

86  
2.9.84



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
IZTACALA**

**Diagnóstico y Tratamiento de  
las Enfermedades Pulpares en  
Dientes Temporales**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A**  
**COLMENARES BUSTOS BLANCA ELENA**

México, D. F.

1984.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## PROLOGO

La odontología infantil puede considerarse como el servicio más necesitado y sin embargo el más olvidado, entre los servicios que presta el odontólogo, algunos tienden a disminuir su valor ya sea por ignorancia o indiferencia hacia los conceptos más recientes de la odontología actual.

Con el objeto de conocer y saber tratar de manera correcta y satisfactoria las patologías pulpares de los dientes temporales hablaremos de las diferentes medidas tanto de diagnóstico como de tratamiento de las cuales el odontólogo puede echar mano en un momento dado.

Así tenemos que para obtener un resultado óptimo, deberá efectuarse un buen diagnóstico, basándonos en los diversos métodos que existen para ello., como también en la etiología y patogenia de la pulpa dental, anatomía de la pulpa cameral y conductos radiculares, histología pulpar, y fisiología pulpar.

Para efectuar un plan de tratamiento existen varios tipos de terapéutica pulpar de acuerdo al estado de salud y enfermedad de la pulpa cameral o radicular, entre los tratamientos a seguir podemos hacer mención de: Recubrimiento pulpar indirecto, Recubrimiento pulpar directo, Pulpotomía-Pulpectomía, y en casos de dientes permanentes jóvenes, tene

mos la Apexificación.

Debemos tener en cuenta que es imposible prescindir de cualquier método para un buen diagnóstico y por ende un buen plan de tratamiento, por lo que es necesario entender que un buen dominio del tema y conocimiento pleno de lo que se hablará a continuación nos ayudará a disipar dudas y a mantener al corriente los conceptos y técnicas en la odontología infantil, con el único fin de mantener siempre la salud dental.

# I N D I C E

## CAPITULO PRIMERO.

ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN DIENTES TEMPORALES. . . . .	1
--	---

## CAPITULO SEGUNDO.

HISTOFISIOLOGIA PULPAR. . . . .	9
---------------------------------	---

## CAPITULO TERCERO.

ETIOLOGIA Y PATOGENIA DE LA PULPA DENTAL. . . . .	16
---	----

Etiología.

Patogenia.

Mecanismos de producción de las lesiones pulpares.

Infección por invasión de microorganismos.

Traumatismos con lesión vascular y posible infección.

Zatrogenia.

Generales.

## CAPITULO CUARTO.

TRATAMIENTO PULPAR DE DIENTES TEMPORALES. . . . .	27
---	----

RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.

Definición.

Indicaciones.

Contraindicaciones.

Técnica.

Resultados biológicos.

**Indice.**

**RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.. . . . . 32**

Definición.

Indicaciones.

Contraindicaciones.

Técnica.

Resultados biológicos.

**PULPOTOMIA. . . . . 35**

Definición.

Indicaciones.

Contraindicaciones.

Indicaciones de la pulpotomía con formocresol.

Contraindicaciones de la pulpotomía con formocresol.

Técnica para la pulpotomía con formocresol.

Resultados biológicos.

Pulpotomía con hidróxido de calcio.

Técnica para la pulpotomía con hidróxido de calcio.

Resultados biológicos.

**PULPECTOMIA. . . . . 45**

Definición.

Indicaciones de la pulpectomía en dientes temporales

Contraindicaciones de la pulpectomía en dientes temporales.

Ventajas.

Desventajas.

Técnica para la pulpectomía en dientes temporales.

Indice.

CAPITULO QUINTO.

APEXIFICACIÓN. . . . . 54

Técnica.

Resultados.

CONCLUSIONES. . . . . 58

BIBLIOGRAFIA. . . . . 61

**DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO**

**DE LAS ENFERMEDADES**

**PULPARES**

**EN DIENTES TEMPORALES .**



## CAPITULO PRIMERO

### ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN DIENTES TEMPORALES.

La pulpa dentaria ocupa el centro geométrico del diente y esta rodeada totalmente por dentina y para su mejor estudio se ha dividido en: pulpa cameral y pulpa radicular.

Es necesario que para realizar cualquier tratamiento en endodóntico, o bien para la debida identificación o clasificación de alguna patología pulpar, se tenga pleno conocimiento de lo que es la anatomía pulpar y de los conductos radiculares.

Para obtener un diagnóstico exacto se deben tener presentes varios factores que pueden variar de acuerdo a las características individuales de cada uno de los dientes a tratar, la edad de los mismos, así tenemos que debemos conocer la forma, el tamaño, la topografía y disposición de la pulpa y los conductos radiculares del diente, como también los diferentes procesos patológicos que pudieran modificar su total estado de salud.

Hace más de 100 años, varios investigadores se han dedicado al estudio anatómico de las cámaras pulpares y conductos radiculares, empleando para esto cortes seriados, desgastes, metales fundidos, caucho blando para vulcanizarlo ya des-

pues de penetrar en los conductos, mercaptán, silicones, plástico de poliestireno y la impregnación de tinta china.

La cámara pulpar de un diente en el momento de erupción refleja la forma externa del esmalte. El tamaño de la cámara pulpar varía considerablemente de un individuo a otro.

Cuando se trata de un niño pequeño cuyos dientes acaban de hacer erupción, la cámara pulpar es alargada, siguiendo el contorno externo de la corona, durante el crecimiento del niño se va depositando dentina secundaria como respuesta de la masticación normal y abrasión de las superficies oclusales o incisales, esto provoca una disminución del tamaño de la cámara pulpar. El conducto radicular es una cavidad alargada y continua limitada por tejido dentinario y que va desde la unión CDC (cemento, dentina, conducto) hasta la cámara pulpar. La pulparadicular es una hilera irrompible de tejido conjuntivo que pasa desde el ligamento parodontal penetrando al diente a través de este mismo conducto a la cámara pulpar.

Anteriormente mencioné varios métodos con los cuales se han logrado hacer estudios de la forma de los conductos radiculares, pero estos solo se han dirigido a dientes permanentes y pocos han sido en realidad los estudios enfocados a la forma de los conductos de los dientes temporales, existiendo algunos autores como Stillson que describen "la anatomía de estos dientes relacionandola con la forma externa de las raíces." (1)

Existe un autor, Zurcher, cuyo estudio de la morfología de los conductos radiculares en dientes temporales fue claro, Zurcher utilizó hule rojo vulcanizado, el cual inyectaba a los conductos (1925) obteniendo magníficos resultados.

" Zurcher encontró que la formación de dentina secundaria

producía cambios en la forma de los conductos radiculares debido a la estimulación de la resorción de la raíz, la dentina secundaria se deposita, pero Zurcher no utilizó dientes para su estudio con rasgos de resorción, los especímenes vulcanizados de los conductos radiculares de Zurcher, no son especímenes generales de los conductos en los dientes primarios" (2)

Un porcentaje de fracaso en la duplicación de los conductos radiculares se debió a la formación de burbujas en el hule.

Tomando en cuenta que los estudios de Zurcher, se llevaron a cabo, fueron realizadas otras investigaciones en dientes temporales con diferentes grados de resorción radicular, por Hibbard e Ireland (1957) haciendo más exacta la morfología de los conductos. Usando para este experimento 87 molares.

" en este estudio se utilizó resina de polimetil metacrilato inyectada directamente en los conductos que habían sido biomecánicamente preparados, con lo cual obtuvieron los siguientes resultados:

- 1.- La variación fue encontrada en el canal mesial especialmente en el tercio apical, donde la resorción empezaba a observarse.
- 2.- Después de la formación de la raíz, los dientes mandibulares y maxilares frecuentemente muestran dos conductos. La morfología de los conductos radiculares de dientes temporales es modificada por los depósitos de dentina secundaria, la cual aumenta durante el proceso fisiológico de la resorción radicular.

No se encontró ninguna variación en aquellos dientes que acababan de completar la formación de la raíz.

3. Se observó que la variación de los conductos radiculares era más pronunciada en aquellos dientes que mostraban evidencia de resorción radicular que en dientes carentes de ésta.
4. Los primeros molares temporales presentaban combinaciones de dos a cuatro conductos radiculares y los segundos molares presentaban de dos a cinco conductos tanto en superior como inferior. Existían también variaciones como ramificaciones laterales, fibras que se conectan entre sí y ramificaciones apicales.
5. Se encontró que las raíces distobucal y las raíces linguales de los dientes maxilares estaban fusionadas. Cuando existía esta fusión, los conductos distobucal y lingual se fusionaban también, pero la extensión de la fusión de estos variaba.
6. Los conductos mesiales de los molares maxilares presentaban una frecuente y gran variación que los conductos distales y distobucales de estos dientes.
- 7.-En adición a el número de conductos radiculares que se encontraron existen otras variaciones como ramificaciones laterales, fibras que se conectan entre sí y ramificaciones apicales." (3)

Características de las cavidades pulbares en dientes temporales.

Incisivos Centrales y Laterales Superiores.

Presentan una cavidad pulpar parecida al contorno externo del diente y su cámara pulpar es grande como en todos los dientes temporales. Poseen un conducto radicular el cual depende de los cambios que sufra la raíz al formarse o mineralizarse.

Canino Superior.

Posee una cámara pulpar amplia al igual que su conducto, la cavidad pulpar sigue el contorno externo del diente.

