del odontoblasto es cilíndrico y mide 50 μm de largo, mientras que en la porción media las células son más cúbicas y en la zona apical son de aspecto aplanado.³

Ultraestructuralmente los odontoblastos presentan un retículo endoplasmático rugoso muy extenso, que ocupa gran parte del citoplasma, excepto en el cono de origen del proceso odontoblástico. El complejo de Golgi de localización supranuclear está muy desarrollado. El citoplasma posee, además abundantes mitocondrias. En la prolongación odontoblástica de un odontoblasto joven (activo, se observan vesículas secretoras y escasas organelas. El citoesqueleto es el encargado de mantener la forma celular, especialmente a nivel de la prolongación cuando la célula realiza los movimientos de retroceso en su actividad dentinogénica.² (Figura 3²).

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

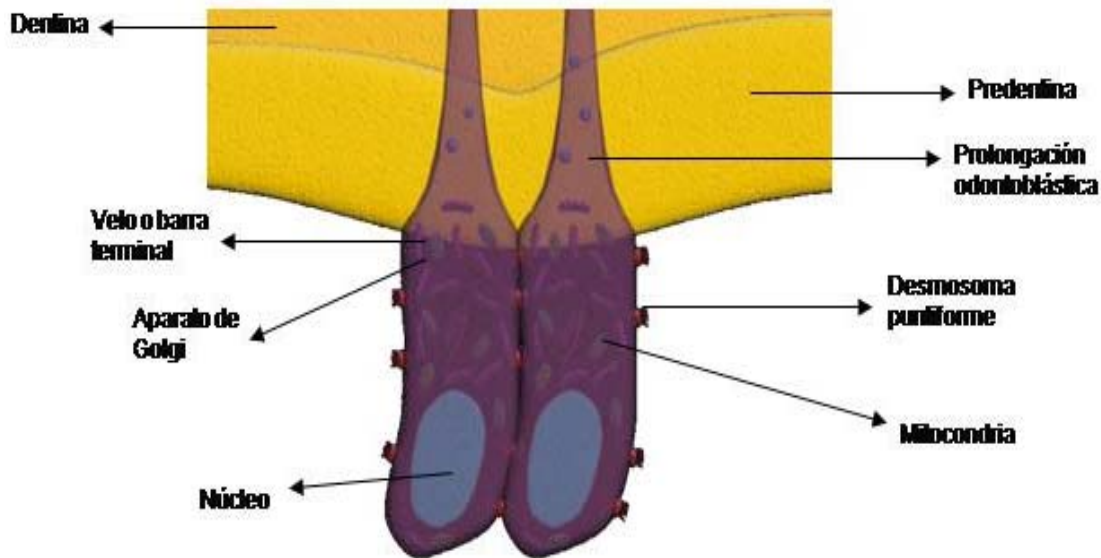


Figura 3. Odontoblastos secretores. (Proyecto PAPIME PE207506)

El odontoblasto es una célula terminal, lo que quiere decir es que una vez diferenciada no puede dividirse nuevamente.³

Los odontoblastos sintetizan sobre todo colágeno tipo I. Además de proteoglucanos y colágeno, segregan sialoproteína dentinaria y fosforina, una fosfoproteína intensamente fosforilada que participa en la mineralización extracelular.⁵

El odontoblasto inactivo o en reposo tiene menos organelas, e incluso su número puede ser menor.⁵

Los odontoblastos del techo y del suelo de la cámara producen mayor cantidad de dentina secundaria que los odontoblastos que están en las paredes de la cámara.¹⁰ (Figura 4¹¹).

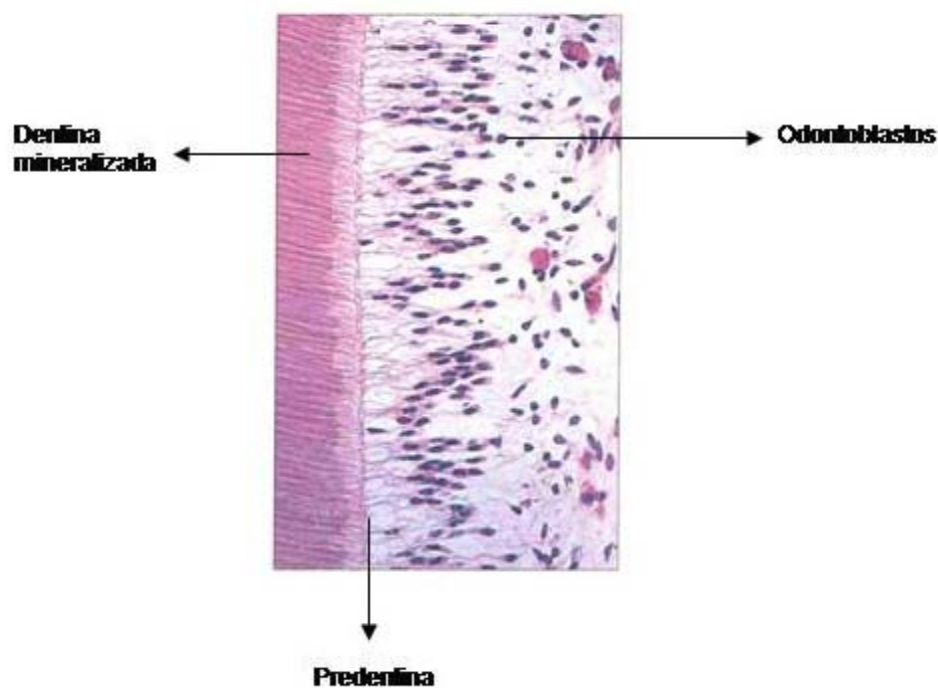


Figura 4. Complejo pulpa- dentina.

1.2. Fibroblastos.

Son las células principales y más abundantes del tejido conectivo pulpar, especialmente en la corona, donde forman la capa denominada rica en células. Su función en la pulpa es la de formar y mantener la matriz de la pulpa, la cual consta de colágeno y sustancia fundamental.^{2,3}

En la pulpa joven, los fibroblastos sintetizan activamente matriz y por lo tanto poseen un citoplasma desarrollado que contiene cantidades excesivas de las organelas habitualmente asociadas con la síntesis y secreción, y un núcleo abierto.³(Figura 5¹²).

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

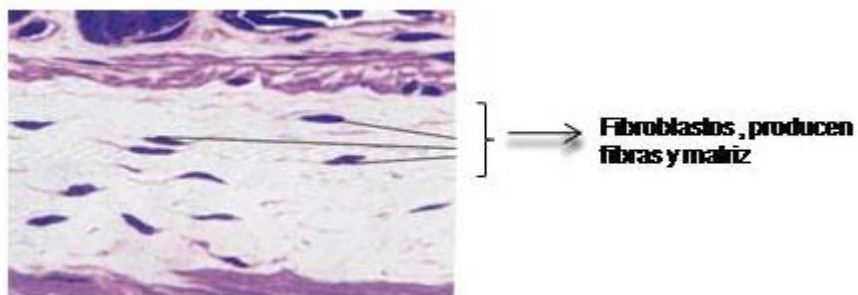


Figura 5. Se observan los fibroblastos con sus núcleos alargados, de los que parten delgadas prolongaciones citoplasmáticas.

