

190  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**FISIOLOGIA DE LA SENSIBILIDAD  
DENTARIA Y SU CONTROL**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
ANASTACIA MACIEL VARGAS**

México, D. F.

1987



## **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 está 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.

# CONTENIDO

	<i>Página</i>
INTRODUCCION . . . . .	4
CAPITULO I            HISTOLOGIA DE LOS ORGANOS DENTARIOS	
I.I            Esmalte . . . . .	6
I.II            Dentina . . . . .	10
I.III            Cemento . . . . .	14
I.IV            Pulpa dentaria . . . . .	18
CAPITULO II            DOLOR, CAUSAS Y EFECTOS	
II.I            Patológicas . . . . .	31
II.II            Dentistogénicos . . . . .	33
II.III            Fisiológicos . . . . .	36
II.IV            Mecanismos y agentes fisiológicos inductores del dolor . . . . .	42
BIBLIOGRAFIA . . . . .	52

## I N T R O D U C C I O N

El Cirujano Dentista, en el ejercicio de su profesión, adquiere la experiencia necesaria para resolver los diferentes - problemas odontológicos que se le presentan; teniendo aciertos - así como errores, pero aun éstos son positivos, si son detectados y enmendados en el futuro.

En la medida que el Cirujano Dentista integre su experiencia con sus conocimientos de la histología del órgano dentario, sus aciertos serán más frecuentes. Este es el caso ideal - que lleva a la formación de un competente odontólogo en la práctica.

La histología del órgano dentario dista de ser simple, sino más bien, compleja; pero dicha complejidad parece simplificarse cuando se estudia y se comprende cada una de sus partes - físicoquímicas y funcionales.

La terminación de un trabajo dental, lleva consigo la satisfacción del Cirujano Dentista y el beneplácito del paciente. Pero antes, y quizá durante el tratamiento, existió el síntoma "clásico" en la profesión, DOLOR.

El agradecimiento para el Cirujano Dentista cuando mitiga o elimina el dolor, pero también el reproche cuando lo provoca o acrecenta, aunque ésto, algunas veces, sea parte de la exploración clínica.

La experiencia del Cirujano Dentista lo llevará a identificar, en su gran mayoría, los diferentes tipos de dolor que sus pacientes aquejan; y será la parte psíquica del dolor, una cuestión que manejará con especial cuidado.

CAPITULO I

HISTOLOGIA DE LOS ORGANOS DENTARIOS

## I. I E S M A L T E :

### A) CARACTERISTICAS FISICAS:

*El esmalte es la sustancia más dura del organismo y se encuentra recubriendo la corona anatómica de los órganos dentarios; su espesor es aproximadamente de 3 mm.*

*La función del esmalte es formar una cubierta resistente para los dientes, haciéndolos adecuados para la masticación.*

*El color del esmalte varía desde el blanco grisáceo - hasta el blanco amarillento. El color de el diente está determinado por las diferencias en la translucidez del esmalte y la coloración que tenga la dentina, de tal manera que los dientes amarillentos tienen un esmalte delgado y translúcido que permite ver - el color amarillento de la dentina; en los dientes grisáceos se observa un esmalte más opaco.*

### B) PROPIEDADES QUIMICAS:

*El esmalte está constituido principalmente de material inorgánico en un 90 % en forma de cristales de apatita.*

### C) HISTOLOGIA:

*El esmalte está compuesto por:*

- 1.- Cutícula del esmalte
- 2.- Prismas del esmalte
- 3.- Vainas de los prismas
- 4.- Estriaciones
- 5.- Sustancias interprismáticas
- 6.- Bandas de Hunter-Schreger
- 7.- Líneas incrementales o estrias de Retzius
- 8.- Laminillas del esmalte
- 9.- Prolongaciones odontoblásticas en husos y agujas

C) 1.- Cutícula del esmalte:

Es la membrana que se encuentra cubriendo la corona anatómica de un diente de recién erupción; está adherida firmemente a la superficie externa del esmalte y se le conoce con el nombre de "Cutícula Secundaria o Membrana de Nasmith".

C) 2.- Prismas del esmalte:

Son columnas altas prismáticas en forma de empalizada. En cuanto a su forma, son hexagonales en su mayoría y algunas pueden ser pentagonales.

El número de los prismas en los incisivos inferiores es de 5 millones, y en los molares superiores es de 12 millones. Tienen un diámetro aproximado de 4 micras.

Los prismas del esmalte se extienden desde la unión -amelodentinaria hacia afuera hasta la superficie externa del esmalte.

C) 3.- Vainas de los prismas:

Es la parte que cubre a todo el prisma del esmalte; es menos cristalizado porque contiene menos sales de calcio.

C) 4.- Estriaciones:

Cada prisma del esmalte está compuesto de segmentos separados y líneas oscuras, los cuales le dan el aspecto estriado.

C) 5.- Sustancia interprismática:

Los prismas del esmalte no se encuentran en contacto -directo unos con otros, sino que, se unen por medio de la sustancia interprismática, la cual actúa como medio de interfase o medio cementante.

C) 6.- Bandas de Hunter-Schererger:

Son discos claros y oscuros que se alternan entre sí . Son bastante visibles en las cúspides de los premolares y molares; desaparecen casi por completo en el tercio externo del --

espesor del esmalte. Su presencia se debe al cambio brusco de dirección de los prismas.

C) 7.- Líneas incrementales o Estrías de Retzius:

Son fáciles de observar en secciones por desgaste del esmalte; aparecen como bandas o líneas de color café que se extienden desde la unión amelodentinaria hacia afuera (oclusal o incisalmente). Son originadas debido al proceso rítmico de la formación de la matriz del esmalte.

C) 8.- Laminillas del esmalte:

Son estructuras como hojas delgadas que se extienden desde la superficie del esmalte hasta la unión dentinoesmáltica. Pueden llegar a la dentina y a veces penetrar en ésta, o sea que, son defectos estructurales de los prismas del esmalte poco calcificados y que favorecen a los procesos cariosos.

C) 9.- Prolongaciones odontoblásticas en husos y agujas

Las prolongaciones odontoblásticas pasan a través de la unión dentinoesmáltica hasta el esmalte, recorriéndolo en distancias cortas. Son estructuras no calcificadas.

Los husos y agujas representan las terminaciones de las fibras de Tomes o prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos.

## I. II DENTINA :

La dentina se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente, formando la caparazón que protege a la pulpa -- contra la acción de los agentes externos.

### A) CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

La dentina tiene un color amarillo pálido y es opaco . Está formada en un 70 % de material inorgánico y un 30 % de sustancia orgánica y agua.

La sustancia orgánica consiste fundamentalmente de colágena, la cual se dispone bajo la forma de fibras, así como mucopolisacáridos distribuidos entre la sustancia amorfa fundamental dura cementosa.

El componente inorgánico lo forma principalmente el mineral de apatita, al igual que ocurre con el hueso, esmalte y cemento.

## B) HISTOLOGÍA:

*Histológicamente la dentina está constituida por:*

- 1.- *Túbulos dentinales*
- 2.- *Prolongaciones odontoblásticas*
- 3.- *Dentina peritubular*
- 4.- *Dentina intertubular*
- 5.- *Líneas incrementales*
- 6.- *Capa granular o de Tomes*

### B) 1.- *Túbulos dentinales:*

*Son conductillos de la dentina que se extienden desde la pared pulpar hasta la unión amelodentinaria de la corona del diente, y de ahí a la unión cementodentinaria de la raíz del mismo (fig. 1).*

### B) 2.- *Prolongaciones odontoblásticas:*

*Son extensiones citoplásmicas que ocupan un espacio en la matriz de la dentina, conocido como "Túbulo Dentinal".*

*Estas prolongaciones odontoblásticas son los propioceptores de la sensibilidad del órgano dentario, y previenen a la pulpa de cualquier agente agresor (químico, biológico y físico), menos contra la abrasión dentistogénica.*