Maisto "observa que a los 9 a 10 años de edad a causa del desgaste coronario (no por caries) se puede llegar a perforar la cámara pulpar, el conducto se va haciendo puntiagudo a medida que se aproxima al ápice." (5)

Primer molar Superior.

Presenta una cámara pulpar muy grande, su forma es semejante a la corona pero se distorsiona por la longitud de los cuernos pulbares, que pueden ser tres o cuatro pero muy prominentes. El más largo es el mesiobucal que ocupa una porción prominente de la cámara; le sigue el mesiolingual que es un poco angulado y menos puntiagudo y no tan alto; el más pequeño es el cuerno distobucal, es puntiagudo y ocupa el ángulo distobucal.

"La cámara pulpar vista desde oclusal tiene forma triangular con esquinas redondeadas siendo el ángulo mesiolingual obtuso y los ángulos mesial y distobucal agudos. Los conductos radiculares se originan en la base de la cámara pulpar tienen la forma exterior de las raíces, son curvos e irregulares." (6)

#### Segundo Molar Superior.

Usualmente presenta tres conductos, cuatro cuernos pulpares correspondientes a las cuatro cúspides, pudiendo existir cinco cuernos encontrándose el quinto en la porción mesiolingual y será el más pequeño. El resto de los cuernos pulpares son alargados y cónicos y siguen la dirección de la cima de cada eminencia, incluyendo el tuberculo de carabelli. El cuerno más largo es el mesiovestibular ; el mesiolingual es amplio y voluminoso, y los dos distales, vestibular y lingual de menor tamaño, el piso de la cavidad es prominente y la entrada de los conductos se hace en dirección a la posición divergente de las raíces. Los conductos radiculares tienen la misma forma laminada de las raíces, el conducto lingual generalmente es de luz circular.

#### Incisivos Inferiores. Centrales y Laterales.

La cámara pulpar es más ancha mesiodistalmente en el techo de ésta cámara, es ancha a nivel del ángulo vestibulolingualmente. Conducto radicular de apariencia oval y puntiguda hacia el ápice; existe una separación notable entre la cámara pulpar y el conducto radicular del incisivo central, -

lo cual no sucede en los incisivos laterales.

### Canine Inferior.

Presenta la cavidad pulpar parecida al contorno externo del diente, su cámara pulpar es más ancha en sentido mesio distal que en vestibulolingual; no existe diferencia notable entre cámara y conducto el cual sigue la forma de la superficie de la raíz, terminando en marcada constricción a nivel apical.

### Primer Molar Inferior.

Vista desde oclusal la cavidad pulpar tiene forma romboidal; la cámara pulpar posee cuatro cuernos pulpares, el más largo ocupa una gran parte de la cámara pulpar y es el cuerno mesio bucal, es redondeado y se comunica con el cuerno mesiolingual por medio de una gran cresta, lo cual hace que el área mesial sea vulnerable a exposiciones pulpares mecánicas.

El menos prominente y segundo en tamaño es el cuerno distobucal. El mesiolingual, tercero en tamaño se encuentra ligeramente hacia mesial con su correspondiente cúspide, es el segundo en altura, es largo y prominente.

El cuerno distolingual es el más pequeño, más puntiagudo que los bucales y relativamente menor que los tres anteriores. Posee tres conductos radiculares: el conducto mesiovestibular, conducto mesiolingual y conducto distal; el conducto mesiovestibular y el mesiolingual son confluentes y al pasar la cámara pulpar se hacen anchos bucelingualmente en forma -

de meñe. Los dos conductos se separan rápidamente para formar un conducto bucal y un conducto lingual que se van haciendo cónicos hacia el forámen. El conducto distal es ancho bucolingualmente y es constricto en el centro, reflejando el contorno externo de la raíz.

### Segundo Molar Inferior.

Es de más grandes proporciones que los otros dientes temporales. Posee una cámara pulpar con cinco cuernos pulpares que corresponden a las cinco cúspides, el techo de la cámara es cóncavo hacia los ápices. Los cuernos mesiobucal y mesiolingual son los más largos siendo menos puntiagudo el mesiodistal, pero de la misma altura, estos se encuentran comunicados entre sí por una cresta alta de tejido pulpar que une a los cuernos distales entre sí.

El cuerno distobucal no es tan largo como el mesiobucal, pero es menos largo que el distal el cual es pequeño y corto y ocupa una posición distal al cuerno distobucal, por su inclinación distal lleva el ápice hacia esa dirección del cuerno distolingual. Los dos conductos mesiales son confluentes una vez que abandonan el piso de la cámara pulpar a través de un orificio que es ancho bucolingualmente pero angosto mesiodistalmente, este canal se divide en un conducto grande mesiovestibular y uno pequeño mesiolingual.

El conducto distal es poco contraído en el centro, todos los canales se hacen puntiagudos conforme van hacia apical.



## CAPITULO SEGUNDO.

### HISTOPISIOLOGIA PULPAR.

La pulpa dental de origen mesenquimatoso, ocupa el espacio libre de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, esta encerrada dentro de una cubierta dura y de paredes inextensibles que ella misma construye y trata de reforzar durante toda su vida. La pulpa vive y se nutre a través de los forámenes apicales, pero estas exiguas vías de comunicación dificultan sus procesos de drenaje y descombre; por tal razón la función pulpar es esencialmente constructiva y de defensa.

Luego de erupcionada la corona, la pulpa en condiciones normales forma dentina adventicia durante toda la vida del diente para mantenerse aislada del medio bucal y compensar el desgaste producido durante la masticación. La pulpa dental esta formada por tejido conjuntivo laxo especializado, compuesto por células y sustancia cementante, ademas forma parte de la pulpa dentaria las células de defensa y los odontoblastos, las fibras de la pulpa son en parte colágenas y precolágenas.

Los fibroblastos y las fibras. En el transcurso del desarrollo, disminuyen el número relativo de elementos celulares de la pulpa, mientras que aumenta la sustancia intercelular. Con el progreso de la edad se observa una reducción del número de fibroblastos acompañada por un aumento en el número de fibras.

En un diente completamente desarrollade , disminuye el número de los elementos celulares hacia la región apical, y - en cambio los elementos fibrosos aumentan.

Fibras Argirófilas. Una gran cantidad de fibras se revela en un corte de una pulpa madura impregnada en solución argéntica, especialmente las fibras de Korff, que se encuentran situadas entre los odontoblastos. Esas fibras son los elementos primarios de la formación de la sustancia fundamental de la dentina.

"Las fibras de Korff se originan entre las células pulpares en forma de fibras delgadas que se espesan en la periferia de la pulpa, para formar haces relativamente gruesos que pasan entre los odontoblastos. Son precolágenas, coloreándose en negro por la plata; de ahí el porque se denominan fibras - argirófilas, el resto de la pulpa es una red irregular y densa de fibras colágenas." 8

Los Odontoblastos. El cambio más importante que ocurre en la pulpa dental durante el desarrollo, es la diferenciación en odontoblastos de las células del tejido conjuntivo adyacente al epitelio del esmalte. El desarrollo de la dentina se inicia aproximadamente en el quinto mes de evolución y los odontoblastos comienzan a diferenciarse poco tiempo antes.

El desarrollo de los odontoblastos empieza en el punto más alto del cuerno pulpar y progresa en dirección apical. Los odontoblastos son células del tejido conjuntivo altamente diferenciadas, tienen forma de cilindro o columna, con un núcleo oval. Desde cada célula se extiende una prolongación citoplasmática hacia el interior de un canalículo en la matriz de la --

dentina.

Esas prolongaciones son conocidas como fibras de Tomes o fibras dentarias. Los odontoblastos están unidos entre sí y con las células adyacentes de la pulpa mediante puentes intercelulares, algunos odontoblastos son largos y otros cortos los núcleos están colocados irregularmente.

La forma y disposición de los odontoblastos no es uniforme en toda la pulpa, son más largos y cilíndricos en la corona y se vuelven cuboides en la parte media de la raíz. Junto al ápice de un diente adulto los odontoblastos son aplanados y fusiformes.

Los odontoblastos están asociados a la formación de la matriz de dentina e intervienen en su nutrición. En la corona de la pulpa puede hallarse una capa libre de células, justamente por dentro de la capa de los odontoblastos; esta capa se conoce como zona de Weil no se encuentra sino raramente en los dientes jóvenes.

Células de Defensa. Además de los fibroblastos y los odontoblastos, existen otros elementos celulares en la pulpa dentaria asociados con pequeños vasos sanguíneos y capilares.

Estos son importantes para la actividad de defensa de los tejidos, especialmente cuando hay reacción inflamatoria.

Existen varios tipos de células pertenecientes a este grupo, ellas son clasificadas en parte como elementos sanguíneos y otras pertenecientes al sistema retículo endotelial. En una pulpa normal éstas células se encuentran en estado de reposo.

Un grupo de éstas células son las llamadas histiocitos éstas células generalmente se encuentran a lo largo de los capilares. Cuando hay un proceso inflamatorio, los histiocitos migran hacia el sitio de inflamación y se transforman en macrófagos.

Otro tipo de células son las llamadas mesenquimatosas-indiferenciadas, éstas también están asociadas con los capilares y bajo cualquier estímulo pueden transformarse en cualquier tipo de elemento de tejido conjuntivo; en una reacción inflamatoria forman macrófagos. El tercer grupo pertenece a las células amibeideas las cuales se transformarán en macrófagos.