Con la edad, la síntesis disminuye y los fibroblastos aparecen como achatados, adoptando la forma fusiforme con núcleos de cromatina más densa.³

En los procesos de reparación o de naturaleza inflamatoria del tejido conectivo suele variar su morfología, así como el número de sus células y el desarrollo de las organelas en el seno de las mismas.

Los fibroblastos pulpares sintetizan fibronectina, que es una glicoproteína extracelular, actúa como mediador de adhesión celular, uniendo las células entre sí y a las células a los componentes de la matriz.²

Los fibroblastos tienen por función formar, mantener y regular el recambio de la matriz extracelular, fibrilar y amorfa. Son células multifuncionales, pues tienen también la capacidad de degradar el colágeno, como respuesta ante distintos estímulos fisiológicos del medio interno.²

1.3. Células mesenquimatosas indiferenciadas.

Representan el mundo celular a partir del cual derivan otras células conectivas de la pulpa.³

Derivan del ectodermo de las crestas neurales. Constituyen la población de reserva pulpar por su capacidad de diferenciarse en nuevos odontoblastos productores de dentina o en fibroblastos productores de matriz pulpar.²

El número de células mesenquimatosas disminuye con la edad, lo cual trae una reducción en la capacidad de autodefensa de la pulpa. Se ubican en la región subodontoblástica o en la proximidad de los capilares sanguíneos, por lo que se les denomina células perivasculares o pericitos.²

Aparecen como células poliédricas grandes, que poseen un núcleo colocado centralmente, grande y que se tiñe débilmente. Poseen abundante citoplasma y prolongaciones citoplasmáticas periféricas.³

En las pulpas viejas, el número de células mesenquimáticas indiferenciadas disminuye.³

1.4. Macrófagos.

Se localizan en la zona central de la pulpa. La forma cambia según se encuentren fijos (histiocitos) o libre en el tejido conectivo. Las células libres son redondeadas con pequeños repliegues citoplasmáticos en la superficie, mientras que los macrófagos fijos son de aspecto irregular por la presencia de verdaderas prolongaciones citoplasmáticas. La irregularidad en el soma celular está en relación con su función de fagocitosis (endocitosis), presentan un núcleo cuya morfología es característica, escotado y ligeramente excéntrico. Desde el punto de vista ultraestructural, el complejo de Golgi y el retículo endoplasmático liso están bien desarrollados y, además, se evidencia retículo endoplasmático rugoso, mitocondrias, abundantes vacuolas y lisosomas.^{3,2}

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

En los procesos inflamatorios los histiocitos se transforman en macrófagos libres, incrementan su tamaño y adquieren mayor capacidad quimiotáctica (movimiento) y de fagocitosis. Su función consiste en digerir microorganismos, remover bacterias y eliminar células muertas. Tienen función inmunológica.² (Figura 6¹²).

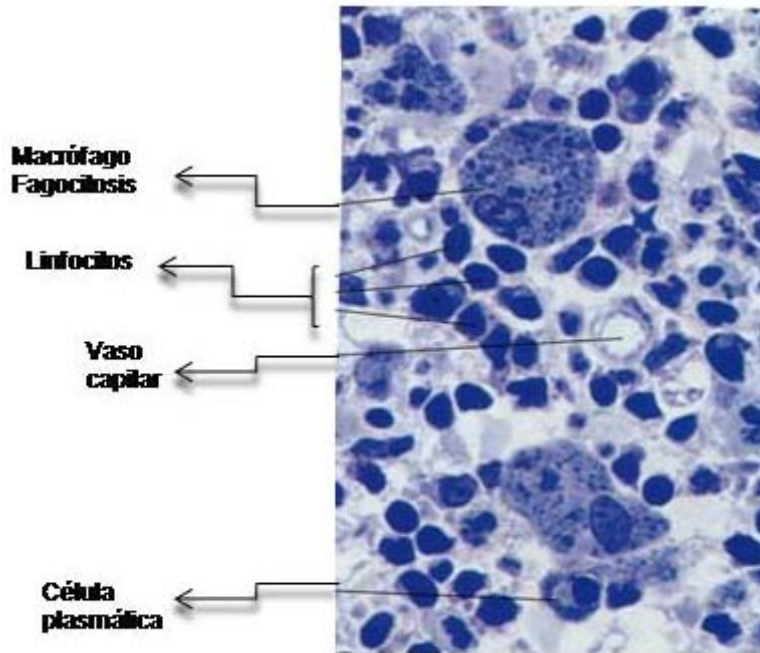


Figura 6. Macrófagos.

1.5. Linfocitos.

Es una célula de defensa. Los linfocitos T8 (supresores) constituyen el subconjunto predominante de linfocitos T presentes. La presencia de macrófagos, células dendríticas y linfocitos T, indica que la pulpa está bien equipada con las células necesarias para iniciar respuestas inmunes. Los linfocitos B son escasos en la pulpa sana.⁵ (Figura 7¹²).

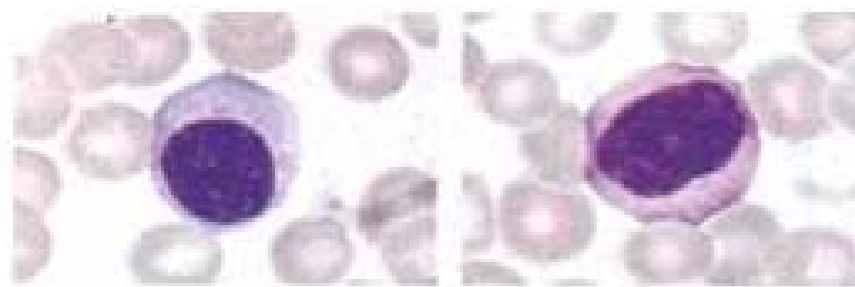


Figura 7. Linfocitos.

Su núcleo es redondo y poseen menos citoplasma.

1.6. Células dendríticas.

Se acumulan en la región perivascular en la zona más interna de la pulpa y la región paraodontoblástica en la zona más externa de la misma.²

Se disponen a lo largo de los vasos con su eje mayor paralelo a las células endoteliales.²

La función de las células dendríticas de la pulpa consiste en participar en el proceso de iniciación de la respuesta inmunológica primaria. Las células capturan los antígenos, los procesan y luego migran hacia los ganglios linfáticos regionales a través de los vasos linfáticos.²

La pulpa sana solamente posee linfocitos de tipo T. Las células cebadas desde el punto de vista morfológico son células redondeadas con abundantes gránulos citoplasmáticos de aspecto heterogéneo de 0,2 a 0,5 μm de diámetro. El retículo endoplasmático rugoso está poco desarrollado a diferencia del aparato de Golgi que es extenso; las mitocondrias son muy escasas.²

Los mastocitos intervienen en los diferentes procesos inflamatorios del tejido pulpar, por la liberación de histamina que es una de las sustancias activas que

sintetizan, ya que contienen gránulos intensamente basófilos por la presencia de glucosaminoglucanos, ricos en radicales sulfato y carboxilo en sus gránulos.^{2,12}(Figura 8¹²).