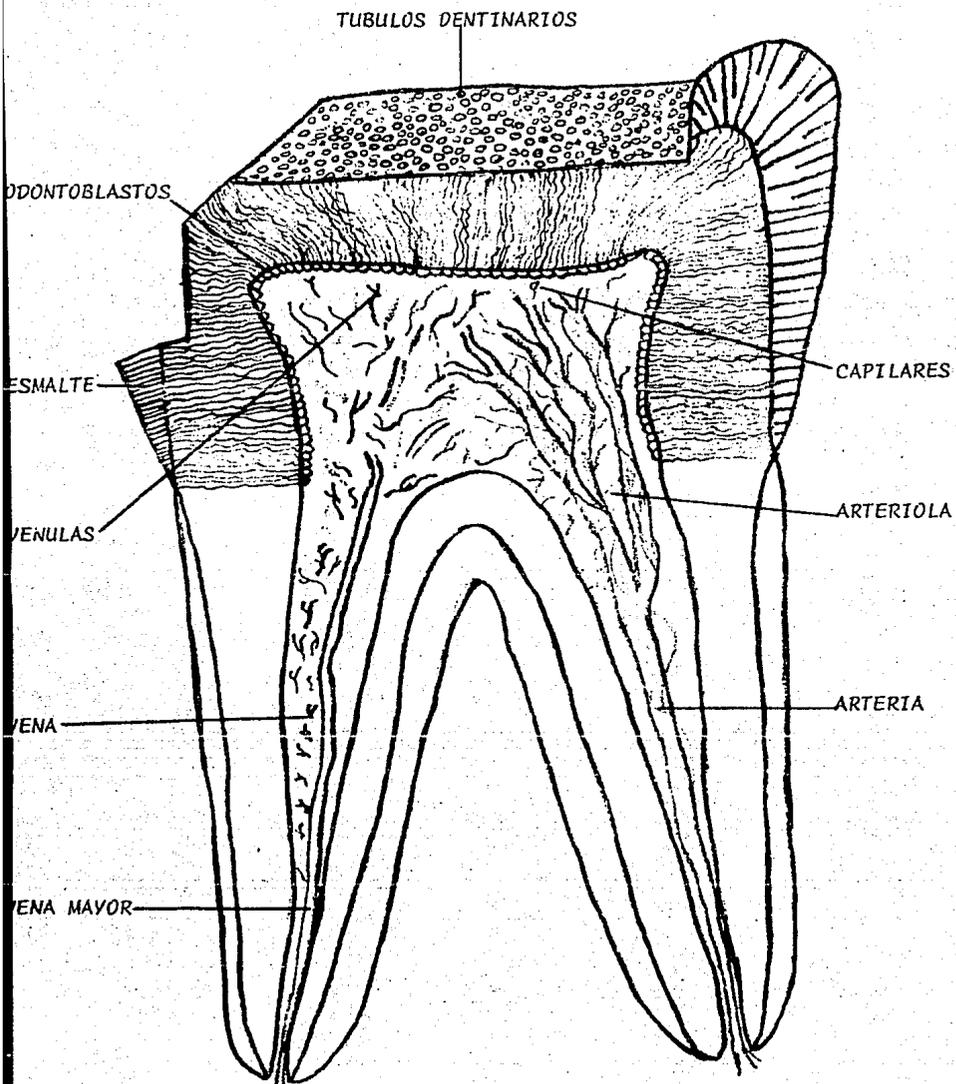


FIG. 1

B) 3.- *Dentina peritubular:*

*Si realizamos un corte en un diente y lo observamos al microscopio con luz, se puede diferenciar una zona transparente que rodea a las prolongaciones odontoblásticas del resto de la matriz. Esta zona transparente que forma la pared del túbulo dentinal se le conoce como "Dentina intertubular".*

*La dentina peritubular es mucho más mineralizada que la dentina intertubular.*

B) 4.- *Dentina intertubular:*

*La dentina peritubular se forma durante toda la vida fisiológica de la pulpa y en un momento dado de su vida pasa a llenar toda la luz del túbulo dentinario y se convertirá en "Dentina esclerótica o Dentina intertubular".*

B) 5.- *Líneas incrementales:*

*Son líneas de reposo de la actividad celular odontoblástica y se encuentra en ángulos rectos.*

B) 6.- *Capa granular de Tomes:*

*Son prolongaciones citoplásmicas de las células. En -*

cortes de desgastes observamos una capa delgada de dentina vecina al cemento que aparece granulosa, y se le conoce con el nombre de "capa granular" y se cree que está formada por zonas pequeñas de dentina intertubular.

### 1.111 CEMENTO :

El cemento cubre a la raíz del diente. A nivel de la región cervical del cemento, puede presentarse de la siguiente manera en relación con el esmalte:

1.- El cemento puede encontrarse exactamente con el esmalte; Esto ocurre en un 30% de los casos.

2.- Puede no encontrarse directamente con el esmalte.

3.- Por último puede cubrir ligeramente al esmalte; -- Ésta es la forma más común ya que se presenta en un 60% de los casos.

#### A) CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS:

El cemento es de un color amarillo pálido, más claro que la dentina, tiene aspecto pétreo y superficie rugosa. Su grosor es mayor a nivel del ápice radicular, de ahí va disminuyendo hasta la región cervical. El cemento es menos duro que la dentina.

## B) COMPOSICION QUIMICA:

Está compuesto en un 45 % de material inorgánico y en un 55 % de sustancia orgánica y agua. El material inorgánico consiste fundamentalmente de sales de calcio bajo la forma de cristales de apatita. Los constituyentes orgánicos son la colágena y los mucopolisacáridos.

## C) ESTRUCTURA HISTOLOGICA:

1.- Desde el punto de vista morfológico puede dividirse al cemento en dos tipos diferentes:

- a) Acelular
- b) Celular

a) Cemento acelular:

Se llama así por no contener células. Forma parte de los tercios cervical y medio de la raíz del diente.

b) Cemento celular:

Se caracteriza por su mayor o menor abundancia de cementocitos. Ocupa un espacio llamado "laguna cementaria". El cemento llena por completo la laguna; de ésta salen unos conducti-

llos llamados canalículos, que se encuentran ocupando las prolongaciones citoplásmicas de los cementocitos, que se dirigen hacia la membrana parodontal donde se encuentran los elementos nutritivos indispensables para el funcionamiento normal del tejido.

## 2.- Cementoblastos

El cemento es un tejido de elaboración de la membrana parodontal y en su mayor parte se forma durante la erupción intrabósea del diente. Una vez rota la continuidad de la Vaina epitelial radicular de Hertwing varias células de tejido conjuntivo de la membrana parodontal se ponen en contacto con la superficie externa de la dentina radicular y se transforman en células cuboidales a las que se les da el nombre de "cementoblastos".

### D) FUNCIONES DEL CEMENTO:

D) 1.- Mantiene al diente implantado en su alveolo, - al favorecer la inserción de las fibras parodontales. El cemento es elaborado por la membrana peridentaria de una manera intermitente durante toda la vida del diente. A medida que el diente continúa formándose, las fibras del ligamento peridentario siguen implantándose en el tejido cementoide. Las lesiones que destruyen esa unión íntima, que forman las fibras de Sharpey, si son suficientemente severas, ocasionan un aflojamiento del diente. Aun en ausencia de la pulpa el cemento continúa cumpliendo su función de inserción (fig. 2).

D) 2.- Permite la continua reacomodación de las fibras principales de la membrana parodontal. Esta función adqui-

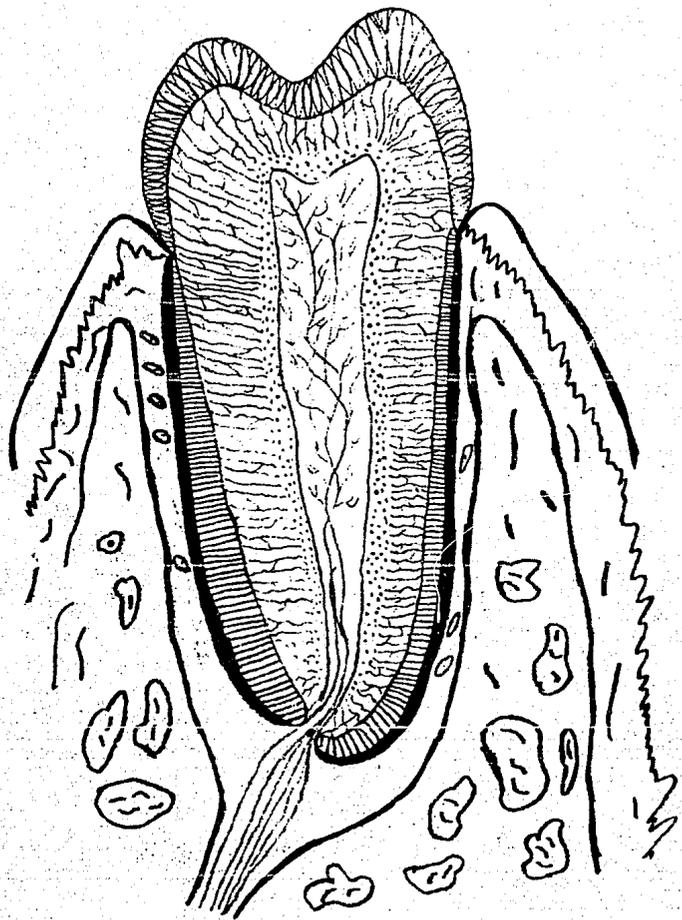


FIG. 2

ere una importancia primordial durante la erupción dentaria, -- también porque sigue los cambios de presión oclusal en dientes- seniles. La reacomodación se efectúa gracias a la formación -- permanente y continua del cemento, quedando así implantadas las fibras adicionales del ligamento parodontal.