Vasos Sanguíneos. La irrigación que llega a la pulpa dental es abundante y los vasos sanguíneos de la pulpa entran a través del foramen apical; generalmente una arteria y una o dos venas entran por cada foramen. La arteria portadora de sangre se ramifica originando una cantidad grande de vasos sanguíneos.

Vasos Linfáticos. Es necesario valerse de métodos especiales para poder hacer su presencia visible; métodos por inyección han sido efectuados con resultados satisfactorios.

Nervios. El abastecimiento de nervios en la pulpa es muy abundante, estos nervios penetran a la pulpa, a través del foramen apical y llegan hasta la porción coronal en donde se ramifica en numerosos grupos.

La mayoría de los elementos nerviosos que entran a la pulpa son de tipo mielínico, pero también pueden ser encontrados de tipo amielínico.

Los del tipo amielínico pertenecen al sistema nervioso simpático y son los encargados de regular la contracción y dilatación. Las fibras mielínicas pasan a través de la zona de Weil, dejando su mielina y empezando a ramificarse; las terminaciones nerviosas, son específicas para la recepción del dolor.

La rica inervación y vascularización de la pulpa dental explican la intensidad de los dolores provocados por los estados congestivos en una cavidad prácticamente cerrada.

Sin embargo, la escasa diferenciación y rápida involución de los vasos sanguíneos aclaran la función esencialmente calcificadora.

### FISIOLOGIA PULPAR.

Fundamentalmente la pulpa dental cumple con cuatro -- funciones primordiales que son:

- 1.- Formación de dentina. 2.- Nutrición de la dentina.
- 3.- Función sensitiva. 4.- Función de defensa.

#### 1.-LA PULPA COMO ORGANISMO FORMADOR DE DENTINA.

La explicación de esta función específica de la pulpa dentaria ha dado motivo a múltiples interpretaciones y es objeto de discusión en el ambiente científico, tanto americano como europeo.

Existen autores que atribuyen la dentificación a los odontoblastos, otros como von Korff y Kanterowicz confieren -- esa misión a las fibras de la pulpa que corren entre los -- odontoblastos. Por último Hepewell y Smith niegan retundamente

la intervención de los odontoblastos en ese proceso, dando - aquella función a las células redondas de la pulpa. Autores - como Fridrichevsky, Brunn y Orban suponen que las células epi- teliales del germen dentario (ameleoblastos y vaina de Hertwig) son las que, por un proceso de irritación, contribuyen a la - formación de odontoblastos, a tal punto que en el proceso de - la formación del diente se encuentra siempre antes de la fer- mación de los odontoblastos, el final de la vaina epitelial - de Hertwig.

Von Kerff fue el primero que al dar cuenta del descu- brimiento de las fibras que llevan su nombre sostuvo que la - formación de la dentina se realiza en las fibras de la pulpa- dispuestas entre los odontoblastos, por fijación de sales cálcicas en dichas fibras. Según dicho autor, los odontoblastos por medio de una actividad secretora desarrollan solamente las fibrillas dentinarias o de Tomes, que conservan la abertura de los canaliculos dentinarios, esta opinión, como dijimos antes es compartida por Kantorewicz y otros autores.

## 2.- FUNCION NUTRITIVA.

La pulpa dental proporciona alimentación a la dentina- por medio de las prolongaciones odontoblasticas.

## 3.- LA PULPA COMO ORGANO SENSORIAL.

Debido a su riqueza de inervación la pulpa puede reac- cionar activamente frente a los cambios físicos y químicos.

La pulpa dental frente a impresiones térmicas y a irri- taciones de intensidad reducida o de mayor entidad pero de --

acción intermitente , reacciona calcificándose para poner una pared protectora entre la zona sobre la cual actúa el agente y la pulpa misma.

Si la acción irritativa es enérgica e persistente o si el poder reaccional de la pulpa está disminuido, el proceso regenerativo es sustituido por un proceso regresivo, pudiendo pasar por el tejido pulpar por todos los fenómenos de degeneración hasta alcanzar la necrosis.

La pulpa dentaria reacciona con dolor agudo y lancinante por acción de contacto corte u otro perjuicio, siendo su intensidad más pronunciada que la que se puede experimentar en el tejido de naturaleza conjuntiva. Esta sensibilidad está -- distribuida en todas las partes de la pulpa y alcanza a ser -- exquisita y extraordinaria frente a ciertas formas de alteración patológica.

#### 4.- LA PULPA COMO ORGANISMO DE DEFENSA.

Existen varios factores adversos que pueden intervenir para reducir sus propiedades defensivas, entre los cuales incluimos tanto los fenómenos físicos y químicos de intensidad y persistencia suficientes como para traspasar el umbral de la función pulpar y entrar a provocar fenómenos patológicos-- en su estructura, como los factores bacterianos y tóxicos -- que son los que con mayor frecuencia interfieren con su vitalidad.

La pulpa viene a constituir esencialmente el órgano -- de defensa del diente frente a los agentes y al ambiente externo, manteniendo, mediante su constante neoformación calcífica, el aislamiento indispensable para evitar la destrucción del órgano dentario y la invasión del organismo por los agentes patógenos.

CAPITULO TERCERO.

ETIOLOGIA Y PATOGENIA DE LA PULPA DENTAL.

Se le llama así al conocimiento de las diferentes causas que pueden ocasionar una lesión pulpar (etiología pulpar) y el mecanismo de la producción y desarrollo de las enfermedades pulpares.

ETIOLOGIA.

Las causas de enfermedades, agentes patógenos, pueden tener un origen exterior o exógeno o bien provenir de estados especiales del organismo y ser interno o endógeno; para esto haremos la siguiente clasificación:

Causas Exógenas.

<u>Físicas</u>	<u>Químicas</u>	<u>Biológicas</u>
Mecánicas	Citocáusticas	Bacterianas
Térmicas	Citotóxicas	Micóticas
Eléctricas		
Radiaciones		

Causas Endógenas

- Procesos regresivos
- Idiopáticos esenciales
- Enfermedades generales

Causas Exógenas. Físicas.- Entre las mecánicas tenemos los traumatismos de origen variado, instrumental odontológico empleado y cambios barométricos.



Entre las térmicas sabemos que la ingestión de bebidas o alimentos cuya temperatura varía entre los  $0^{\circ}$  y  $55^{\circ}$  como — son los helados o bebidas muy frías, café muy caliente etc, — pueden llegar a molestar al diente sano aunque se encuentre — bien protegido por el esmalte y la dentina en estado normal — en tanto que si el diente se encuentra con caries profundas — o bien superficiales de dentina fracturada, amplias obturaciones metálicas sin base o hiperestesia dentinal, los cambios térmicos producirán dolor y se considerarán como causas secundarias.

" Durante el trabajo odontológico el calor producido con instrumentos rotatorios o materiales de obturación que generan calor pueden ser nocivos para la pulpa dental. " (9)

Las eléctricas como la corriente que se produce entre obturaciones metálicas (galvanismo) o una obturación metálica y una prótesis fija o removible pueden producir lesión pulpar.

Otro caso sería en el cual se aplicó el vitalometro a su máxima capacidad sobre un incisivo inferior.

La constante exposición a la roengenoterapia por tumores malignos de la cavidad bucal puede causar necrosis de los odontoblastos y otras células pulpares.

**Causas Exógenas. Químicas.**— La acción citocauística de — algunos fármacos antisépticos y obturadores (alcohol, cloroformo, fenol, nitrato de plata) y materiales de obturación como — (silicatos, resinas acrílicas autopolimerizables y materiales compuestos) dan origen a las lesiones pulpares irreversibles.

" El trióxido de arsénico es el fármaco más citotóxico-- conocido, pues es capaz de producir en minutos agresión irreversible que conduce a la necrosis pulpar química; esta acción toxicofarmacológica es la utilizada por algunos profesionales en la desvitalización pulpar." (9)

**Causas exógenas biológicas.**— Entre los gérmenes patógenos productores de infecciones pulpares tenemos: estreptococos alfa y beta y el estafilococo dorado, hongos de los géneros *Candida* y *Actinomyces*.

#### Causas Endógenas.

La edad senil, otros procesos regresivos e idiopáticos y enfermedades generales como diabetes e hipofosfatemia, pueden ser causa de lesión pulpar.

#### PATOGENIA.

El conocimiento de la patogenia o sea el mecanismo de producción y desarrollo de una enfermedad pulpar, como conflicto entre la causa o las causas por un lado, y la pulpa con su potencialidad de defensa y reparación, por otro da una idea cabal del problema y ayuda a establecer las normas de protección pulpar en la endodoncia .

#### Mecanismos de producción de las lesiones pulpares.

**Infección por invasión de gérmenes vivos.**

Los microorganismos pueden alcanzar la pulpa coronaria o radicular por tres vías distintas:

1. A través de la dentina infectada en la caries profunda o radicular.

1.1. A través de una delgada capa de dentina prepulpar de fracturas coronarias a través de una herida pulpar (pulpa-

expuesta) en fracturas penetrantes.

1.2. A través de las fisuras o defectos de formación de algunas distrofias dentales como dens in dente (dens invaginatus).

2. A través de los conductos y el foramen apical en parodontopatías muy avanzadas con bolsas y absesos parodontales.

2.1. A través del delta y el foramen apical y de los conductos laterales por vía linfática.

3. Por vía hematogéna, aunque se considera excepcional la infección pulpar por esta vía de la pulpa sana y bien nutrida sin previa lesión del esmalte y dentina, se admite en teoría.