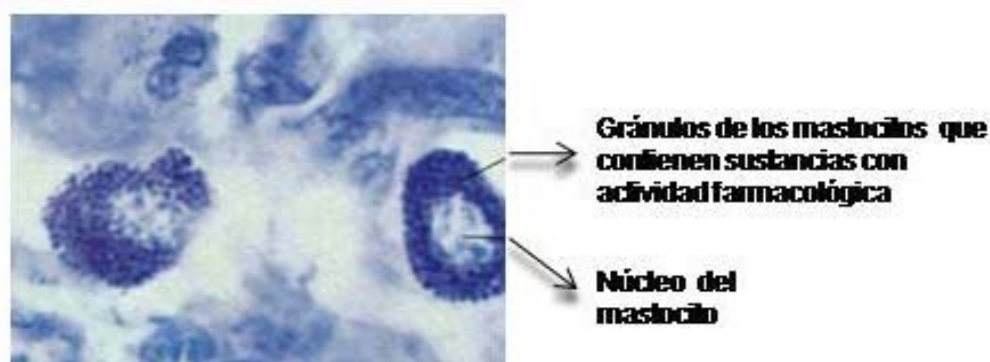


Figura 8. Mastocitos.

1.7. Sustancia fundamental.

El comportamiento extracelular de la pulpa o matriz está compuesto por fibras colágenas y sustancia fundamental.³

La sustancia fundamental o matriz extracelular amorfa está constituida por proteoglicanos y agua. Los proteoglicanos, están formados por un núcleo proteico y cadenas laterales de glicosaminoglicanos.²

Debido a su contenido en polisacáridos polieléctricos, la matriz extracelular es la causante de las propiedades que permiten retener agua en los tejidos conectivos.⁵

El ácido hialurónico o hialuronan le confiere viscosidad y cohesión, por lo que el conectivo es gelatinoso. Este proteoglicano es el encargado de mantener la fluidez, la permeabilidad de la sustancia fundamental y de regular el transporte de metabolitos e impedir la difusión de microorganismos.²

Se comporta como un verdadero medio interno, a través del cual las células reciben los nutrientes provenientes de la sangre arterial.²

Las fibras que se encuentran en la pulpa son de colágeno Tipo I y Tipo III. En la pulpa joven hay fibrillas aisladas de colágeno esparcidas entre las células pulpares.³ (Figura 9^{6,7}).

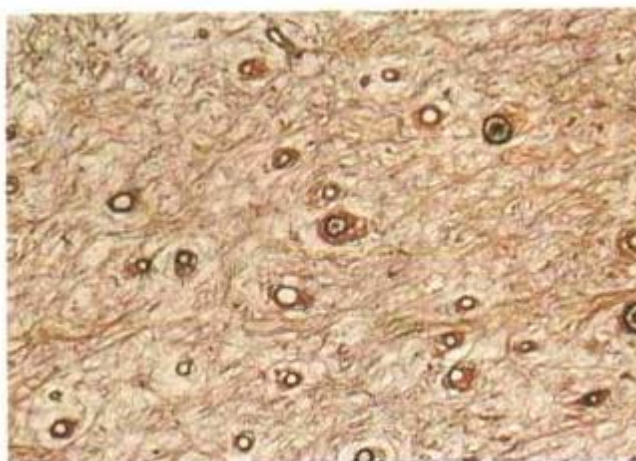


Figura 9. Fibras colágenas de la pulpa.

Con la edad disminuye la actividad funcional de la sustancia fundamental amorfa. La mayor concentración de colágeno va a la parte más apical de la pulpa.^{2,3}

1.8. Zonas topográficas de la pulpa.

Las zonas identificadas desde la predentina hacia la pulpa son:

1. Zona odontoblástica o capa odontoblástica.

Es el estrato celular más externo de la pulpa sana. Está constituida por los odontoblastos en empalizada. Bajo los odontoblastos se encuentran las denominadas por algunos autores células subodontoblásticas de Höhl, que

proceden de la última división mitótica que da origen a los odontoblastos. Los cuerpos celulares de los odontoblastos se conectan entre sí por diferentes complejos de unión. Funcionalmente son los que mantiene la integridad de la capa odontoblástica.^{5,2}

La altura de los odontoblastos es variable, en consecuencia, sus núcleos no se encuentran al mismo nivel, sino que están alineados de forma escalonada. Los espacios intercelulares entre los odontoblastos son pequeños, con unos 300-400 Å de ancho.⁵

La capa odontoblástica de la pulpa coronal contiene más células por unidad de área que la de la pulpa radicular.⁵

Entre los odontoblastos adyacentes existe una serie de uniones intercelulares especializadas que incluyen desmosomas (zónulas adherentes), uniones en hendidura (nexos) y uniones estrechas (zónulas ocluyentes). Los desmosomas en mancha, localizados en la parte apical de los cuerpos celulares odontoblásticos, unen de forma mecánica unos odontoblastos con otros.⁵

Las uniones estrechas se encuentran principalmente en la parte apical de los odontoblastos de los dientes jóvenes.⁵

2. Zona subodontoblástica u oligocelular de Weil.

Esta capa situada por debajo de la anterior, tiene aproximadamente 40 µm de ancho y se la identifica como una zona pobre en células. Está bien definida en la región coronaria de los dientes recién erupcionados, suele estar ausente en la región radicular. En pulpas maduras la capa oligocelular alcanza un espesor de 60 µm y en la misma se identifican el plexo nervioso de Raschkow, el plexo capilar subodontoblástico y los denominados fibroblastos subodontoblástico que están en

contacto con los odontoblastos y las células de Höhl por medio de uniones comunicante tipo gap. A este nivel se encuentran las células dendríticas de la pulpa.²

3. Zona rica en células.

Se caracteriza por su alta densidad celular, donde se destacan las células ectomesenquimáticas o células madre de la pulpa y los fibroblastos que originan las fibras de Von Korff. Se ve fácilmente en la pulpa coronaria adyacente a la zona acelular. Esta capa es mucho más prominente en la pulpa coronal que en la radicular.^{2,5}

4. Zona central de la pulpa o tejido pulpar propiamente dicho.

Está formada por el tejido conectivo laxo característico de la pulpa, con sus distintos tipos celulares, escasas fibras inmersas en la matriz extracelular amorfa y abundantes vasos y nervios.²

La población celular está representada por fibroblastos, células ectomesenquimáticas y macrófagos de localización perivascular.² (Figura 10⁵).