D) 3.- Compensar en parte la pérdida del esmalte ocasionada por el desgaste oclusal e incisal, la adhesión continua del cemento al nivel de la porción apical de la raíz da un movimiento oclusal lento y continúa durante toda la vida del diente. Esta erupción vertical lenta y continua, parcialmente compensa la pérdida del espesor de la corona debido a la atricción o desgaste.

D) 4.- Reparación de la raíz dentaria una vez que ésta ha sido lesionada. La presión debida a los movimientos de deslizamiento del diente en su alveolo puede ser suficiente -- para originar no únicamente resorción del proceso alveolar. La dentina al igual que el cemento puede reabsorberse en algunas -- zonas.

Si la lesión no ha sido extensa y la causa de reabsorción se ha movido, se formará nuevo cemento de reparación, se insertan sobre las mismas fibras de la membrana parodontal y el diente se reimplanta con firmeza en la zona de reparación.

#### I. IV. PULPA DENTARIA:

La pulpa ocupa la cavidad pulpar, la cual consta de la cámara pulpar y de los conductos radiculares. La pulpa se conti

núa con los tejidos periapicales a través del foramen apical.

Los conductos radiculares no siempre son rectos y únicos, si no que se pueden encontrar curvos y poseen conductillos accesorios por un defecto en la vaina de Hertwing durante el de sarrollo del diente.

#### A) COMPOSICION QUIMICA:

Está constituido principalmente por material orgánico.

#### B) ESTRUCTURA HISTOLOGICA:

La pulpa dentaria es una variedad de tejido conjuntivo bastante diferenciado, que se deriva de la papila dentaria - del diente en desarrollo.

La pulpa está formada por:

- 1.- Sustancia intercelular
- 2.- Fibras de Korff
- 3.- Células
- 4.- Vasos linfáticos
- 5.- Vasos sanguíneos
- 6.- Nervios

#### 1.- Sustancia intercelular:

Está constituido por una sustancia fundamental blanca,

que se caracteriza por ser abundante, gelatinosa, basófila, semejante a la base del tejido mucoso y de elementos fibrosos tales como: fibras colágenas reticulares o argirófilas y de Korff.

## 2.- Fibras de Korff:

Son estructuras onduladas en forma de tirabuzón, que se encuentran localizadas entre los odontoblastos. Son originadas por una condensación de la sustancia fibrilar colágena pulpar, inmediatamente por debajo de la capa de odontoblastos.

Las fibras de Korff juegan un papel importante en la formación de la matriz de la dentina, al penetrar a la zona de la predentina, se extiende en forma de abanico, dando así origen a las fibras colágenas de la matriz dentinaria.

## 3.- Células:

Se encuentran distribuidas entre las sustancias intercelulares. Comprenden células propias del tejido conjuntivo laxo en general, y son: fibroblastos, histiocitos, células mesenquimatosas indiferenciadas, células linfoides errantes y células pulpares de odontoblastos.

En dientes de individuos jóvenes, los fibroblastos representan las células más abundantes, cuya función es la de formar elementos fibrosos intercelulares.

Los histiocitos se encuentran en reposo en condiciones fisiológicas. Durante los procesos inflamatorios de la pulpa se movilizan transformándose en macrófagos errantes que tienen gran actividad fagocítica ante los agentes extraños que penetran al tejido pulpar.

Las células mesenquimatosas indiferenciadas se encuentran sobre las paredes de los capilares sanguíneos, (fig. 3).

Las células linfoides errantes son linfocitos que se han escapado de la corriente sanguínea. En las reacciones inflamatorias de la pulpa emigran hacia la región lesionada.

Los odontoblastos se encuentran localizados en la periferia de la pulpa (fig. 1), sobre la pared pulpar y cerca de la predentina. Son células dispuestas en empalizada, en una sola hilera ocupada por dos o tres células. Tienen forma cilíndrica-prismática y un ancho de 4 a 5 micras. Poseen un núcleo ovoide de límites bien definidos, citoplasma abundante, situado en el extremo pulpar de la célula y provisto de un nucleolo. Su citoplasma es de estructura granular; puede presentar mitocondrias y gotitas lipídicas, así como una red de Golgi.

La extremidad periférica o distal de los odontoblastos está constituida por una prolongación de su citoplasma, que a veces antes de penetrar al túbulo dentinario correspondiente se divide en varias prolongaciones, que se les da el nombre de "fibras dentinarias o de Tomes".

En la porción periférica de la pulpa es posible localizar una capa libre de células, precisamente dentro y lateralmente

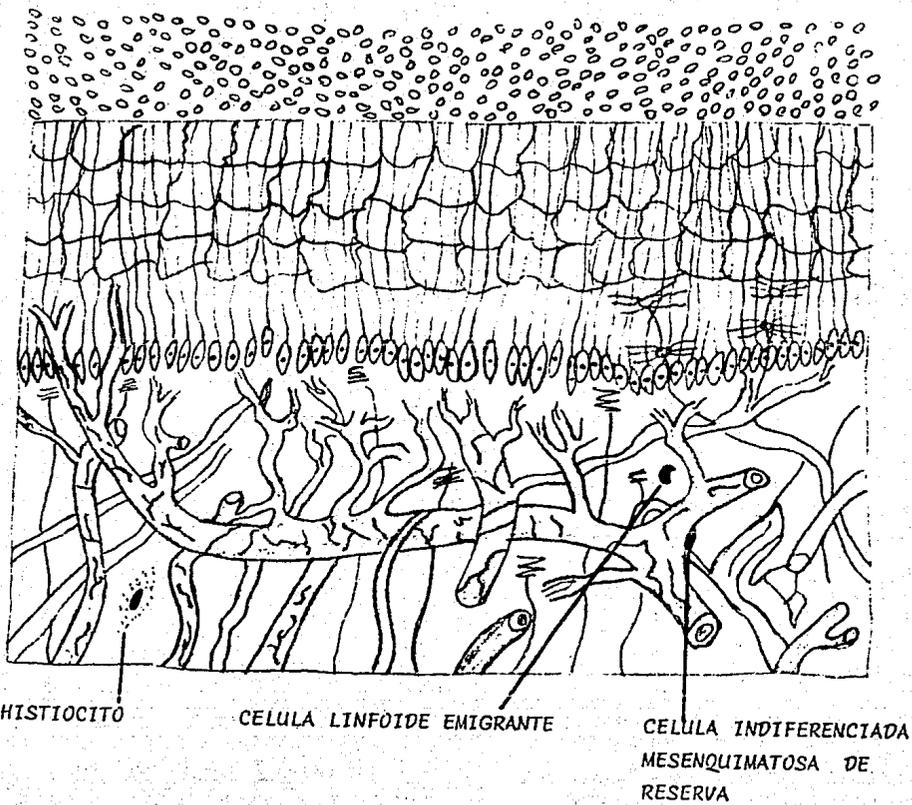


FIG. 3

a la capa de odontoblastos. A esta capa se le da el nombre de "zona de Weil o capa subodontoblástica" (fig. 4) y está constituida por fibras nerviosas.