Es necesario aclarar ciertos conceptos sobre invasión microbiana de la pulpa dental, pues los microorganismos serían la última causa porque aprovechan siempre una lesión pre existente, caries, traumatismos, calor por fresado, parodontopatías, degeneración, que les permite invadir la pulpa enferma e incapaz de organizar una lucha antiinfecciosa. La pulpa sana de un diente normal, bien vascularizada y con sus leucocitos y plasmocitos, deben fagocitar y eliminar cualquier microorganismo en breve tiempo y sin dejar rastro.

#### Traumatismos accidentales.

La mayor parte de los traumatismos dentales y pulpares se originan por diversos accidentes:

1.- Accidentes infantiles, caídas durante la iniciación del niño a la locomoción o por juegos y travesuras propios de su edad, .

2.- Accidentes deportivos, sujetos jóvenes o adolescentes.

Producidos por violentas colisiones en el suelo, con los útiles deportivos e un encontrenaze entre los propios jugadores.

3. Accidentes laborales e caseros, como los producidos por herramientas e maquinaria, el resbalar sobre pavimento mojado, etc.

4. Accidentes de tránsito, producidos en choques de automóviles, motocicletas y bicicletas.

Los resultados del impacto agudo traumático pueden ser -  
-Fisura del esmalte y dentina pudiendo alcanzar la pulpa.

-Fractura coronaria con e sin exposición pulpar.

-Sufusión y hemorragia pulpar, sin lesión de tejidos duros dentales.

-Subluxación con retura de los vasos apicales e sin ella.

-Avulsión per luxación total.

#### 6. YATROGENIA.

Extirpación intencional e terapéutica.

Se incluye en este grupo cualquier intervención quirúrgica e farmacológica que, aunque lesione total e parcialmente a la pulpa, se haya planificada intencionalmente como terapéutica.

Se ha encontrado que muchas de las lesiones pulpares han degenerado en necrosis debido a la yatrogenia que se causa en las distintas fases de las preparaciones dentarias, por lo cual se hace necesario tener el conocimiento de los sigui-

entes factores:

1. Conocimiento correcto de la morfología pulpar y cálculo correcto del corte dentinario.
2. Tipo de material, tamaño, dureza, filo y forma de los instrumentos usados.
3. Velocidad de rotación (revoluciones por minuto)
4. Duración del tiempo de trabajo activo.
5. Presión empleada.
6. Calor generado por la fricción de los instrumentos-rotatorios.
7. Deseccación de las preparaciones.

Cuando se realiza la preparación de cualquier tipo de cavidad y si esta es profunda o se debe eliminar una cantidad considerable de dentina, es necesario conocer de antemano la topografía pulpar del diente a tratar y observar cuidadosamente el roentgenograma coronario con el fin de evitar cualquier accidente pulpar.

Otro accidente o herida pulpar se puede producir con el mal uso de instrumentos de mano (excavadores), esto puede ocurrir en cavidades MOD, II y IV y ocasionalmente en cavidades I, III y V clase, por lo que se recomienda que al efectuar se la exposición pulpar se proceda inmediatamente a aislar el diente dañado y realizar el tratamiento específico según el tipo de lesión.

Estudios realizados por Marsland y Shovelton indican que es recomendable el uso de refrigeración acuosa cuando se utiliza una velocidad de rotación de más de 4000 rpm, demostrando también que las fresas de carburo de tungsteno generan

menos calor y producen menos daño. Se sabe también que el calor generado por la falta de refrigeración acuosa constante - puede llegar a una temperatura de 50°C.

El calor producido por el motor de baja velocidad no - pasa de 5°C ; el calor producido por alta velocidad sin refrigeración acuosa es elevado lo cual produciría degeneración odontoblástica, hemorragia y reacción inflamatoria pulpar.

Usando refrigeración acuosa constante la temperatura - obtenida es de 1 ó 2 grados centígrados por debajo de la temperatura ambiente, esta refrigeración acuosa deberá ser como mínimo de 3,5ml de agua por minuto de trabajo.

" Trabajando con intermitencias de 7 segundos de trabajo activo por 5 segundos de descanso y con buena refrigeración - la temperatura se eleva menos que trabajando de manera continua." (3)

La presión del instrumento cortante no debe ser mayor de 3 onzas (250g) y la ideal de 4 onzas (120G), ya que de ser mayor puede causar infiltración y desplazamiento celular.

La aplicación de ultrasonido exige una distribución -- eficaz del agua para no provocar temperaturas peligrosas.

La utilización de la jeringa de aire seco para la desecación de cavidades puede provocar desplazamiento odontoblástico, por lo cual se contraindica, así como también el uso de cloroformo o alcohol, por lo que las cavidades deberán secarse con torundas de algodón.

- Lesiones producidas por el mal uso de materiales de - obturación.

Existen materiales de obturación que pueden ser tóxicos para la pulpa y provocan lesiones irreversibles así tene-

mos: Cementos de silicato, resinas acrílicas autopolimerizables y resinas compuestas o composites, aunque los dos primeros están en desuso pero ocasionalmente se emplean materiales compuestos, es recomendable tener una buena protección pulpar usando barnices o bases protectoras, sobre todo en cavidades profundas.

Los silicatos tienen acción tóxica pulpar debido a que el pH en el momento de aplicar es de 2,8 a 3,7, llegando a 4,5-5,6 al cabo de 24 horas y finalmente a pH de 7, en cavidades no protegidas o barnizadas y obturadas con silicato se producía eventualmente, hiperemia, pulpitis y necrosis.

Las propiedades pulpotóxicas de las resinas acrílicas-autopolimerizables no sólo dependen del calor generado durante su polimerización, sino también de su fórmula química, principalmente del monómero y los catalizadores incorporados.

El uso de sustancias ácidas como grabadores en restauraciones estéticas como el ácido fosfórico al 50%, el ácido cítrico al 50% y el ácido láctico al 20% pudieran provocar lesión pulpar. Reed y Sayegh (1975) no encontraron efecto nocivo utilizando un gel de ácido fosfórico al 50% previo a la restauración de Enamelite pero evitando que el ácido tocara el suelo de la cavidad. Stanley y colaboradores (1975) detectaron que en cavidades profundas, sin protección, las resinas compuestas HL-72 y Enamelite solas o con ácido fosfórico o cítrico al 50% fueron tóxicas y se concluyó, que en cavidades profundas es necesario colocar bases de hidróxido de calcio y en las superficies revestimientos del mismo material para poder recibir sin riesgo a las resinas compuestas.

El material de obturación que menos daño causa es la - amalgama pero si llegase a producir algún daño pulpar o irri- tación se le debe atribuir a su conductibilidad térmica o a la ausencia de bases protectoras o a la producida durante la pre- paración de la cavidad.

#### GENERALFS.

La atrofia, fibrosis y esclerosis dentinaria son res- puestas a un lento proceso de abrasión y atrición, los cuales pueden presentarse con la edad, la resorción dentinaria si no se diagnóstica a tiempo puede volverse resorción interna-ex- terna, la resorción cementodentinaria puede deberse a dientes retenidos, trastornos de oclusión y ortodóncicos.

Pueden existir lesiones pulpaes en presencia de enfer- medades generales como diabetes, o distrófico como en la hipo- fosfatemia.



## CAPITULO CUARTO

### TRATAMIENTO PULPAR DE DIENTES TEMPORALES

#### 1.- RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.

Se le puede definir, como la remoción de la capa de dentina infectada, descalcificada y reblandecida y la colocación, de un medicamento sobre la dentina remanente que sea capaz de remineralizar y mantener una pulpa vital y sana que permita el desarrollo de dentina terciaria, culminando en la reapertura de la cavidad después de 6 semanas a 6 meses, con el objeto de remover la dentina cariada remanente.

Si se procediera a la remoción de la dentina infectada durante la primera cita, podría producirse una inflamación e infección a la pulpa, por lo que se debe tratar de esterilizar y sedar a la pulpa para que esta vuelva a su estado normal.

Massler sugiere: "remover solo la capa superficial y necrótica de dentina, detenerse cuando se encuentre la capa dura y descolorida de dentina vital, colocar un agente germicida y sedante como el óxido de zinc y eugenol por 2 o 3 semanas; el proceso carioso se detendrá y esta dentina más tarde será removida sin producir injuria a la pulpa." (14)

Myor y asociados "demostraron que el hidróxido de calcio

cuando se coloca en dentina estimula la formación de dentina - peritubular la cual indica que hay un aumento de la densidad - de la dentina por lo menos el 25% en 15 días."(15)

"Stanley y asociados establecen que la formación de dentina reparativa como respuesta de la pulpa dentaria al trauma - es generalmente de 30 días con el subsecuente promedio de depó - sito diario de 1.5 micrones, pero después de 3 meses una capa - de por lo menos 100 micrones o de 0.1mm puede ser observada!"

(15)

-Indicaciones para el recubrimiento pulbar indirecto.

1.- Historia del dolor.

- a) Que no sea extremo, intermitente ni profundo.
- b) Sin dolor nocturno.
- c) Ligero dolor asociado con calor.
- d) Dolor intermitente sin crear una reacción marcada - en el paciente.

2.- Examen clínico.

- a) Lesión cariosa extensa.
- b) Movilidad normal.
- c) Apariencia normal del parodonto.
- d) Color normal del diente.

3.- Examen radiográfico.

- a) Lesión cariosa extensa, con proximidad a la pulpa - y probabilidad de una o más exposiciones pulpares.
- b) Lámina dura normal.
- c) Espacio parodontal normal.

d) Sin radiolucencia el hueso, ápice o furcaciones.