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

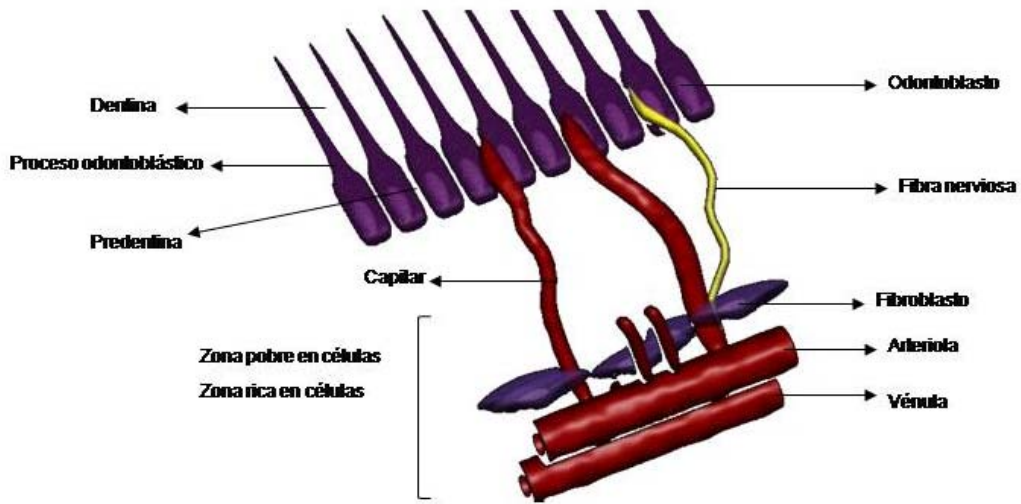


Figura 10. Representación esquemática de la capa odontoblástica y la región subodontoblástica de la pulpa. (Proyecto PAPIME PE207506)

1. VASCULARIZACIÓN.

La sangre procedente de la arteria dental entra en el diente a través de arteriolas con diámetros de 100 μ m o menos. Estos vasos pasan a través de los conductos laterales o accesorios. Las arteriolas cursan hacia arriba por la porción central de la pulpa radicular y producen ramas que se extienden lateralmente hacia la capa odontoblástica, debajo de la que se ramifican para formar un plexo capilar. Conforme las arteriolas entran en la pulpa coronal, se abren en abanico hacia la dentina, disminuyen de tamaño y dan lugar a una red capilar en la región subodontoblástica.⁵

Los vasos sanguíneos penetran en la pulpa acompañados de fibras nerviosas sensitivas y autónomas y salen de ella a través del conducto o foramen apical.² (Figura 11^{6,7}).

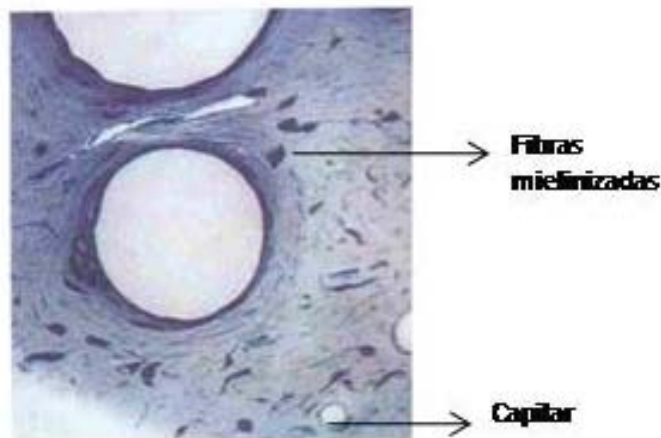


Figura 11. Vasos sanguíneos en el centro de la pulpa.

El flujo sanguíneo capilar de la porción coronal de la pulpa es casi dos veces mayor que el de la porción radicular.⁵

La sangre pasa desde el plexo capilar hacia las vénulas poscapilares. Las vénulas de la pulpa tienen paredes inusualmente finas, que pueden facilitar el movimiento de fluido hacia dentro y fuera del vaso. Las vénulas colectoras se

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

convierten en progresivamente mayores conforme cursan hacia la región central de la pulpa.⁵ (Figura 12¹¹).

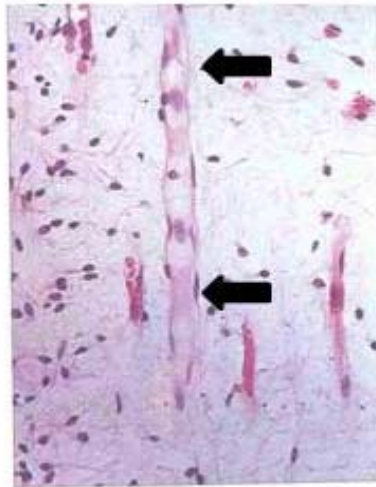


Figura 12. Vénulas (flechas) que atraviesan el centro de la pulpa.

También existen vasos linfáticos que se inician en el centro de la pulpa y salen por el foramen apical.⁹ (Figura 13⁶).



Figura 13. Curso de los vasos sanguíneos a través de la pulpa.

1. INERVACIÓN.

El tejido pulpar se caracteriza por tener una doble inervación, sensitiva y autónoma. La inervación está a cargo de fibras nerviosas tipo A (mielínicas) y C (amielínicas) que llegan a la pulpa junto con los vasos a través del foramen apical. La inervación autónoma está constituida por fibras amielínicas tipo C simpáticas de 0,2 a 1 μm de diámetro. Los axones amielínicos provienen del ganglio cervical superior y llegan a la pulpa apical para dirigirse a la túnica muscular de las arteriolas.² (Figura 14²).

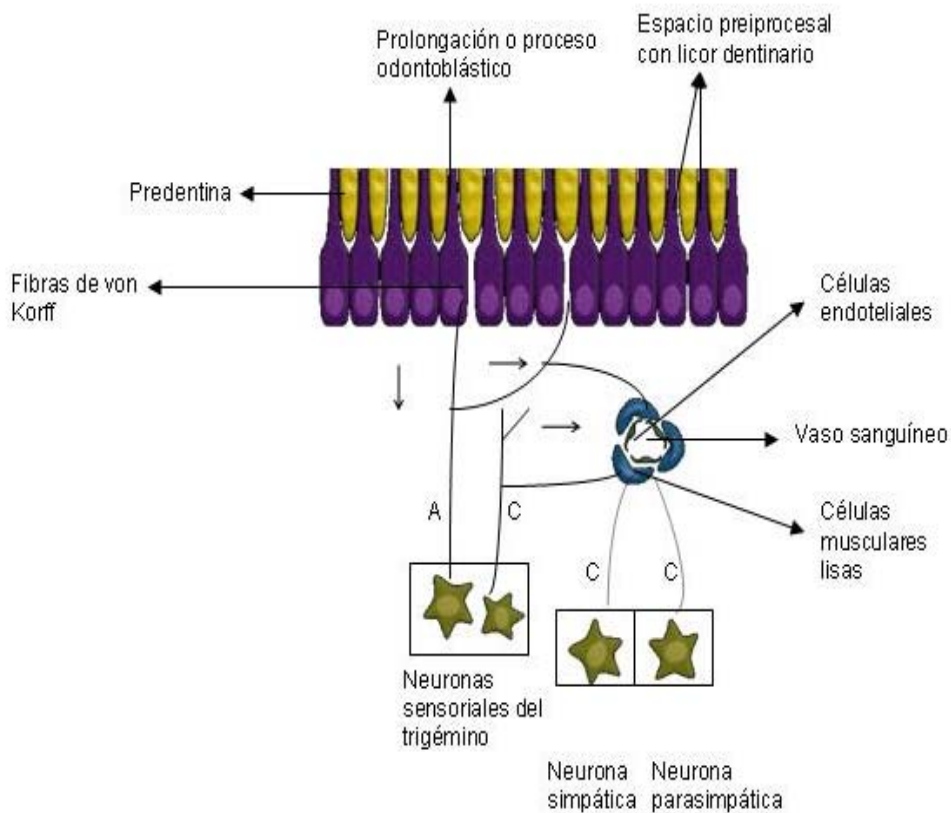


Figura 14. Representación esquemática de la zona odontoblástica y de la distribución de las fibras nerviosas en la pulpa. La conexión de las fibras A y C sensoriales con el vaso sanguíneo, constituye el sustrato del reflejo. (Proyecto PAPIME PE207506)