#### 4.- Vasos linfáticos:

Se ha demostrado su presencia mediante la aplicación de colorantes dentro de la pulpa; dichos colorantes son conducidos por los vasos linfáticos hacia los ganglios linfáticos regionales.

Los ganglios linfáticos son más finos que las arterias y venas.

#### 5.- Vasos sanguíneos:

Son abundantes en la pulpa dentaria joven. Ramas anteriores de las arterias alveolares superior e inferior, penetran en la pulpa a través del foramen apical, pasan por los conductos radicales a la cámara pulpar; ahí se dividen y subdividen, formando una red capilar bastante extensa en la periferia. La sangre, cargada de carboxihemoglobina, es recogida por las venas que salen fuera de la pulpa por el foramen apical. Los capilares sanguíneos forman haces cerca de los odontoblastos, más aun, pueden alcanzar la capa odontoblástica y situarse próximos a la superficie pulpar.

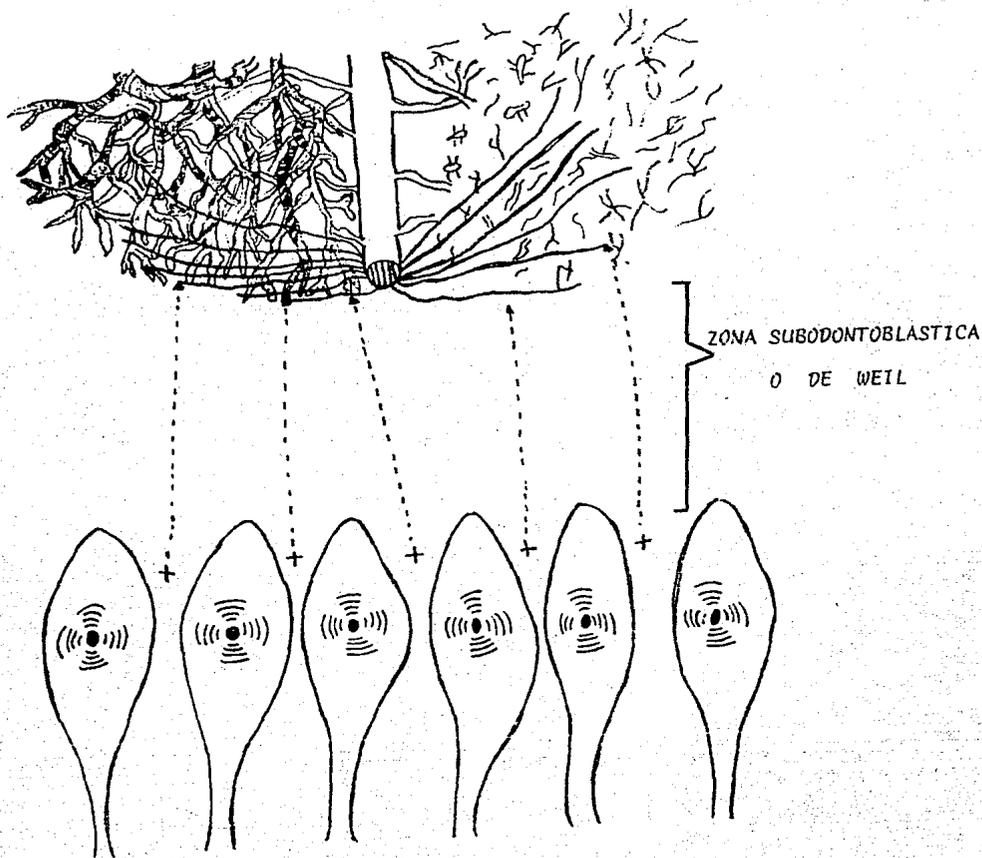


FIG. 4

## 6.- Nervios:

Ramas de la segunda y tercera división del V par craneal (nervio trigémino) penetran a la pulpa a través del foramen apical.

### C) FUNCIONES DE LA PULPA:

Las principales funciones pueden clasificarse de la siguiente manera:

- 1.- Formadora de dentina
- 2.- Sensitiva
- 3.- Nutritiva
- 4.- De defensa

#### 1.- Formadora de dentina;

Durante la dentinogénesis las fibras de Korff dan origen a las fibrillas. Estos haces de fibrillas forman una fibra colágena y dan origen a la substancia fibrosa de la predentina, sobre la cual se depositan iones de calcio.

Los odontoblastos forman en su citoplasma gránulos metacromáticos, los cuales son expulsados durante toda la vida fisiológica del órgano dentario vital, pero en presencia de una agresión físico-química-bacteriana, aumenta el número de gránulos metacromáticos expulsados.

Estos gránulos metacromáticos son los precursores de la colágena, la cual contiene proteínas, mucopolisacaridos y ácidos. Dichos gránulos van a dar origen a la matriz orgánica formadora de las fibrillas colágenas, las cuales a su vez emigran hacia la periferia de la pulpa dental formando haces, éstos unidos entre sí dan una fibra colágena la cual forma la sustancia fundamental de la pulpa. Estas fibras colágenas adheridas a la dentina sirven de matriz sobre la cual se produce la calcificación. Para que los iones de calcio se depositen sobre estas fibras es necesario la presencia de la fosfatasa alcalina, la cual aumenta el flujo de iones de calcio lábiles.

La pulpa dental cuando es alcalinizada tiene aumento de la fosfatasa alcalina, y en presencia de un Ph ácido tiende a desaparecer. Así es que cuando es alcalino el medio ambiente de la pulpa, hay aumento de la fosfatasa alcalina, mayor número de iones de calcio lábiles y la sustancia fundamental o matriz se convierte en receptora de la fosfatasa de calcio.

Por lo tanto la actividad pulpar se lleva a cabo fisiológicamente en ciertas condiciones óptimas, como; presión osmótica interna estable, Ph específico (entre mayor alcalinidad, mayor formación de dentina).

## 2.- Función sensitiva:

Es llevada acabo por los nervios de la pulpa dental, muy sensibles a los agentes externos. Como las terminaciones nerviosas son libres, cualquier estímulo aplicado sobre la pulpa expuesta, dará como respuesta una sensación dolorosa. El in

dividuo en este caso no es capaz de diferenciar entre calor, frío, presión o irritación química. La única respuesta a estos estímulos, aplicados sobre la pulpa, es la sensación de un dolor continuo, pulsátil y agudo.

Las fibras de Tomes son las encargadas de transmitir los estímulos cualquiera que sea su naturaleza. Las prolongaciones odontoblásticas se la transmiten al odontoblasto, el cual - como respuesta cambiará la polaridad de la membrana celular y desencadenará, como un todo, la liberación de catecolaminas, -- que andan circulando en el torrente sanguíneo, y producirá dolor. El cambio de potencial eléctrico provoca la pérdida de contracción de las fibras motoras del sistema autónomo; si el estímulo no es pasajero y se convierte en crónico, dará como resultado el fenómeno de "Diapédesis" (fig. 5). Este fenómeno es producto de la falta de tono muscular, provocando la expansión de las arterias y la salida del tejido hemático a través de las paredes de las mismas; la primera sustancia en ser liberada es la histamina-acetilcolina y la enzima contraria, la acetilcolinaza.

### 3.- Función nutritiva:

Los elementos nutritivos circulan en la sangre. Los vasos sanguíneos se encargan de su distribución entre los elementos celulares de la pulpa.

La función nutritiva de la pulpa es llevada a cabo por la arteria que penetra en el foramen apical, de la región en que se encuentra el órgano dentario.