- Contraindicaciones del recubrimiento pulpar indirecto

1.- Historia del dolor.

- a) Dolor agudo y profundo.
- b) Dolor mantenido con la aplicación de calor o frío.
- c) Dolor nocturno y constante.

2.- Exámen clínico.

- a) Extensa lesión cariosa.
- b) Movilidad dentaria.
- c) Fístula en proximidad de raíces.
- d) Tejido gingival inflamado.
- e) Cambio de color del diente.

3.- Exámen radiológico.

- a) Extensa lesión cariosa, con franca comunicación.
- b) Falta de continuidad de la lámina dura.
- c) Aumento del espacio parodontal.
- d) Radiolucencia en ápice y furcaciones.
- e) Calcificación en cámara o conductos radiculares.
- f) Resorción de más de 2/3 partes de la raíz.

- Técnica para realizar el recubrimiento pulpar indirecto.

- 1.- Aplicación de la anestesia adecuada, seguida esta de la colocación del dique de goma, aislando perfectamente la o las piezas a tratar, limpiando a estas

- . y el área circundante con solución de Zephiran u otro germicida.
- 2.- Procedemos a preparar el diente como si en él no hubiese caries, con el objeto de irle dando forma a restauración final.
- 3.- Si se tratase de caries superficiales, estas serán removidas con una cucharilla afilada y con movimiento suave, teniendo precaución en donde se sienta dentina reblandecida para evitar cualquier comunicación pulpar.
- 4.- Después de haber retirado la mayor parte de dentina infestada, se limpia la cavidad con peróxido de hidrógeno al 3% y se seca con torundas de algodón.
- 5.- A continuación es colocado un medicamento germicida en el fondo de la cavidad; Mc Donald recomienda el óxido de zinc y eugenol, Law y Lewis recomiendan el hidróxido de calcio.
- 6.-"La base es cubierta con óxido de zinc y eugenol con acetato y una tercera base de fosfato de zinc o amalgama, dejando al diente tratado en total desoclusión; la restauración temporal debe permanecer por un período de 6 a 8 semanas (Mc Donald) y de 6 meses (Danele)."(13)

Después de transcurrido el plazo estipulado, se procederá de nuevo a aislar el diente, y retirar los cementos y la dentina cariada, un sonido característico de dentina remineralizada será escuchado al pasar un explorador.

**-Resultados Biológicos.**

- a) Dentina residual estéril.
- b) La dentina residual se remineraliza.
- c) La pulpa inflamada se normaliza.
- d) Formación de dentina reparativa dentro de la cámara-pulpar.
- e) La pulpa continúa vital.

Tanto el óxido de zinc y eugenol como el hidróxido de calcio son altamente efectivos en la ayuda del sistema pulpo-dentinal para producir dentina esclerótica y formar dentina reparativa cuando estos son aplicados en lesiones cariosas profundas en dientes primarios y permanentes jóvenes. El hidróxido de calcio actúa como sellador de túbulos dentinarios debido a su capacidad de estimular los depósitos de dentina peritubular por medio de esclerósis de los túbulos.

El óxido de zinc y eugenol es un magnífico sellador que previene la microfiltración marginal, contaminación salival y regeneración pulpar.

## 2.- RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.

"Se le puede definir como el tratamiento a seguir en aquellos dientes cuya pulpa dental ha sido expuesta mecánicamente con instrumentos cortantes al preparar la cavidad o bien por la acción de la caries dental , y solo se recomienda cuando la comunicación pulpar se ha presentado en un campo operativo libre de humedad y estéril." (6)

"Bennett indica que si el tamaño de la exposición pulpar es menor de un milímetro y ocurre en un campo semiestéril y con el dique de hule colocado, es posible entonces el recubrimiento pulpar directo ; en cambio si fuese la exposición mayor de un milímetro y el área es contaminada por la caries, y el sangrado es de color rojo brillante, el tratamiento idóneo será pulpotomía."(16)

### - Indicaciones para el recubrimiento pulpar directo.

- 1.- Que la pulpa sea vital.
- 2.- Exposición pulpar franca y menor que un milímetro.
- 3.- Ausencia de signos clínicos de patología
- 4.- Que no existan signos radiográficos de patología.
- 5.- Que el tiempo transcurrido posterior a la exposición pulpar haya sido menor de una hora.
- 6.- Colocación previa del dique de caucho.
- 7.- En dientes temporales o permanentes.

**- Contraindicaciones para el recubrimiento pulpar directo**

- 1.- En pulpa no vital.
- 2.- Que exista historia previa del dolor.
- 3.- Presencia de signos clínicos de patología (cambio de color, movilidad dental anormal).
- 4.- Signos patológicos en radiografías (resorción anormal o masas calcificadas en la cámara pulpar).
- 5.- Sangrado intenso, exudado seroso y contaminación -- con saliva.
- 6.- En ausencia del dique de caucho.
- 7.- Cuando el tiempo posterior a la exposición pulpar fuera mayor de una hora.
- 8.- Cuando la exposición pulpar sea mayor de un milímetro.

**- Técnica para realizar el recubrimiento pulpar directo.**

- 1.- Aplicación de la anestesia adecuada, seguida de la colocación del dique de caucho, aislando perfectamente el o los dientes a tratar, limpiando a estos, y el área circundante con una solución de Zephiran u otro germicida.
- 2.- Se realiza la preparación de la cavidad.
- 3.- Se procede a lavar la cavidad y la exposición pulpar con una torunda humedecida con suero fisiológico, o peróxido de hidrogeno al 3%.

4.- Después de que se ha limpiado y secado el área, se aplica una pequeña cantidad (1mm de espesor) de hidróxido de calcio sobre la exposición, esto se puede lograr en forma de polvo seco, llevándolo a la zona expuesta por medio de una cucharilla o un porta-amalgama, o bien podemos mezclar el polvo con agua-esterilizada hasta formar una pasta espesa aplicable con un bruñidor de bola esférica.

5.- "Si combinamos la base de hidróxido de calcio con -- antibióticos como la vancomicina que es bactericida en contra de los gram positivos habrá más estimulación de dentina reparativa."(13)

6.- Posteriormente ya lograda una base firme podremos aplicar algún material restaurativo, cuidando de dejar al diente en desoclusión.

7.- El diente tratado deberá observarse por espacio de varias semanas, cuidando de que no se presenten sín tomas agudos, que nos indicarían que la evolución no es muy favorable, teniendo que tomar otras medidas.

#### - Resultados biológicos.

- a) Formación de dentina terciaria, esclerótica y reparativa sobre la exposición
- b) El ápice en desarrollo se cerrará normalmente si hubo éxito en el recubrimiento (85%).



### 3.- PULPOTOMIA.

"La pulpotomía puede definirse como la eliminación completa de la porción coronaria de la pulpa dental, acompañada de la aplicación de un medicamento adecuado que ayude a curar y mantener la vitalidad del diente afectado."(6)

#### - Indicaciones para la pulpotomía.

##### 1.- Historia del dolor.

- a) Dolor nocturno, ocasional.
- b) Dolor asociado a la masticación.
- c) Periodos frecuentes de punzadas agudas que producen reacciones en el paciente.

##### 2.- Exámen clínico.

- a) Lesión cariosa extensa.
- b) Exposiciones pulpares cariosas.
- c) Movilidad ligera del diente.
- d) Coloración normal del diente.
- e) Coloración normal de la encía que rodea al diente.

##### 3.- Exámen radiográfico.

- a) Lesión cariosa extensa con comunicación pulpar.
- b) Lámina dura normal.
- c) Espacio paradontal normal.
- d) Ausencia de radiolucencias a nivel de ápice o furcaciones.

##### 4.- Evaluación del estado general del paciente.

- Contraindicaciones para la pulpotomía.

1.- Historia del dolor.

- a) Dolor frecuente, extremo.
- b) Dolor nocturno y espontáneo.

2.- Exámen clínico.

- a) Lesión cariosa muy extensa.
- b) Excesiva movilidad dental.
- c) Presencia de fístulas.
- d) Sensibilidad a la percusión.
- e) Tejido gingival rojo e inflamado.
- f) Cambio de color.
- g) Olor desagradable.
- h) Pulpas no vitales o necróticas.

3.- Exámen radiográfico.

- a) Lesión cariosa extensa con franca exposición pulpar.
- b) Lámina dura descontinuada.
- c) Espacio paradontal aumentado.
- d) Radiolucencia en ápice o furca.
- e) Si las raíces están más de 2/3 partes reabsorvidas.
- f) Calcificación en cámara pulpar.
- g) Reabsorción interna de los conductos radiculares.
- h) Reabsorción externa anormal.

4.- Estado general del paciente.

- a) Enfermedades sistémicas, Discrasias sanguíneas.
- b) Enfermedades por deficiencia nutricional

- Indicaciones de la pulpotomía con formocresol.

- 1.- En dientes temporales.
- 2.- En exposiciones por caries, ó accidentales en incisivos y molares primarios.
- 3.- Pulpa vital y libre de supuración.

- Contraindicaciones de la pulpotomía con formocresol.

- 1.- Historia de dolor espontáneo.
- 2.- Señales radiográficas de glóbulos calcareos en cámara pulpar.
- 3.- Enfermedades sistémicas, como fiebre reumática.

Técnica para efectuar la pulpotomía con formocresol en una cita.