El dolor es un fenómeno complejo que no sólo conlleva una respuesta sensorial, sino que también está influido por aspectos emocionales, conceptuales y motivacionales. A pesar de todo, son los potenciales provocados en el diente los que inician las señales transmitidas hacia el encéfalo; por tanto, el control del dolor dental se debe basar en el conocimiento del origen de esas señales dolorosas.⁵

El sistema sensorial de la pulpa parece ser muy adecuado para señalar el daño potencial del diente. El diente está inervado por un gran número de fibras mielínicas y amielínicas. La inervación de la pulpa incluye neuronas aferentes, que conducen los impulsos sensoriales, y fibras autonómicas, que permiten la modulación neurogénica de la microcirculación y quizá regulen la dentinogénesis.⁵

En la pulpa existen dos tipos de fibras nerviosas sensoriales: 1) mielínicas (fibras A) y 2) amielínicas (fibras C).⁵

Las fibras mielínicas representan las últimas estructuras importantes que aparecen durante el desarrollo de la pulpa dental humana.⁵

Los nervios sensoriales de la pulpa proceden del trigémino y entran en la pulpa radicular como fascículos, a través del agujero apical, en asociación íntima con las arteriolas y las vénulas. Cada uno de los nervios que entran en la pulpa está rodeado por células de Schwann, y las fibras A adquieren su vaina de mielina desde esas células. Cuando se completa el desarrollo radicular las fibras mielínicas aparecen agrupadas en fascículos en la región central de la pulpa. La mayor parte de las fibras C amielínicas que entran en la pulpa se localizan en esos fascículos; las restantes están situadas en la periferia de la pulpa.⁵ (Figura 15²).

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

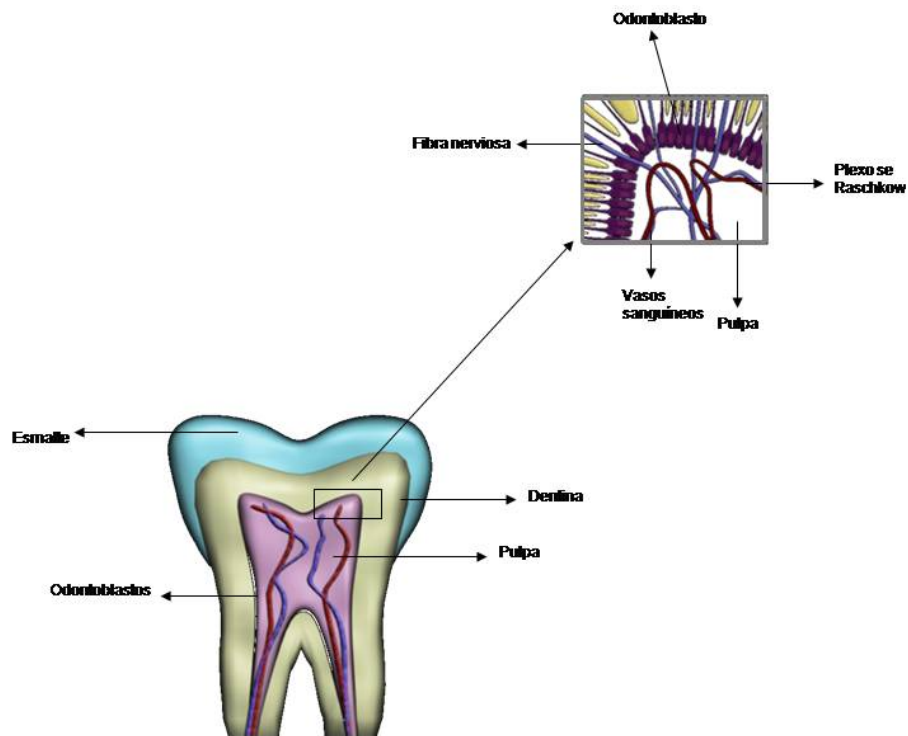


Figura 15. Irrigación e inervación pulpar. (Proyecto PAPIME PE207506)

Los fascículos nerviosos cursan hacia arriba a través de la pulpa radicular, junto con los vasos sanguíneos. Cuando llegan a la pulpa coronal se abren en abanico bajo la zona rica en células, se dividen para formar fascículos pequeños y, finalmente, se ramifican en un plexo de axones nerviosos únicos, conocido como plexo de Raschkow.⁵ (Figura 16⁶).



Figura 16. Plexo nervioso subodontoblástico de Raschkow.

1.1. Función sensitiva dolorosa.

La sensibilidad de la pulpa se caracteriza por hallarse limitada exclusivamente a la sensación dolorosa, con independencia del factor causal. Este hecho tiene importancia desde el punto de vista clínico, ya que la diferenciación de los diferentes tipos de sensaciones dolorosas puede ser útil a efectos diagnósticos. El dolor de origen pulpar es de tipo sordo, pulsátil y más prolongado, todo ello característico de las sensaciones transmitidas por las fibras C.¹

El complejo sistema sensorial de la pulpa dental controla el flujo sanguíneo, y es responsable o mediador de la sensación dolorosa.¹⁰

2. ACTIVIDADES FUNCIONALES DE LA PULPA.

2.1. Inductora.

El mecanismo inductor del complejo dentino-pulpar se pone de manifiesto durante la amelogenénesis, ya que es necesario el depósito de dentina para que se produzca la síntesis y el depósito del esmalte.²

2.2. Formativa.

La pulpa tiene como función esencial formar dentina. La capacidad dentinogenética se mantiene mientras dura su vitalidad. La elaboración de la dentina está a cargo de los odontoblastos.²

De la papila dental, surge la capa celular de odontoblastos adyacente y medial a la capa interna del órgano del esmalte ectodérmico. El ectodermo interactúa con el mesodermo, y los odontoblastos inician el proceso de formación de dentina. Una vez activada, la producción de dentina continúa con rapidez hasta dar la

forma principal a la corona del diente y a la raíz. Después el proceso se hace más lento y acaba por cesar del todo.¹³

2.3. Nutritiva.

La pulpa nutre la dentina a través de las prolongaciones odontoblásticas y de los metabolitos que provenientes del sistema vascular pulpar se difunden a través del licor dentinario.²

2.4. Sensitiva.

La pulpa, mediante los nervios sensitivos, responde, ante los diferentes estímulos o agresiones.²

2.5. Defensiva o reparadora.

El tejido pulpa tiene una notable capacidad reparativa, formando dentina ante las agresiones. Las dos líneas de defensa son:

- 1) Formación de dentina peritubular, con estrechamiento de los conductos, para impedir la penetración de microorganismos hacia la pulpa.
- 2) Formación de dentina terciaria, reparativa o de irritación.