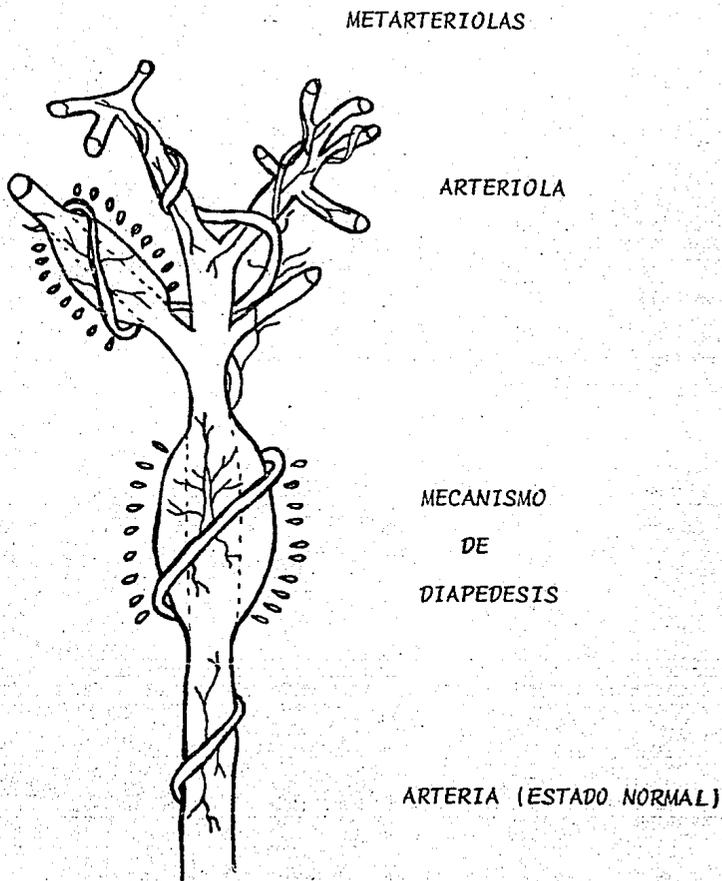


FIG. 5

Por el ápex o foramen apical penetra una arteria, la cual en el transcurso de la longitud del canal radicular se va dividiendo en arteriolas. Estas arteriolas, al llegar a la cámara pulpar, se van subdividiendo formando capilares, éstos llegan hasta la zona subodontoblástica volviéndose a dividir, y penetran en la zona periférica convirtiéndose en metarteriolas o precapilares, los cuales carecen de musculatura lisa.

Las metarteriolas, una vez que han dejado sus nutrientes en la zona odontoblástica, por medio de capilaridad, drenan su tejido hemático residual en las vénulas. Estas vénulas se van anastomosando formando venas mayores, las cuales desembocan en las venas cavas regionales.

#### 4.- De defensa:

Ante un proceso inflamatorio, se movilizan las células linfoides errantes que están en reposo, y los histiocitos se transforman en macrófagos, invaginando todo agente agresor. Si la inflamación se vuelve crónica, se escapan de la corriente sanguínea una gran cantidad de linfocitos que se convierten en células linfoides errantes, y éstas a su vez en macrófagos libres de gran actividad fagocitaria.

#### D) CAMBIOS CRONOLÓGICOS DE LA PULPA:

A medida que avanza la edad, ocurren en la pulpa cambios que se consideran universales y normales. La cámara pulpar

se va haciendo cada vez más pequeña a medida que el diente enve jese; esto se debe a la formación de dentina secundaria. En algunos dientes seniles, la cámara pulpar se encuentra completamente obliterada por el depósito de dentina secundaria.

La dentina secundaria protege a la pulpa de ser expuesta hacia el medio externo en casos de atricción excesiva, y algunas veces en presencia de caries.

Las células de la pulpa disminuyen con la edad, en -- tanto que los elementos fibrosos aumentan, de tal manera que en un diente senil el tejido pulpar es casi fibroso. La corriente-sanguínea también disminuye.

Estos cambios cronológicos de la pulpa no alteran la función del diente.

## CAPITULO II

### DOLOR, CAUSAS Y EFECTOS

## II. I PATOLÓGICAS :

### A) DEFINICION DE CARIES:

Es un proceso químico-biológico caracterizado por la destrucción total o parcial de los elementos que forman el órgano dentario. Es químico porque intervienen ácidos; y es biológico porque intervienen microorganismos.

### B) CLASIFICACION DE LAS CARIES:

Caries de primer grado: son aquellas en la cual únicamente es afectado el esmalte, y generalmente no hay ninguna -sintomatología porque el esmalte no presenta ningún elemento --histológico que intervenga en la transmisión de impulsos sensitivos.

Caries de segundo grado: en éstas, la patología ha llegado a la unión amelodentinaria, en la cual se encuentran --los tubulos dentinarios, en los que se ubican las fibras de Tomes; y es en ésta la primera zona que cualquier agente físico,-químico o bacteriano provocará una reacción dolorosa.

Caries de tercer grado: son cuando la caries a penetrado y atravesado la unión amelodentinaria; el agente estimu--lante provocará menor dolor, y éste aumentará hasta que el estímulo se encuentre en la proximidad de la cámara pulpar; el do--lor puede ser provocado o espontaneo.

*Caries de cuarto grado: en esta etapa la caries a invadido hasta la cámara pulpar que ha sido destruida, produciendo infecciones y por último la necrosis, es por ello que no existe dolor.*

### **C) DESARROLLO DE LA CARIES DENTAL:**

*Al formarse la placa bacteriana, los microorganismos convierten los carbohidratos en ácido láctico, el cual tiende a descalcificar el esmalte.*

*El primer índice de caries es una porción blanquecina en el esmalte del diente, que si es observada macroscópicamente se ve normal pero, microscópicamente tiene cierta destrucción de la superficie externa, quebrada por la desmineralización que es reversible, tomando ciertas precauciones como: cepillándose con dentífricos fluorados, enjuagues fluorados o cambiando el Ph, de ácido a mayor alcalinidad ya sea en forma local o general.*

*El proceso ocurre de la siguiente manera: el Ph normal es de 6 a 7.8; al ingerir carbohidratos esto hace que el Ph de la saliva baje a 5.5 o menos. Si el paciente tiene resistencia a las caries o no ingiere muchos carbohidratos entre comidas, o ambas, la saliva neutraliza rápidamente el ácido láctico y sube el Ph; esto impide entonces, que el ácido láctico comience su trabajo desmineralizador. Pero, si el paciente es propenso a las caries, o ingiere muchos carbohidratos entre comidas, o ambas, la saliva tarda en subir su Ph a lo normal, lo cual -*

permite la conversión de ácido láctico, y el principio del proceso carioso.

#### D) CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS MICROORGANISMOS:

- 1.- Son fuertemente acidogénicos.
- 2.- Son acidúricos (pueden vivir en lugares ácidos).
- 3.- Producen el polímero extracelular llamado glucán o dextrán, el cual les da la propiedad de adherencia a las superficies lisas.
- 4.- Tienen la forma intracelular del polisacárido; -- aunque sin ingerir azúcar adicional, estas bacterias almacenan carbohidratos para producir ácidos lácticos como reserva.

## II.II DENTISTOGENICOS:

### A) Secado de la cavidad:

Se ha demostrado que el secado de la cavidad con la jeringa triple es dañino para la pieza dentaria, ya que causa el desplazamiento de los núcleos de los odontoblastos (fig. 6). -- Este procedimiento provoca la deshidratación del diente; provocando que la dentina se vuelva más permeable a cualquier esterilizante o material de obturación que se le coloque por encima de la cavidad. El uso de agentes esterilizantes tales como el fenol, alcohol, etc., no son solo innecesarios sino que, son noci-