- 1.- Debe asegurarse anestesia adecuada y profunda del paciente, seguida de la colocación del dique de caucho y de la limpieza del diente expuesto con una solución de Zephiran u un germicida similar.
- 2.- Antes de extirpar la pulpa cameral se debe dejar determinada la preparación, de acuerdo al material de restauración que vaya a recibir.
- 3.- Se utiliza una fresa de fisura pequeña en la pie -

za de mano con aire y enfriamiento de agua para la penetración a la corona del diente y exponer la dentina coronal, antes de eliminar el techo de la cámara pulpar deberá retirarse toda la caries y fragmentos de esmalte, para evitar contaminaciones en el campo operatorio.

- 4.- Eliminar el techo de la cámara pulpar con una fresa 330, teniendo cuidado de invadir la cavidad pulpar con la fresa en rotación, debido a que en algunos dientes temporales como son los primeros molares mandibulares, el piso de la cámara pulpar es relativamente poco profundo y puede perforarse con facilidad.
- 5.- Se procede a la remoción del tejido pulpar cameral con una cucharilla excavadora afilada y esterilizada, o bien con una fresa de bola 6 u 8 de baja velocidad, logrando una amputación perfecta y limpia hasta los orificios de los canales radiculares, teniendo cuidado de no perforar el piso de la cámara pulpar a nivel de furcaciones.
- 6.- La cámara pulpar es limpiada con peróxido de hidrógeno al 3%, mientras tanto se sumerge una pequeña torunda de algodón en la solución de formocresol, quitando los excedentes del mismo con una gasa absorbente, para después colocar la torundita en la cámara pulpar.

Se debe tener cuidado con el formocresol, debido a que es altamente cáustico pudiendo producir quemaduras graves a los tejidos blandos.

- 7.-Después de 5' se remueve la torunda de formocresol y debemos observar que el tejido pulpar de los orificios radiculares presente un color característico que va desde color marrón a café oscuro, lo cual nos indica que el tejido pulpar remanente se ha fijado.

Si por el contrario hubiese presencia de hemorragia y ésta no logra cohibirse, será necesario repetir el procedimiento. En caso de que el sangrado fuera persistente, se dejará el algodón con formocresol en contacto con la pulpa y se obturara temporalmente con cemento de óxido de zinc y eugenol, por un periodo de 3 a 5 días.

- 8.-Se prepara una pasta consistente en: Una gota de eugenol y polvo de óxido de zinc, esta mezcla se colocará en el fondo de la cavidad, procurando que el material quede perfectamente empacado, sobre de este se aplicará una segunda base de óxifosfato de zinc con lo cual quedará obturada totalmente la cavidad.

Después de realizar pulpotomías es aconsejable la restauración del diente con coronas de acero.

- Pulpotomía con Hidróxido de Calcio.

Teuscher y Zander," reportaron sobre el uso de pasta de Hidróxido de Calcio como medicamento para pulpotomías en dientes primarios y permanentes."(17)

En 1938 Teuscher y Zander" introducen el hidróxido de calcio a los Estados Unidos y los reportes histológicos confirman la formación de un completo puente dentinario con una pulpa radicular totalmente sana."(17)

Clínicamente el uso del hidróxido de calcio en pulpotomías ha sido exitoso en dientes permanentes jóvenes, especialmente, incisivos traumatizados, en cambio la exposición cariada de dientes temporales no ha sido tan favorable.

"Law, informó sobre un éxito de 49% en un estudio de un año sobre pulpotomías en dientes temporales utilizando hidróxido de calcio; en un estudio de 2 años sobre este mismo experimento en molares primarios, obtuvo el 31% y a esto le siguen resorciones internas con destrucción de raíz principalmente en dientes temporales, esto puede deberse a la sobrestimulación de las células pulpares no diferenciadas."(6)

- Técnica para realizar la pulpotomía con hidróxido de calcio.

- 1.- Aplicación de la anestesia adecuada.
- 2.- Colocación del dique de caucho y limpieza de los dientes a tratar y el área circundante con una solución de Zephiran u otro germicida.

- 3.- Con una fresa número 557 de fisura, esterilizada y con enfriamiento de agua se expone ampliamente el techo pulpar.
- 4.- Usando una cucharilla excavadora afilada y esterilizada se extirpa la pulpa tratando que sea de una sola intención, siendo la amputación limpia hasta los orificios de los canales radiculares.
- 5.- Se irriga la cámara pulpar y se limpia con agua esterilizada y algodón. Si llegase a continuar la hemorragia se hará presión con torundas de algodón impregnadas con hidróxido de calcio para inducir a la coagulación. La ausencia total de hemorragia nos hará ver que se trata de una necrosis pulpar, por lo que el tratamiento a elegir será otro. Las hemorragias frecuentes indican cambios degenerativos avanzados cuyo pronóstico no es favorable.
- 6.- Ya controlada la hemorragia procedemos a colocar una pasta de hidróxido de calcio sobre los muñones amputados, preparando el hidróxido de calcio químicamente puro con agua esterilizada, solución salina, ó podemos utilizar alguna fórmula patentada.
- 7.- Sobre el hidróxido de calcio se coloca una segunda capa de fosfato de zinc u óxido de zinc y eugenol para sellar la cavidad.
- 8.- Tratándose de una pulpotomía es aconsejable restaurar el diente con una corona de acero, pues la dentina y el esmalte tienden a deshidratarse siendo susceptible

a volverse quebradizos.

9.-Deberá observarse y examinar a intervalos regulares el estado del diente tratado, por lo que se deben hacer tomas radiográficas para poder observar algún cambio anormal en los tejidos periapicales o en la raíz.

- Pulpotomía con Formocresol.

Fórmula del Formocresol:

35% de Cresol, 19% de formaldehido en vehiculo de 15% de glicerina y agua, teniendo un pH de 5.1 .

Actualmente el formocresol es usado como sustituto del hidróxido de calcio para las pulpotomías. Es un bactericida fuerte y tiene efecto de unión proteínica; inicialmente se le consideraba desinfectante de los canales radiculares en tratamientos endodónticos de dientes permanentes.

"El formocresol no induce a la formación de barrera calcificada o puente dentinario en el área de amputación, sino que crea una zona de fijación, de profundidad variable en donde entra en contacto con tejido vital, por lo que esta área está libre de bacterias, es inerte, resistente a la autólisis e impide la infiltración de microorganismos posteriores."(6)



Seeling y colaboradores "desechan el uso del óxido de zinc y eugenol como material recubridor de exposiciones pulpares, debido a la inflamación crónica que produce. El Dr Berk aconseja el hidróxido de calcio químicamente puro, pues este será capaz de formar un puente o barrera dentinaria en el lugar de la exposición, debido a que el hidróxido de calcio estimula la actividad odontoblástica al ponerse en contacto con la pulpa."(15)

"Mc Donald indica en 1956 que es difícil determinar el estado de la pulpa de un diente temporal que presenta exposición cariosa, sin realizar una cuidadosa evaluación de todos los signos clínicos y síntomas en particular con la historia del dolor."(13)

Resultados biológicos de la pulpotomía

- 1.- Se observa en el lugar de amputación una capa de desechos superficiales y después una zona de fijación-consistente en tejido comprimido de pigmentación más oscura con buen detalle celular.
- 2.- Bajo esta área, la pulpa aparece más acelular, con definiciones odontoblásticas peor preservadas.
- 3.- La región apical muestra cambios celulares mínimos - con tendencia a crecimientos de tejido conectivo fibroso .
- 4.- En casos experimentales se mostró crecimiento progresivo de los tejidos conectivos y el tejido pulpar radicular sufrió un proceso de substitución completa.

## PULPECTOMIA.

Es la remoción o eliminación de toda la pulpa, tanto de la porción coronaria como de la radicular, complementada con la preparación de los conductos radiculares y su medicación - antiséptica.

Existen dos formas mediante las cuales se puede realizar la pulpectomía total:

- Biopulpectomía.
- Necropulpectomía.

La biopulpectomía se refiere a la eliminación de la pulpa, aplicando anestesia local previamente, mientras que la necropulpectomía es la técnica en la que se realiza la desvitalización pulpar por medio de fármacos arsenicales u ocasionalmente formolados. Se indica en pacientes que no toleran anestésicos locales, o bien en pacientes que sufren graves trastornos hemáticos o endócrinos, ejemplo: Hemofilia, Leucemia etc.,.

### Indicaciones de la pulpectomía en dientes temporales.

#### a) Historia del dolor.

- 1.- Dolor frecuente, extremo.
- 2.- Dolor nocturno.
- 3.- Dolor espontáneo.

- b) Exámen clínico.
  - 1.- Lesión cariosa extensa.
  - 2.- Presencia de fístula.
  - 3.- Cambio de color.
  - 4.- Sensibilidad a la percusión.
  - 5.- Olor desagradable.
  - 6.- Pulpa necrótica con o sin presencia de absceso periapical.
- c) Exámen radiográfico.
  - 1.- Lesión cariosa extensa con franca exposición pulpar.
  - 2.- Ausencia de radiolucidez en furca o trifurca.
- d) Estado general del paciente.

Contraindicaciones de la pulpectomía en dientes temporales.

- a) Historia del dolor.
  - 1.- Dolor extremo y continuo.
- b) Exámen clínico.
  - 1.- Excesiva movilidad dental.
  - 2.- Pérdida abundante de tejido dentario causada por lesión cariosa,.
- c) Exámen radiográfico.
  - 1.- Reabsorción interna de los conductos radiculares.
  - 2.- Conductos radiculares calcificados.
  - 3.- Lesión cariosa extensa que involucra furca o trifurcación.