3. MORFOLOGÍA DE LA CÁMARA PULPAR.

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

Generalmente la pulpa reproduce la morfología externa del diente y en ella podemos distinguir varias áreas anatómicas.⁹

La pulpa se divide en segmento coronal y porción radicular. Tales porciones determinan la forma y tamaño de la cámara pulpar y de la raíz respectivamente. Los cuernos pulpares son extensiones de la pulpa coronal dentro de las cúspides del diente. El agujero o agujeros apicales y los conductos laterales son las comunicaciones entre la pulpa y el periodonto.⁴

La cámara pulpar de un diente refleja la forma externa del esmalte. A menudo la pulpa sugiere su perímetro original dejando un filamento de sí misma, el cuerno pulpar, dentro de la dentina coronal. Con el tiempo, la cámara experimenta una reducción continua en su tamaño en todas las superficies, al producirse dentina secundaria y dentina irritacional.¹³

Una porción ininterrumpida de tejido conectivo pasa desde el ligamento periodontal a través del conducto o conductos radiculares apicales, hasta la cámara pulpar. Su diámetro se hace más estrecho, con rapidez al principio pero cada vez con más lentitud en cuanto se define el ápice.¹³

La forma del conducto se adapta en gran medida a la forma de la raíz.¹³

1. MODIFICACIONES DE LA PULPA CON LA EDAD.

1.1. Cambios dimensionales.

- ❖ El volumen pulpar disminuye por efecto del tiempo, las lesiones o ambos factores, al formarse tejidos calcificados adicionales sobre las paredes. En situaciones normales la formación de dentina suele continuar a través del tiempo, y es mayor sobre el piso de la cámara de los dientes posteriores y en la superficie incisal de los anteriores.¹³ (Figura 17⁷).

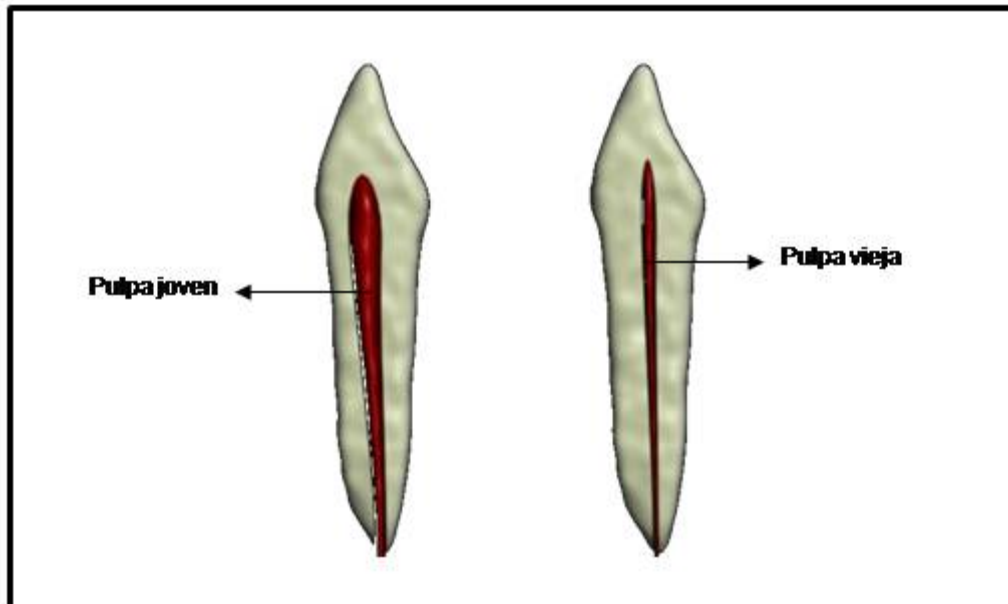


Figura 17. Diferencia del volumen de la pulpa entre un diente joven y un diente adulto. (Proyecto PAPIME PE207506)

- ❖ Disminución de la irrigación e inervación, como resultado de la reducción del volumen del órgano pulpar.

- ❖ Disminución gradual de la población celular y un aumento simultáneo del número y el grosor de las fibras colágenas, sobre todo en la pulpa radicular.⁵
- ❖ No sólo disminuye el número de células, sobre todo fibroblastos y odontoblastos, sino que las células restantes parecen estar casi inactivas.¹³
- ❖ Reducción progresiva del número de nervios y vasos sanguíneos.⁵
- ❖ Aparición de centros irregulares de mineralización.²
- ❖ Las pulpas de más edad han sido descritas como regresivas y poseedoras de menor capacidad de combate y recuperación de las lesiones.¹³

1.2. Cambios estructurales.

1.2.1. Atrofia.

La atrofia o disminución de tamaño de cualquier órgano suele atribuirse a una nutrición inadecuada. Los cambios atróficos aparecen lentamente con el envejecimiento. Los cambios normales del envejecimiento del tejido pulpar se caracterizan por un desplazamiento gradual de la relación y calidad de los elementos estructurales: aumento de las fibras de colágeno maduro por unidad de superficie, disminución del tamaño y número de las células de la pulpa.⁸

1.2.2. Fibrosis.

A medida que la cámara de la pulpa se estrecha con la edad, la incapacidad del colágeno para desintegrarse y acomodarse a las menores dimensiones de la luz da lugar a fibrosis.⁸

1.2.3. Calcificación difusa.

Son pequeñas masas cristalinas. Las calcificaciones difusas suelen observarse en el conducto radicular, pero también aparecen en la cámara pulpar. Los dentículos o cálculos bien delimitados son más frecuentes en la cámara pulpar.⁸

1.2.4. Cálculos pulpares.

Los cálculos pulpares o dentículos, son islotes de material mineralizado que generalmente se localizan en el seno del tejido blando. Es más frecuente hallarlos en los afectados por alteraciones patológicas.¹

Los dentículos rodeados de tejido pulpar reciben la denominación de “libres”; si se hallan fusionados con la pared de la cámara pulpar se califican como “adheridos”, y, finalmente, si están rodeados de dentina reciben el nombre de “incrustados”. Los dentículos verdaderos presentan la estructura típica de la dentina, cosa que no ocurre con los falsos.¹

2. CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

La atrición, la abrasión, los traumatismos, las intervenciones operatorias, la caries, el recubrimiento pulpar y la pulpitis reversible inducen cambios del tejido pulpar que no se clasifica como inflamatorios, sino que se han descrito con los términos regresivo, degenerativo, senil, distrófico, catabólico y pulposis.⁸

El bruxismo por el desgaste dentario excesivo desencadena episodios de formación rápida de dentina, estableciendo mecanismos de defensa para compensar la pérdida regional de dentina en la superficie. Por lo que activan las células formadoras de dentina, de forma que prácticamente se oblitera la luz del conducto. La dentina producida en estas circunstancias se denomina dentina traumática, aunque en realidad es una forma de dentina irritativa. La dentina acostumbra a quedar limitada al área afectada de la pulpa.