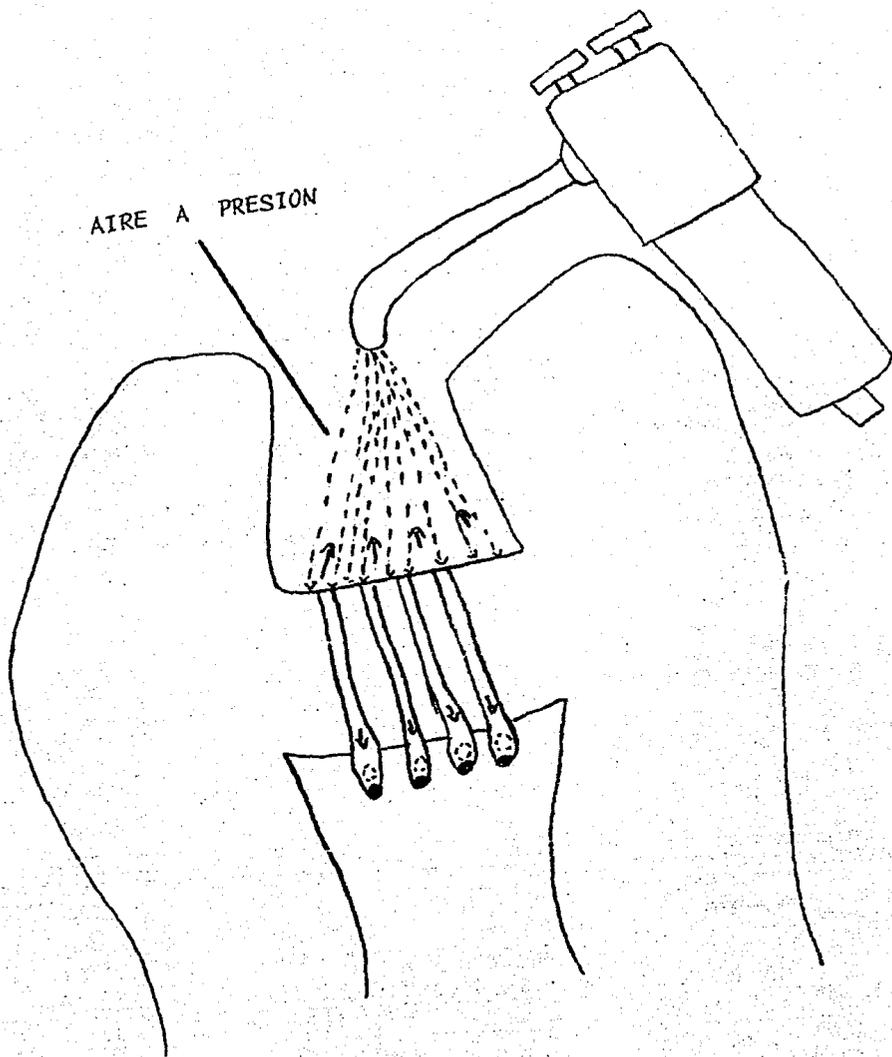


FIG. 6

vos para la pulpa dentaria. Ninguno de estos materiales son efectivos para la eliminación completa de bacterias de los túbulos dentinarios, ya que éstos quedan inactivados a la ausencia de nutrientes dentro de la cavidad dentaria sellada.

Clinicamente las cavidades deberán secarse antes de la colocación de alguna curación o restauración y es aconsejable hacerlo, pasando suavemente una torundita de algodón, lo que es suficiente para producir un secado superficial de la dentina.

#### B) Calor a presión:

Durante la preparación de una cavidad dentaria, los instrumentos de corte generan calor friccional que es proporcional a la presión con la que el instrumento es sostenido contra el diente.

Cuando no hay un enfriamiento suficiente, en la preparación de una cavidad, ésta sufre un sobrecalentamiento y el aumento en la presión puede llevar también al desplazamiento de los núcleos de los odontoblastos.

#### C) Durante y después de la colocación de la restauración:

La pulpa puede ser lesionada por la toxicidad de los materiales restauradores; por los cambios térmicos durante el

endurecimiento de determinados materiales; por cambios extremos de temperatura transmitidos a la pulpa a través de una obturación inadecuada o una base defectuosa, esto puede ser también durante el pulido aún cuando el material este totalmente seco, - la pulpa puede estar afectada por la microfiltración a través - de los márgenes imperfectos.

La toxicidad del cemento de silicato debido a su Ph - cuando fragua, y a la presencia de cantidades mínimas de arsénico, ya que las obturaciones compuestas requieren un barniz protector de la misma manera que lo necesitan los silicatos y -- otras obturaciones de metilmetacrilato; este último aumenta de temperatura durante la reacción de polimerización.

El pulido de la amalgama puede también causar problemas, debido al aumento de temperatura que se lleva a cabo; por lo que deberá realizarse lentamente y si es posible que el paciente se esté enjuagando continuamente.

## II.III F I S I O L O G I C O S :

### A) Bruxismo y apretamiento de dientes:

Comunmente se define como "el rechinar y movimiento de trituración de los dientes sin propósitos funcionales"

Se ha visto que la tensión nerviosa es una causa común para la aparición del hábito, en presencia de una oclusión-

patológica.

Puede ser la expresión de una tensión nerviosa y de -- tensiones concientes e inconcientes de agresión o de manifestaciones de angustia somatizadas en la boca.

El factor casual más frecuente para la iniciación de -- la bruxomanía es la discrepancia entre la relación céntrica y -- la interferencia en posiciones excéntricas (que son más severas) invariablemente acompañada de contracciones asincrónicas o sostenidas de los músculos temporales o masetero, durante la deglución.

Parece ser que la periodontitis y peridontosis predisponen a la bruxomanía, ésta no necesariamente lleva a la enfermedad periodóntica, pero siempre es una causa potencial de influencia perjudicial sobre los dientes, periodonto, mandíbula, cara, músculos del cuello y lengua, carrillos, mucosa de la lengua y -- de las articulaciones temporomaxilar.

La bruxomanía presenta algunos de los siguientes síntomas y signos clínicos:

- 1.- Focetas sobre los dientes, que indican un desgaste oclusal.
- 2.- Desgaste oclusal excesivo o desigual.
- 3.- Tono muscular aumentado y resistencia no controlada a la manipulación de la mandíbula.
- 4.- Hipertrofia compensadora de los músculos de la --

oclusión, especialmente el masetero.

5.- Aumento en la movilidad de los dientes.

6.- Sonido apagado a la percusión de los dientes.

7.- Sensación de cansancio de los músculos de la oclusión por las mañanas.

8.- "Traba" de la mandíbula y una tendencia a morderse los labios, carrillos y lengua.

9.- Músculos de la oclusión adoloridos a la palpación.

10.- Dolor y molestias en la articulación temporo-maxi-  
lar.

11.- Cefaleas.

12.- Sensibilidad de los dientes al stress masticato-  
rio.

13.- Sensibilidad pulpar al frío.

14.- Sonidos perceptibles de la bruxomanía.

Los movimientos mandibulares en el bruxismo son el re-sultado de la búsqueda inconciente de la relación céntrica y la eliminación de interferencias para lograrlo.

La bruxomanía se presenta a cualquier edad se presen-ta en niños muy nerviosos e irritables los cuales pueden presen-tar otros hábitos.

La bruxomanía generalmente se inicia durante el sueño ligero y es más frecuente en los hombres.

Mientras que el apretamiento de los dientes es más fre-  
cuentes en mujeres.

En un estudio se demostró que el apretamiento de los -  
dientes se produce ejerciendo:

- a) Una presión vertical directa sobre los dientes.
- b) Empujando hacia adelante directamente sobre los --  
dientes anteriores superiores con los anteriores inferiores.
- c) Por presión unilateral, ya sea izquierda o derecha  
en los dientes posteriores.
- d) Presiones alternantes.
- e) Presión sostenida vertical sobre todos los dientes.
- f) Presión vertical pulsátil sin efectuar movimientos  
de la mandíbula.

El estado hipertónico de los músculos cuando los maxi-  
lares están presionados juntos, ya sea consciente o inconciente  
mente, pronto produce una isquemia progresiva con impedimentos -  
de la oxigenación y acumulación de productos metabólicos; como  
resultado, la terminación sensorial nerviosa está gradual y si-  
multáneamente causando dolor.

En el desgaste oclusal, como es lento y la pulpa se -

protege a sí misma mediante la formación de dentina secundaria, la cual se deposita en mayor cantidad en el techo y en el piso de la cámara pulpar, por lo tanto, la cámara pulpar se "encoge" más en el eje longitudinal del diente que en los planos mesio-distal o bucolingual. Los cuernos pulpares en los molares no retroceden tan rápidamente como el cuerpo principal de la pulpa.

### B) Abrasión:

La abrasión es también una destrucción de la dentina, pero debido a procesos mecánicos anormales y no por medio de la masticación.

Las causas más frecuentes de abrasión son los dentríficos abrasivos, el uso inadecuado del cepillo dental, la masticación de la pipa, morder el hilo dental, abrir pasadores y otras costumbres semejantes en las que los dientes están expuestos a fuerzas abrasivas anormales.

Aunque los dentríficos contienen generalmente abrasivos potentes, su efecto no es tan intenso como el uso de las sales y el bicarbonato sódico como dentrífico en polvo.