4.- Reabsorción radicular externa anormal.

5.- Perforación accidental de la raíz.

6.- Fractura vertical de la raíz.

d) Estado general del paciente.

1.- Paciente con enfermedades crónicas y baja resistencia a las enfermedades..

#### **VENTAJAS.**

1.- El diente tratado permanecerá en la cavidad oral funcionando normalmente hasta el momento de su exfoliación fisiológica.

2.- Un diente tratado endodónticamente siempre será, fisiológicamente el mejor mantenedor de espacios

3.- Se evitan las exodoncias prematuras logrando así que el desarrollo dental sea normal.

4.- En los tratamientos endodónticos efectuados en dientes primarios se ha obtenido un favorable pronóstico y resultado.

5.- El éxito del tratamiento será cuando la membrana parodontal y hueso alveolar se restablecen.

#### **DESVENTAJAS.**

1.- Se puede presentar dificultad en el tratamiento, debido a la tortuosidad de los conductos radiculares.

2.- La morfología de los dientes temporales es muy -

irregular y en ocasiones es imposible efectuar trabajo biomecánico en ellos.

3.-Tortuosidad y fusión de los conductos.

4.-Es difícil obtener una muy buena radiografía de dientes temporales ya que hay superposición de imágenes con los dientes permanentes.

Los dientes temporales con pulpas infectadas no deben permanecer en la boca sin ser debidamente tratados, ya que se ha visto que tales dientes pueden llegar a afectar a los dientes permanentes, a los tejidos periapicales y se pondrá de manifiesto a la salud del niño.

En lo que respecta a la estructura de los dientes temporales Hibbard e Ireland demostraron que "aunque hay un aumento, en la incidencia de conductos laterales y accesorios y además, se encuentran en una etapa de continua reabsorción radicular, no es más difícil realizar un tratamiento radicular en dientes temporales que permanentes, si se tiene un buen conocimiento, de la técnica."(3)

Se deben obturar los dientes temporales con un material absorbible, pues fisiológicamente las raíces de estos se van, reabsorbiendo.

Si se obturasen con materiales sólidos como la gutapercha, puntas de resina o conos de plata, cuya característica es, la de no ser reabsorbibles, se podría interferir en la erupción de los dientes permanentes.

Técnica para realizar la pulpectomía en dientes temporales.

- 1.- Debemos tener una radiografía preliminar de cada caso, para que de esta manera podamos observar el tamaño de la raíz y la forma de los conductos.
- 2.- Aplicación de la anestesia adecuada y profunda del paciente, se coloca el dique de goma y se limpia el diente a tratar con una solución de Zephiran u otro - germicida.
- 3.- Bajo condiciones asépticas se abre la cámara pulpar, de tal manera que nos permita tener una buena visión y acceso a los conductos radiculares; en caso de pérdida de estructura dentaria, se reconstruirá el diente con amalgama de plata, y se hará la cavidad a través de esta restauración.
- 4.- En casos que se presenten inflamación de los tejidos periapicales, absceso alveolar agudo, exudado y movilidad por parte del diente, solo trataremos de calmar el dolor ya que el niño se encuentra sensible e irritable.
- 5.- Se realizará la apertura de la cámara pulpar con una fresa de alta velocidad (556 ó 700) para aliviar la presión y permitir la salida de sangre estancada. En ocasiones se recomienda dejar la cavidad abierta drenándose, colocando sólo una torunda de algodón -

para cubrir la cavidad pulpar. El Dr Kopel aconseja sellar la cavidad con Cresantin, mezclada con óxido de zinc - eugenol, y recetar al paciente algun anti-biótico.

- 6.- En la segunda cita, 3 ó 7 días después de la primera si han desaparecido los síntomas de dolor agudo, al igual que la inflamación se realizará lo siguiente:
  - a) Anestesia y colocación del dique de caucho.
  - b) Se determina el tamaño de los conductos radiculares - por medio de la introducción de limas al conducto 1/2 mm más corto de lo que se calcula que esta el ápice de la raíz.
  - c) Una vez establecida la conductometría se procede a - efectuar trabajo biomecánico suave por medio del empleo de limas de Hedstrom.
  - d) Se irrigarán los conductos perfectamente, con peróxido de hidrógeno al 3% e hipoclorito de sodio (zonite) Hay que tener precaución al introducir limas a los - conductos de dientes posteriores ya que los canales son muy tortuosos y éstas se pueden romper fácilmente.
  - e) Deberán secarse los conductos con puntas de papel, - después, según Kopel colocar una torunda de algodón-embebida en líquido de Oxpara, sellando la cavidad - con cavit; otros autores como Bennett prefieren humedecer las puntas de papel en eugenol, e introducir -



las en los conductos radiculares, sellando la cavidad con óxido de zinc y eugenol y encima fosfato de zinc.

7.-Tercera cita.

a) Aislar el diente con dique de caucho.

b) Remover cementos y puntas de papel.

c) Toma de cultivos. Existen muchas controversias de si es necesario o no la toma de cultivos en dientes temporales. Berk y Krakow opinan que la toma de cultivos es un factor más para llegar a nuestro pronóstico, pero que de ninguna manera el hecho de obtener un cultivo negativo sea indicativo de esterilidad.

Kopel opina que es una pérdida de tiempo efectuar cultivos en dientes temporales, ya que han habido estudios en donde se obtienen cultivos positivos antes de la obturación de los conductos, donde los tratamientos son exitosos. Sin embargo Bennett opina que él no obtura ningún conducto hasta haber obtenido un cultivo negativo.

d) Después de la toma de cultivos, el diente es ensanchado hasta donde se requiera, es preferible usar limas-que ensanchadores pues estos pueden llegar a perforar las paredes de los conductos.

e) Se irriga con hipoclorito de sodio a los conductos y se secan con puntas de papel absorbentes.

f) Colocamos un agente germicida como el paramonoclorofenol alcanforado y se sella la cavidad.

8.- Cuarta cita.

- a) Aislamiento del diente a tratar con dique de goma.
- b) Si los cultivos fueron negativos se procederá a obturar los conductos, y si el resultado hubiese sido positivo se requerirá la toma de otro cultivo y se colocará otro germicida.
- c) En lo que se refiere al material de obturación Mc Donald recomienda el uso de óxido de zinc y eugenol o pasta de Oxpara. Finn aconseja el uso de óxido de zinc y eugenol al cual se le agregará nitrato de plata, cristales de yodoformo o oxitetraciclina.
- d) La pasta deberá ser mezclada hasta obtener una consistencia cremosa.

Existen 3 formas de obturación de conductos:

- Por medio de la jeringa de presión, introducida por los Doctores Greenberg y Katz.
  - Por medio de léntulo.
  - Por medio de empacadores de conductos (finger plugger)
- e) Después de haber elegido la forma de obturación, se procederá a realizar la misma, una vez terminado este paso, colocaremos óxido de zinc y eugenol sobre la cavidad, hasta sellarla.
  - f) Finalmente se tomará una radiografía para revisar la obturación de los conductos.

En los casos donde existan dientes no vitales se hará en la primera cita lo siguiente:

- a) Aislamiento y esterilización del campo operatorio.
- b) Apertura de la cavidad con fresas estériles y remoción de las 2/3 partes del tejido necrótico de los conductos radiculares, irrigandolos constantemente.

La posibilidad de forzar material necrótico a los tejidos periapicales, resultado de síntomas agudos, se reduce cuando el material no es tocado durante la primera cita.

- c) Se secan los conductos con puntas de papel y se coloca un germicida.
- d) La cavidad es sellada con cavit.

La segunda y tercera cita se procede exactamente igual que en la pulpectomía en dientes vitales.

#### Conclusión.

El tratamiento de conductos radiculares puede llevarse a cabo con éxito, previa historia clínica y estudio radiológico completo. Deberá removerse la mayor cantidad de tejido necrótico. Los instrumentos no deben ir más allá del ápice, sino ligeramente más cortos.

En los tratamientos efectuados sobre dientes temporales se ha observado un pronóstico exitoso.

## CAPITULO QUINTO

### APEXIFICACION

La lesión traumática es la etiología más común de la necrosis pulpar en dientes permanentes jóvenes. Cuando un diente ha sufrido una exposición pulpar como consecuencia de una trauma y el tratamiento indicado no se inicia de inmediato, la pulpa se necrosará.

Anteriormente el tratamiento radicular era seguido de cirugía periapical, porque no era posible hacer una correcta obturación del ápice.

"Recientemente se ha descrito una técnica que se basa en el proceso fisiológico normal del desarrollo de la raíz y el cierre apical, pudiéndose después hacer la obturación del conducto con las técnicas convencionales." (20)

Radiográficamente puede verse la formación de un puente calcificado en el ápice con cicatrización periapical.

#### TECNICA

- 1.- Se aísla el diente, se desinfecta y se hace la apertura de la cámara pulpar.
- 2.- El contenido necrótico se remueve como se ha indicado para el tratamiento de una pulpa necrótica, como la amplitud de la cámara es grande, la medicación se lleva con un algodón en vez de una punta absorbente.

Generalmente, el diámetro del conducto y la divergencia de las paredes, hacia el ápice, hace que la acción de los ensanchadores sea inefectiva, por consiguiente, las paredes del conducto se alisan con una lima gruesa.