El desgaste dentario excesivo producido por el bruxismo determina la aparición de una serie de detritos microcristalinos o barro dentinario que se extiende ligeramente hacia el interior de los túbulos dentinarios, cubre la superficie de dentina y suele medir varias micras de espesor. Los detritos se mezclan con la saliva, agua, líquido dentinario, o todos ellos. El cierre de la herida de la dentina disminuye su sensibilidad y su permeabilidad. Aunque no depende de la función dentinoblástica, este es de alguna manera un mecanismo defensivo. El material sólido orgánico y los microorganismos contribuyen también al taponamiento de las aberturas tubulares externas.

Un estado de salud general disminuido no se asoció significativamente con fracasos biológicos pero el bruxismo al igual que las extensiones se asociaron con mayores fracasos técnicos.¹⁴

Además de los cambios en el tamaño y la forma de la pulpa propios del envejecimiento, el bruxismo puede ser un factor irritante que puede provocar la formación de dentina irritacional.

Ya que los nervios sensoriales de la pulpa responden a estímulos nocivos sólo con sensación de dolor, sea cual sea la índole de éstos, en el bruxismo se produce de forma rápida; se produce el dolor, independientemente de que el estímulo se aplique a la dentina o a la pulpa.

Las calcificaciones son frecuentes en la pulpa dental, con tendencia a aumentar con el envejecimiento y el bruxismo.

El envejecimiento de los dientes se debe no sólo al paso del tiempo, sino también al estímulo de la función y una irritación como lo es el bruxismo.

No existe circulación colateral suficientemente eficaz como para hacer frente a una fuerza irritativa grave, fenómeno esencial para la supervivencia de cualquier órgano.⁸

Las lesiones de la pulpa suelen ser irreversibles y dolorosas, debido a las limitaciones del entorno:

1. Escasa distensibilidad.
2. Elasticidad del tejido conjuntivo.
3. Circulación colateral ineficaz.

El envejecimiento, ya sea natural o por bruxismo, origina una disminución del tamaño y número de estas células.

El odontoblasto es más vulnerable a la lesión que el fibroblasto. En contacto íntimo con el ambiente externo, es también la primera célula que se lesiona por efecto de los agentes irritantes ambientales, como lo puede ser el bruxismo.

CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

En el bruxismo se pueden producir sobrecargas funcionales, la formación de la dentina aumenta de tal manera que engloba a la cavidad de la pulpa.

El cirujano dentista debe tener presente que la mayoría de las actividades paranormales, entre ellas el bruxismo, se dan en un nivel subconsciente. Por lo que a menudo, ni siquiera se dan cuenta de su hábito cuando aprietan los dientes. Así pues, es difícil cuando preguntamos al paciente obtener una respuesta fiable. Especialmente cuando esta actividad ocurre en la noche.

10. BRUXISMO.

Las actividades de los músculos de la masticación pueden dividirse en dos tipos básicos: funcionales que incluyen la masticación, la fonación y la deglución, y parafuncionales (es decir, no funcionales), que incluyen el rechinar de los dientes (denominado bruxismo).¹⁵

Los movimientos mandibulares durante el funcionamiento normal, y durante el bruxismo siguen patrones neuromusculares complejos, que se originan en parte en un patrón generador localizado en el tallo cerebral, modificado por influencias de los centros superiores.¹⁰

La actividad parafuncional puede subdividirse en dos tipos generales: la que tiene lugar durante el día (diurna) y la que se da por la noche (nocturna).¹⁵

1.1. Bruxismo nocturno.

Casi todos los humanos experimentamos episodios ocasionales de bruxismo nocturno. El bruxismo se caracteriza por intensos episodios de apretamiento o rechinamiento dentario bilateral de una duración de hasta 5 minutos y con una periodicidad aproximada de 90 minutos a lo largo del ciclo del sueño.¹⁶

Durante los episodios de bruxismo nocturno, los registros electromiográficos revelan una activación bilateral rítmica de los músculos de cierre mandibular seguida de una contracción muscular máxima sostenida que con frecuencia se da en una posición mandibular excursiva (es decir, lateral).¹⁶

Los signos y síntomas clínicos asociados al bruxismo:

- Desgaste dentario excesivo.

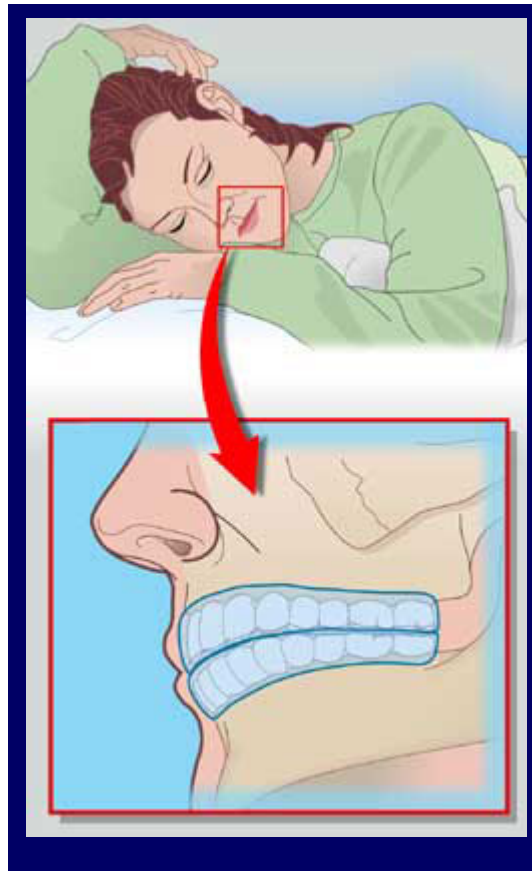
CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR ASOCIADOS AL BRUXISMO.

- Sensibilidad dentaria.
- Hipertrofia de la musculatura masticatoria.
- Dolor.
- Disfunción en la articulación temporomandibular.

Se desconoce la etiología del bruxismo nocturno. La teoría del estímulo oclusal sugiere que las interferencias oclusales estimularían los mecanorreceptores periodontales, provocando la activación refleja de los músculos de cierre mandibular.¹⁶

Existen pruebas que avalan la hipótesis de que el bruxismo nocturno es una alteración del sueño relacionada con la situación emocional del ser humano.