Más frecuente es la abrasión dental debida a una utilización inadecuada del cepillo dental; empleando un cepillo demasiado seco o usándolo con un movimiento horizontal en vez de vertical o rotatorio. Cuando es una de éstas, la abrasión se encuentra generalmente como una superficie lisa, muy pulida, en forma de cuña, en la porción de la raíz del diente; a menudo

se observa una retracción gingival. La localización más frecuente de la abrasión es la zona cervical de los caninos; no es raro que se afecte de la abrasión los incisivos y molares. Esta puede dar lugar a una zona sensible a los dulces, el zumo de frutas y al cepillado; pero es más frecuente que las superficies afectadas sean insensibles, lo que hace pensar que ha formado el depósito de la dentina secundaria, evitando las reacciones químicas o físicas.

#### C) Hiperclonidiasis:

Debido a un exceso de los niveles de ácido clorídrico-gastrointestinal, el paciente continuamente está regurgitando y dicha acidez provoca la desmineralización de los dientes y por esta acción se debilitan y se provoca el desgaste anormal.

#### D) Dentina dolorosa:

La dentina dolorosa es un proceso generalmente adquirido debido a la pérdida de esmalte, cemento o ambos, debido a diversos fenómenos. Se produce la exposición de los túbulos dentinarios lo que aumenta la queja de dolor punzante de breve duración, sobre todo cuando la zona se ve sujeta a cambios térmicos, estímulos físicos o irritantes químicos.

Las causas de ésta son: atricción, abrasión (ya mencionadas), causas yatrogénicas, sobre todo la pérdida de cemento por una intervención periodontal imprudente o una descamación -- con instrumentos manuales, por turbina de aire o ultrasónicos.

La erosión es otra causa importante de la dentina dolorosa; por ejemplo, la desmineralización del esmalte o del cemento de los dientes por acción de comidas o líquidos ácidos, bebidas carbónicas. Esta variedad de dentina se ve generalmente en el tercio gingival de las superficies labiales y bucales de varios dientes.

La formación de placa dentaria, la caries y los vómitos habituales pueden también, producir una acción desmineralizante y consecuentemente una dentina dolorosa. Ciertos agentes terapéuticos, como el peróxido de hidrógeno y la aspirina cuando se usan en forma imprudente y prolongada, pueden también producir defectos erosivos.

En su tratamiento se pueden utilizar agentes químicos para desmineralizar el área mediante el depósito de sales poco solubles en los túbulos, de cáusticos (fluoruro sódico, fluoruro de cinc, fenol y nitrato de plata) y también la colocación de empques no conductores sobre la zona dolorosa.

## II. IV MECANISMOS Y AGENTES FISIOLÓGICOS INDUCTORES DEL DOLOR:

Para definir el dolor se debe de considerar desde que punto de vista se hará dicha definición, ya sea fisiológica o psicológica. Pero realmente cualquier consideración de dolor con un solo punto de vista sin considerar el otro, sería incompleta. El dolor no puede ser definido en términos de estímulos, respuestas o de las unidades especializadas que intervienen en su conducción. Estos son factores en su mecanismo, pero

no son el dolor en sí.

El dolor no siempre acompaña reflejos de protección, - aún en dolores violentos; no son necesariamente los reflejos - de protección los precursores de sensaciones dolorosas.

El dolor es una percepción; es subjetiva e individual varía de persona en persona, en un mismo individuo puede variar con los cambios en el equilibrio físico y emocional.

El dolor ha sido definido por Sherrington como el "mecanismo psicológico de un reflejo de protección". De la definición se aprecia que el reflejo de protección es la respuesta -- primaria al estímulo que la provoca, y el dolor es la señal que se suma acompañando el reflejo y lo hace conciente.

Hilton, también interpreta al dolor como un mecanismo de conservación y beneficio.

Desgraciadamente no siempre el dolor se detiene una vez que ha cumplido su propósito de defensa y cuando el dolor - excede su función, se hace destructivo y dañino.

B Matthews, trabajó para demostrar que una actividad-simpática aumentada (descarga de los nervios simpáticos), dentro del rango de los que ocurren fisiológicamente, puede incrementar marcadamente la respuesta de los nervios intradentales a la estimulación química de la dentina.

El mecanismo responsable para que se produzca lo anterior, aun no ha sido establecido, poco se conoce la identidad y localización de los receptores (químicos) en el diente y nada - se sabe cómo el estímulo excita el nervio intradental; cinco posibles mecanismos para los efectos simpáticos se han considerado.

1.- Un aumento en la excitabilidad del receptor ocurre en forma secundaria a una vasoconstricción e isquemia.

2.- Cambios en la presión del fluido tisular pulpar, - causa un cambio en las respuestas terminales mecanosensitivas, - las cuales responden a efectos osmóticos a través de la dentina.

3.- Una reducción en la presión dentro del fluido tisular pulpar, origina una disminución en la tasa de salida del flujo de fluido a través de los túbulos dentinales y por lo tanto una más rápida difusión de iones de la superficie de la dentina expuesta.

4.- Una reducción en el flujo sanguíneo pulpar permite que el estímulo químico produce un mayor cambio en la composición del fluido extracelular alrededor de las terminales nerviosas.

5.- Existe un mecanismo más específico por medio del cual las fibras simpáticas regulan la excitabilidad del receptor.

Hay alguna evidencia de que el odontoblasto puede fun

cionan como un receptor; y las terminaciones adrenérgicas han sido identificadas histológicamente asociadas con odontoblastos.

Donald Scott Jr., y Richard Maziarz, definen la sensibilización en el diente como mediada en la pulpa del diente -  
vía axones aferentes; muchos de los cuales se a visto están directamente relacionados a unidades sensitivas en la dentina.

Aunque se han estudiado los efectos de quince formas de aumentar o disminuir la excitabilidad de los receptores en la dentina, sólo veremos las siguientes estimulaciones dolorosas que son comunes en la experiencia clínica.

#### A) ESTIMULACIÓN MECÁNICA:

Cuando se estimula mecánicamente con una fresa dental, cada vez que ésta toca la dentina se produce un corto paquete de potenciales de acción. Tal estimulación distorsiona la microestructura de la matriz tubular en la dentina. Estos potenciales, no son potenciales común y corrientes, ni tampoco son causados por el efecto piezoeléctrico del tejido duro, puesto que en ambos casos los potenciales que pueden ser separados de la fuerza que hemos encontrado adecuada para excitar, son de orden de magnitud más pequeña que el necesario para la excitación. Además que, la sensibilidad está normal, un medio ambiente iónico normal y una temperatura de los dientes normal.

De esas condiciones se ve que el dolor mecánico de la dentina es causado por la distorsión de la matriz de los tábulos dentinales y el consecuente cambio en el flujo del fluido -

dentro de ellos.

#### B) ESTIMULACION POR CALOR:

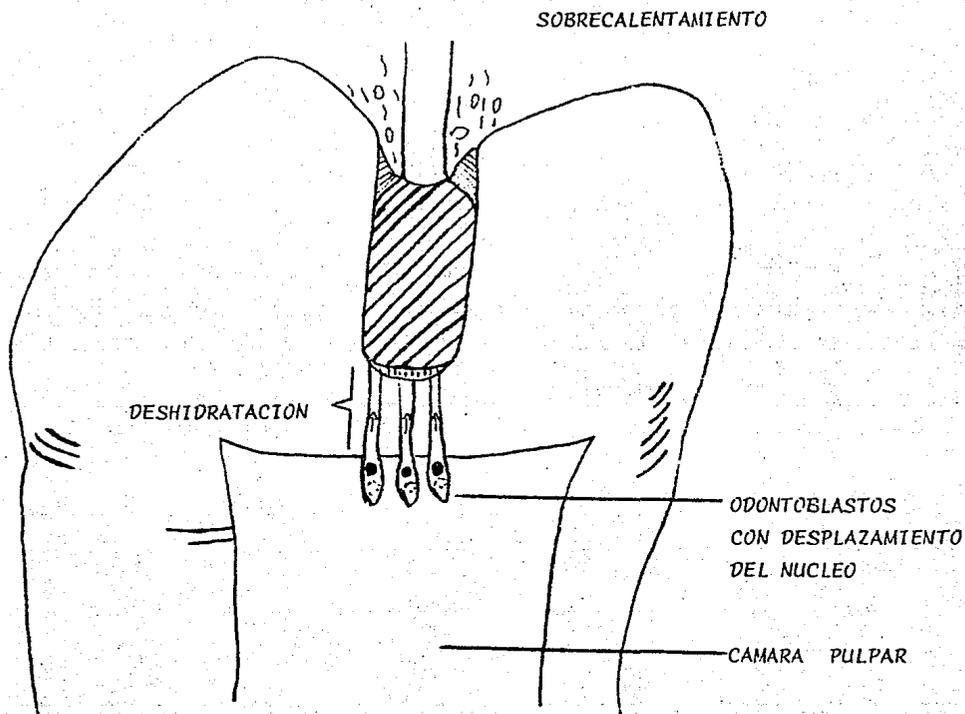
El calentamiento del diente por fricción con una fresa dental, o por la aplicación de calor en un periodo corto, entre 3 a 10 segundos, da un incremento de temperatura del diente de 3 a 12 °C. (fig. 7).