- 3.- Se hace una completa preparación mecánica del conducto y se irriga con solución de hipoclorito de sodio. Durante la irrigación del conducto, se coloca el extremo de la aguja cerca del ápice para que los restos dentinarios fluyan hacia afuera.

El diámetro del conducto de un diente joven permite que la aguja llegue hasta el ápice, dejando suficiente espacio para que la solución y los restos dentinarios fluyan libremente a través de la abertura coronaria.

Una raíz completamente formada no ofrece tal facilidad; por consiguiente, si la aguja no llega hasta el ápice, y con espacio libre alrededor, el conducto quedará parcialmente irrigado, por lo tanto cuando se trata de dientes adultos, debe usarse una aguja de diámetro reducido, para que pueda acercarse lo más posible al ápice. La solución nunca debe inyectarse con presión, por que causa irritación a los tejidos periapicales y puede diseminar cualquier infección presente.

- 4.- Después de la irrigación se seca el conducto con puntas de papel estériles y se coloca dentro de la cámara pulnar un algodón humedecido con paramonoclorofenol alcanforado y se sella con cavit.

- 5.- Si se realizó toma de cultivos y resultado negativo -- se puede obturar el conducto en la segunda cita.

La obturación se efectúa de la siguiente manera.

- 6.- Se aísla el diente, se desinfecta y se remueve el algodón; a continuación se lleva al conducto una pasta dura de hidróxido de calcio y paramonoclorofenol alcanforado, para hacer que el material llegue hasta el ápice; se emplea un empacador para gutapercha o un cono de gutapercha con extremo romo.

Cuando se ha obturado el conducto se coloca una torundita de algodón sobre el hidróxido de calcio, luego una capa de óxido de zinc y otra de fosfato de zinc para completar el sellado.

- 7.- Finalmente se toma la radiografía post- operatoria, que servirá para compararla en futuros exámenes y determinar así, el progreso de la formación de la raíz

Las radiografías posteriores deben demostrar el crecimiento y formación de la raíz. Cuando el diente esta asintomático y aparece radiográficamente la calcificación del ápice, se abre nuevamente el conducto y se hace una exploración para determinar si el cierre apical es completo; si lo es se obtura el conducto con gutapercha, cemento sellador y condensación lateral.

Esta calcificación puede ocurrir entre los tres y doce meses, en caso de existir algun problema se repite el procedimiento.

Existen diversos investigadores que han reportado casos clínicos tratados con diferentes materiales; así tenemos que - en 1964, Cooke y Rowbotham, describieron el uso de una obturación temporal del canal radicular con una base de óxido de zinc cresol, aceite de clavo, yodoformo y timol con el propósito de lograr promover el desarrollo radicular en un diente no vital.

John S. Ball en 1964 reportó un caso de cierre apical - inducido por una pasta poliantibiótica.

"En 1966, Frank introdujo el uso de la pasta de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado, como una obturación temporal del canal radicular." (22)

Esto fue usado también por Steiner y en 1970 Simpson - mencionó el uso de hidróxido de calcio en forma de pasta comercial.

## CONCLUSIONES

La importancia de analizar la anatomía de la cámara pulpar y de los conductos radiculares de dientes temporales radica - en el conocimiento que se tenga de ella, dado que difiere de la anatomía de los conductos radiculares y cámara pulpar de - dientes permanentes.

La pulpa de dientes temporales se presenta de mayor tamaño existen un sin número de conductos accesorios o colaterales , presentan fibras que se entrelazan entre sí y ramificacio - nes apicales, la cámara pulpar es alargada y de mayor tamaño.

Existe variación marcada en el canal mesial de los molares del maxilar en relación con los demas conductos. Pasado el de sarrollo radicular de los dientes de ambas arcadas, es posi - ble encontrar dos conductos, la morfología de estos puede ver se modificada por depósitos de dentina secundaria, más aún en el momento breve de su exfoliación fisiológica.

Los dientes que particularmente presentan combinaciones - de 2 a 4 conductos radiculares son los primeros molares, mien - tras que los segundos molares tienen de 2 a 5 conductos. Las - raíces distobucal y linguales de los molares superiores se en



cuentran fusionadas al igual que sus conductos.

La variación de los conductos radiculares se encuentra más pronunciada en dientes que presentan rasgos de resorción radicular que en dientes carentes de ella.

En general, debemos tomar en cuenta que debajo de cada cúspide se encuentra un cuerno pulpar y que el más prominente y largo es el cuerno mesiovestibular que se encuentra ocupando una gran porción de la cámara pulpar. Debemos hacer incapie de todo lo anterior, pues infinidad de patologías pulpares son debidas a accidentes mecánicos por desconocimiento total de la anatomía de cámara pulpar y conductos radiculares de dientes temporales.

En lo que se refiere a la terapéutica pulpar, sabemos que existen tratamientos idóneos que serán capaces de ayudarnos a preservar la estancia del órgano dental en cavidad oral, -- así tenemos al Recubrimiento pulpar indirecto, Recubrimiento pulpar directo, Pulpotomía, Pulpectomía, y en dientes permanentes jóvenes, tenemos la Apicoformación o Apexificación.

Sabiendo utilizar correctamente estos tratamientos en su debido momento, podremos efectuar un adecuado servicio dental en favor de la comunidad, pero en especial a los niños, pues todo lo que hagamos en favor de ellos resultará preventivo, puesto que se esta tratando con organismos en plena -

formación, ya que un tratamiento odontológico poco adecuado o insatisfactorio realizado en la niñez, puede dañar permanentemente el aparato masticatorio, dejando al individuo -- con problemas dentales tan comunes hoy en día en la población adulta.

El odontólogo se encuentra en posición de alterar el patrón de crecimiento y la resistencia a las enfermedades de los tejidos en los niños, pudiendo producir estructuras bucales más perfectas desde el punto de vista metabólico, funcional y estético.

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

- 1.- Stillson, W.C.  
Dental Anatomy  
Philadelphia, London, W.B. Saunders Co. pp 197-208
  
- 2.- Zurcher, Edwin  
The anatomy of the root canals of the teeth of de  
ciduous dentition and of the first permanent molar  
N.Y. William Wood Co. pp. 179-199
  
- 3.- Hibbard, E.D. and Ireland, R.L.  
Morphology of the root canal of the primary teeth  
J. Dent. Child. 24: 250-257, 4th
  
- 4.- Esponda Vila, Rafael  
Anatomía Dental  
4a Edición. Manuales Universitarios.  
México 1977 pp. 337-366
  
- 5.- Maisto Oscar A.  
Endodoncia  
Ed. Mundi  
Buenos Aires Argentina. pp. 104-112
  
- 6.- Pinn, B.Sidney  
Odontología Pediatría  
Ed. Interamericana, 4a Edición  
México 1976. pp. 40-72 y 179-198
  
- 7.- Orban, B.J.  
Oral Histology and embriology  
C.V. Mosby  
St. Louis 1966. pp.127-154

- 8.- Seltzer, Samuel y Bender I. B.  
La Pulpa Dental  
2a. Edición, Ed. Mundi  
Buenos Aires, Argentina, pp. 53-80
  
- 9.- Lasala, Angel.  
Endodoncia  
Salvat Editores, 3a. Edición  
Barcelona España, 1980, pp. 21-36 y 217-247
  
- 10.- Thoma, Kurth.  
Oral pathology.  
4a. Edición, St. Louis, C.V. Mosby Co.
  
- 11.- Ingle, J. L.  
Endodontics  
Lea and Febiger 1973 pp. 234-240
  
- 12.- Kutler, Yuri.  
Endodoncia Práctica  
Editora ALPHA  
México, 1961, pp. 35-40
  
- 13.- Mc Donald, E. Ralph  
Odontología para el niño y el adolescente  
2a Edición, Ed Mosby Co. 1974  
San Luis, pp. 38-43
  
- 14.- Starkey, Paul  
Methods of preserving primary teeth which have  
exposed pulps.  
J. Dent Child, 30.219-228, 1963

- 15.- Berk, Harold and Krakow, Alvin  
A comparison of the management of pulpal pathosis in deciduous and permanent teeth.  
Oral Surgery, 34.944-953, 1972
  
- 16.- Bennett G. Carroll  
Pulpal management on deciduous teeth.  
Practical Dent mon. 1-38, May 1965
  
- 17.-Teuscher, G. W. and Zander, H. A.  
A preliminary report on pulpotomy  
North Western Univ. Grad Bull. 39-48
  
- 18.- Albert, Monus y Mangino, Humberto.  
Terapia pulpar en odontología infantil.  
Revista de la A.D.M. Julio-Agosto, 1976
  
- 19.- Frankl, Spencer  
Pulp Therapy in pedodontics  
Oral Surgery, Oral Path, Oral Med. 34.293-309  
1972
  
- 20.- Jensen, James R.  
Fundamentos Clínicos de Endodoncia  
C.V. Mosby Co.  
México 1979, pp. 101-108
  
- 21.- Mc Donald, Ralph y Doyle, A. Walter.  
Formocresol versus Calcium Hidroxiide in pulpotomy  
Journal Dent Child, 29.86-96  
1962

22.- Frank A. L.

Therapy for the divergent pulpless tooth by  
continued apical formation.

Journal American Dental Association 72:87-93  
Jan 1966.

23.- Enrique Binstein D. S. and Anna B. Fuks, D.D.S

Biological closure of open apices of non vital  
teeth following calcium hidróxide root filling.  
Departament of Pedodontics - Faculty of Dental  
Medicine Hadassah Medical Center, Jerusalem.