El perfil psicológico de los bruxistas acostumbra a mostrar una mayor frecuencia de alteraciones nerviosas menores y niveles más elevados de hostilidad, ansiedad, hiperactividad y agresividad que los encontrados en individuos no bruxistas.¹⁶



1.1.1. Sueño.

Para comprender mejor el bruxismo nocturno, es preciso conocer primero el proceso del sueño. El sueño se investiga monitorizando la actividad electroencefalográfica cerebral de un individuo durante el sueño. Este registro se denomina polisomnograma. Un polisomnograma pone de relieve dos tipos básicos de actividad de ondas cerebrales que parece que siguen un ciclo durante una noche de sueño. El primer tipo es una onda bastante rápida, que se denomina onda alfa (aproximadamente 10 ondas por segundo). Las ondas alfa se observan sobre todo durante las fases iniciales del sueño o el sueño poco profundo. Las ondas delta son más lentas (de 0,5 a 4 ondas por segundo) y se observan durante las fases más profundas del sueño. El ciclo del sueño se divide en cuatro fases de sueño no REM (rapid eye movement) seguidas de un período de sueño REM. Las

fases 1 y 3 corresponden a los estadios iniciales de sueño poco profundo y en ellas se dan grupos de ondas alfa rápidas, junto con unas pocas ondas beta y “husos del sueño”. Las fases 3 y 4 del sueño corresponden a estadios de sueño más profundo, con un predominio de las ondas beta más lentas.¹⁵

Existe una controversia respecto a las fases del sueño durante las cuales se da el bruxismo. Los episodios de bruxismo se asocian con un paso de un sueño más profundo a uno menos profundo, como puede apreciarse si se dirige un destello de luz a la cara de una persona dormida. Se ha demostrado que esta estimulación induce un rechinar de los dientes. Estudios han indicado que el bruxismo puede estar estrechamente asociado con las fases de despertar del sueño.¹⁵

Los estudios del sueño también revelan que el número y la duración de los episodios bruxísticos durante el sueño es muy variable, no sólo en distintas personas, sino también en un mismo individuo.¹⁵

1.2. Bruxismo diurno.

Por definición el bruxismo diurno no es un trastorno del sueño, se le relaciona con el estado emocional. Por ejemplo, con frecuencia el apretamiento se observa en personas coléricas. Los estudios demuestran que la frustración, la ansiedad y el miedo provocan un aumento en la tensión muscular.¹⁶

Ciertamente, uno de los principales factores que parecen influir en la actividad de bruxismo es el estrés emocional. Es frecuente que durante las actividades diarias un individuo apriete los dientes con fuerza.¹⁵

Algunos estudios sugieren que puede haber una predisposición genética y que algunas medicaciones pueden aumentar los episodios bruxísticos.¹⁵

1. CONCLUSIONES.

Es importante que como cirujanos dentistas conozcamos la histología de la pulpa, ya que cualquier tratamiento que realicemos en los dientes puede repercutir en la pulpa y dañarla. Tanto los profesionales de la salud como los pacientes nos preocupamos más por la estética que pueden tener los dientes con bruxismo y el desgaste que se ve. Sin tomar en cuenta que estos cambios pueden acelerar las patologías y se puede llegar hasta perder los dientes.

Es casi imperceptible diferenciar los cambios reactivos (respuestas frente a una agresión como lo puede ser el bruxismo) de los cambios degenerativos propios de la edad por lo que es muy importante conocer bien la histología de la pulpa.

Como se menciona en el presente trabajo los cambios celulares solo son observados microscópicamente por lo que se dificulta a la exploración.

Una de las principales funciones de los cirujanos dentistas es prevenir, interceptar y tratar las enfermedades y alteraciones que afectan todos los tejidos de los dientes y en particular a la pulpa dentaria ya que es ahí donde es percibido el dolor. El dolor producido en ella puede estar influido por aspectos emocionales y este se ha pensado que puede ser un factor etiológico del bruxismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Mjör, I. A., Fejerskov, O., Embriología e histología oral humana, Barcelona, España, Ed. Salvat Editores, 1989, Pp. 83-121.
2. Gómez de Ferraris Ma. E., Campos Muñoz A., Histología y embriología bucodental, 2ª. ed., Ed. Médica Panamericana, 2002, Pp. 211-234.
- 3 Ten Cate's, A. N., Oral histology development, structure, and function, 6th., ed., Ed. Mosby, 2003, Pp. 192-239.
4. Walton R. E., Torabinejad M., Endodoncia principios y práctica, 2ª. ed., Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, 1997, Pp.6-30.
5. Cohen, S., Burns, R. C., Vías de la pulpa, 8ª. ed., Madrid, España, Ed. Elsevier, 2002, Pp. 405-444.
6. Berkovitz B. K., Holland G.R., Moxhan B.J., Atlas a color y texto de anatomía oral, Year Book Medical Publishers, Pp. 102-106.
7. Berkovitz, B. K. B., Holland, G. R., Moxham, B. J., Oral anatomy, embryology and histology, 3rd. ed. Ed. Mosby, 2002, Pp. 149-167.
8. Weine, F. S., Terapéutica en endodoncia, 2ª. ed., Barcelona, España, Ed. Salvar Editores, 1991, Pp. 79-157.
9. Canalda, C. S., Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas, Barcelona, España, Ed. Masson, 2001, Pp. 4-11.

10. Ash, M. M., Anatomía, fisiología y oclusión dental, 8ª. ed., Madrid, España, Ed. Elsevier, 2004, Pp. 329-336.

11. Chistopher, J. R. S., Gulabivala, K., Atlas en color y texto de endodoncia, 2ª. ed., España, Ed. Harcourt Brace, 1996, Pp. 1-7.

12. Junqueira, L. C., Carneiro, J., Histología básica, 5ª. ed., Barcelona, España, Ed. Masson, 2000.

13. Ingle, J. I., Endodoncia, 4ª. ed., México, Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, 1996, Pp. 336-357.

14. Brägger, U., Aeschlimann S., Bürgin W., Hämmerle C. H. F., Lang N. P., Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function, Clin. Oral Impl. Res., February 2001, Vol. 12, No. 1, 26-34.

15. Okeson, J. P., Oclusión y afecciones temporomandibulares, 3ª. ed., Ed. Mosby Dogma Libros, 1995, Pp. 158-164.

16. McNeill, C., Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión, Ed. Quintessence, 2005, Pp. 49-50.

13. ANEXO.

13.1. Índice de figuras.

Figura 1	Corte longitudinal descalcificado de un diente que muestra la pulpa dentaria.	9
Figura 2	Capa de odontoblastos-Azul de toluidina.	12
Figura 3	Odontoblastos secretores. (Proyecto PAPIME PE207506)	13
Figura 4	Complejo pulpa-dentina.	14
Figura 5	Se observan los fibroblastos con sus núcleos alargados, de los que parten delgadas prolongaciones citoplasmáticas.	15
Figura 6	Macrófagos.	17
Figura 7	Linfocitos. Su núcleo es redondo y poseen menos citoplasma.	18
Figura 8	Mastocitos.	19
Figura 9	Fibras colágenas de la pulpa.	20
Figura 10	Representación esquemática de la capa odontoblástica y la región subodontoblástica de la pulpa. (Proyecto PAPIME PE207506)	23

**CAMBIOS CELULARES EN EL TEJIDO PULPAR
ASOCIADOS AL BRUXISMO.**

Figura 11	Vasos sanguíneos en el centro de la pulpa.	24
Figura 12	Vénulas (flechas) que atraviesan el centro de la pulpa.	24
Figura 13	Curso de los vasos sanguíneos a través de la pulpa.	25
Figura 14	Representación esquemática de la zona odontoblástica y de la distribución de las fibras nerviosas en la pulpa. La conexión de las fibras A y C sensoriales con el vaso sanguíneo, constituyen el sustrato del reflejo. (Proyecto PAPIME PE207506)	26
Figura 15	Irrigación e inervación pulpar. (Proyecto PAPIME PE207506)	28
Figura 16	Plexo nervioso subodontoblástico de Raschkow.	28
Figura 17	Diferencia del volumen de la pulpa entre un diente joven y un diente adulto. (Proyecto PAPIME PE207506)	32