La permanencia de este efecto fue alrededor de 3 segundos, el pico de frecuencia en la respuesta de los potenciales evocados ocurrió antes de que el máximo de temperatura fuera alcanzado. Casi inmediatamente después de que terminó el calentamiento, la frecuencia cayó rápidamente a pesar de que la temperatura del diente permanecía elevada mucho tiempo después que la duración del estímulo. Un periodo de pos-excitación de presión generalmente seguida al final del calentamiento.

#### C) ESTIMULACION HIDRAULICA:

Una forma de estimulación hidráulica resulta del incremento en la presión interna de la pulpa o de un aumento de la presión sistólica de la circulación.

Aunque el dolor de varias formas de inflamación de la pulpa puede llevar a la liberación de irritantes químicos, tanto como un incremento de la presión intracelular, los cambios en la presión de la pulpa causados por cambios en el pulso sistólico -



PREPARACION SIN REFRIGERACION

FIG. 7

son seguidos por los cambios de presión del fluido dentinal en el cual es de 5 mmHg.

De registros que se obtuvieron mediante pletismografía, es aparente que los receptores en la dentina responden a cambios de presión de 5 mmHg, y probablemente a menos. Porque de la estructura de la dentina con 30,000 túbulos paralelos - por milímetro cuadrado, se ve claro que la presión medida puede resultar del movimiento de fluido en los túbulos dentinales.

Otra forma de estimulación hidráulica es el dolor - provocado cuando un chorro de aire a presión se aplica a una cavidad dental (fig. 8). Aunque este procedimiento es clínicamente útil para preparar el tratamiento de restauración, la deshidratación resultante inevitablemente causa el movimiento de fluidos hacia fuera en los túbulos dentinales. Así, la aplicación de aire a presión a una cavidad dental es conocida como una de las causas de dolor.

Otros procedimientos dolorosos que inducen estimulación hidráulica incluyen la aplicación de soluciones hipertónicas, aseotropas y cambios en la presión osmótica son conocidos como causa de dolor.

También se ha encontrado que la aplicación de succión hidráulica directa es un fuerte estímulo.

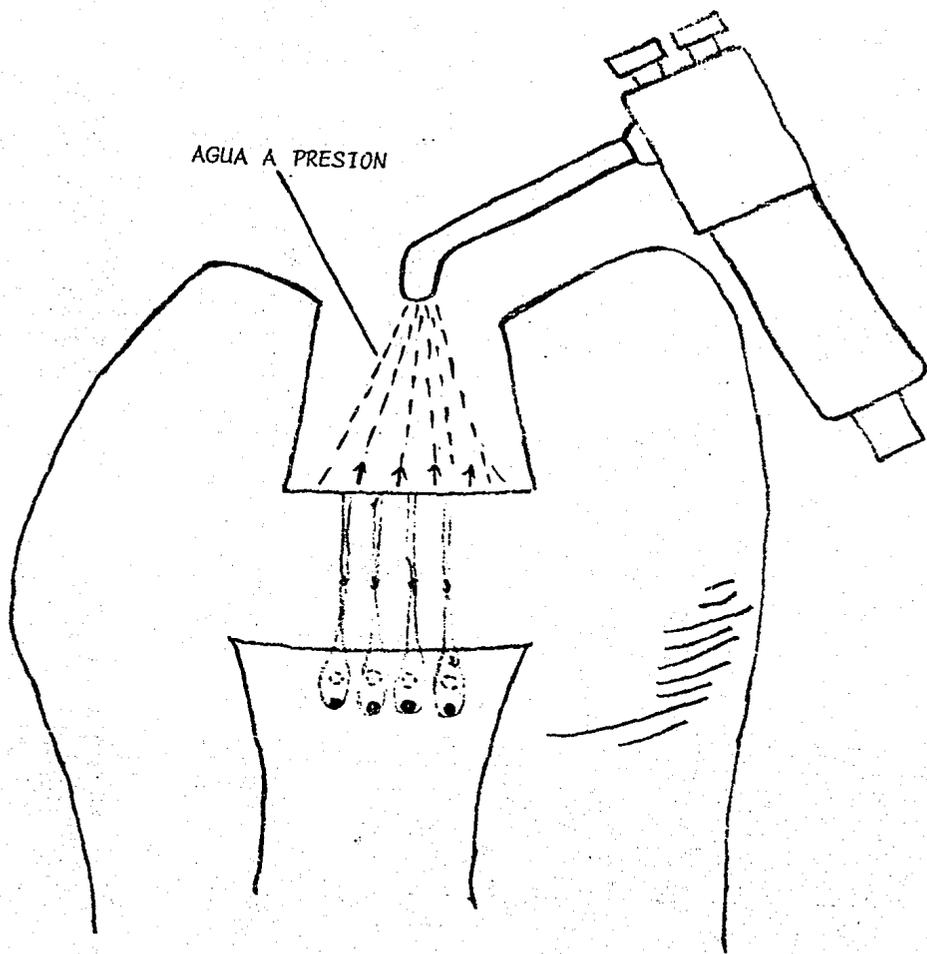


FIG. 8

D) EFECTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE ESTIMULACION DE LA DENTINA:

ESTIMULO	EFECTO PRIMARIO	EFECTO SECUNDARIO
Mecánico	Deformación de la matriz dentinal.	Desplazamiento de fluido en los túbulos dentinales.
Calor	Expansión de fluidos en la pulpa.	Salida de fluidos en los túbulos dentinales (deshidratación).
<i>Hidráulicos:</i>		
1.-Circulación - (onda pulsante)	Onda pulsante en el fluido dentinal que termina en el odontoblasto.	Pulso de presión que produce un fluido en los túbulos dentinales
2.-Aire a presión.	Rápida evaporación de fluidos de la superficie de la dentina.	Movimientos compensados de fluidos en los túbulos dentinales.
3.-Estimulación osmótica, evaporación, deshidratación y succión	Excitan.	Salida de fluidos en los túbulos dentinales.

En todos los casos se observa que una estimulación -  
dañina da como resultado una distensión del balance normal de  
las fuerzas físicas de la dentina y de los odontoblastos. Esto  
se debe a los cambios de presión osmótica, Ph, etc., ocasionan-  
do que los odontoblastos se vuelvan seniles (no productores de  
dentina de reparación secundaria).

## B I B L I O G R A F I A

- I Edward V. Zegarelli, Austin H. Kutscher y George A. Hayman.  
*Diagnóstico en patología oral.*  
Editorial Salvat, S. A. Edición 1978
- II Caldwell, and Stallard;  
*A text book of preventive dentistry;*  
Saunders Co. Philadelphia, 1977
- III Notas del Dr. Antonio Saavedra M.  
*Prof. titular de Clínica Integral,*  
*Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de México.*
- IV Recopilación de estudios sobre el dolor,  
*Departamento de Fisiología del Centro de Investigación y*  
*Estudios Avanzados del I. P. N.:*
- IV. I Toshikatsu Yokota  
*Trigeminal subnucleus caudalis neurons*  
*excited by tooth pulp stimulation*

IV. II Lesnick E. Westrum, Robert C. Canfield, and Richard G. Black.

*Axones degeneration patterns in the cat brainstem spinal trigeminal nucleus after tooth pulp removal.*

IV. III Joseph W. Tamari and Suhayl J. Jabbur

*Modulation of tooth pulp input into the spinal trigeminal nucleus by electrical stimulation of remote cutaneous areas in the cat.*

IV. IV B. Matthews

*Effects of sympathetic stimulation on the response of intradental nerves to chemical stimulation of dentin.*

IV. V Donald Scott, Jr. And Richard Maziarz

*What is the most unique form of stimulus to evoke dental pain.*