



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Odontología**

## **ENDODONCIA PEDIATRICA**

### **TESIS PROFESIONAL**

**Q u e p r e s e n t a :**

**Ana María Fabregat Ramírez**

**Para obtener el título de:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**México, D. F.**

**1983**



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.

## E N D O D O N C I A   P E D I A T R I C A

### I N D I C E

Pág.

1.	INTRODUCCION . . . . .	1
1.1	Indicaciones . . . . .	2
1.2	Contraindicaciones . . . . .	3
2.	GENERALIDADES DE LA PULPA . . . . .	5
2.1	Definición . . . . .	5
2.2	Embriología Pulpar . . . . .	5
2.3	Elementos Estructurales . . . . .	5
2.3.1	Fibroblastos y fibras . . . . .	6
2.3.2	Odontoblastos . . . . .	6
2.3.3	Células defensivas . . . . .	7
2.3.4	Vasos sanguíneos . . . . .	7
2.3.5	Vasos linfáticos . . . . .	8
2.3.6	Nervios . . . . .	8
2.4	Fisiología Pulpar . . . . .	9
2.4.1	Función formativa . . . . .	9
2.4.2	Función nutritiva . . . . .	9
2.4.3	Función sensitiva . . . . .	11
2.4.4	Función defensiva . . . . .	12
2.5	Anatomía Pulpar . . . . .	12
3.	DIAGNOSTICO Y PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO . . . . .	17
4.	RECUBRIMIENTO PULPAR . . . . .	22
4.1	Recubrimiento Pulpar Indirecto . . . . .	23
4.1.1	Definición . . . . .	23
4.1.2	Objetivo . . . . .	23
4.1.3	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	24
4.1.4	Técnica . . . . .	24
4.2	Recubrimiento Pulpar Directo . . . . .	26
4.2.1	Definición . . . . .	27
4.2.2	Objetivo . . . . .	27
4.2.3	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	28
4.2.4	Técnica . . . . .	28

5.	PULPOTOMIAS . . . . .	32
5.1	Definición . . . . .	32
5.2	Indicaciones y Contraindicaciones . . . . .	32
5.3	Tipos de Pulpotomía . . . . .	33
5.4	Técnicas . . . . .	34
5.4.1	Pulpotomía Vital . . . . .	34
5.4.1.1	Pulpotomías con hidróxido de calcio . . . . .	34
5.4.1.1.1	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	35
5.4.1.1.2	Técnica . . . . .	35
5.4.2	Pulpotomías terapéuticas . . . . .	37
5.4.2.1	Pulpotomía con formocresol . . . . .	37
5.4.2.1.1	Objetivo de la modificación pulpar . . . . .	40
5.4.2.1.2	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	40
5.4.2.1.3	Técnica . . . . .	41
5.4.2.2	Pulpotomía con glutaraldehído . . . . .	46
5.4.2.3	Pulpotomía usando tempophore . . . . .	47
5.4.2.3.1	Técnica . . . . .	48
5.4.3	Pulpotomías parciales . . . . .	48
5.5	Observaciones de Pulpotomías en General . . . . .	50
6.	PULPECTOMIA . . . . .	51
6.1	Definición . . . . .	51
6.2	Objetivos . . . . .	54
6.3	Indicaciones y Contraindicaciones . . . . .	55
6.4	Técnicas . . . . .	55
6.4.1	Técnica de pulpectomía con óxido de zinc y eugenol . . . . .	55
6.4.2	Técnica de pulpectomía usando la pasta Kri . . . . .	60
6.5	Pulpectomía Parcial . . . . .	62
6.5.1	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	62
6.5.2	Técnica . . . . .	62
6.6	Fracasos en Tratamientos de Pulpectomía . . . . .	62
7.	TRATAMIENTOS PULPARES EN DIENTES PERMANENTES JOVENES . . . . .	63
7.1	Recubrimiento Pulpar Indirecto . . . . .	64
7.2	Recubrimiento Pulpar Directo . . . . .	64
7.3	Pulpotomía Vital . . . . .	65
7.3.1	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	65
7.3.2	Técnica . . . . .	65
7.4	Apexificación . . . . .	66
7.4.1	Definición . . . . .	66
7.4.2	Indicaciones y contraindicaciones . . . . .	67
7.4.3	Técnica . . . . .	67
7.4.3.1	Técnica utilizando hidróxido de calcio . . . . .	68
7.4.3.2	Técnica de apexificación sin pasta catalizadora . . . . .	68
7.5	Pulpectomía . . . . .	70
8.	CONCLUSIONES . . . . .	73
9.	REFERENCIAS . . . . .	75

## 1. INTRODUCCION

En cualquier profesión de la salud como es la medicina y la odontología, el mantener la salud y prevenir las enfermedades o los traumatismos es más recomendable que realizar una terapia reparadora, como sería el caso de las técnicas endodónticas.

Por ésto, hay que hacer hincapié en los modernos métodos de control de placa bacteriana y en que la buena higiene oral debe ser practicada por todos los pacientes, ya que si ésto se realiza la patología pulpar rara vez ocasiona un problema en estos pacientes. Además, es necesario que el profesional realice profilaxis periódicas y la corrección de las lesiones cariosas usando una buena operatoria dental. Es decir, proporcionando formas correctas a las cavidades y usando materiales adecuados dando así una importancia especial a los protectores pulpares que estarán colocados debajo de restauraciones, ya que dichos protectores pulpares podrán prevenir la necesidad de realizar una terapia endodóntica.

Los tratamientos endodónticos no solo son necesarios cuando se trata de lesiones cariosas grandes, sino también se hacen indispensables en algunos casos de traumatismos en donde los dientes son fracturados involucrando a la pulpa. La prevención al trauma en dientes jóvenes no siempre es posible, pero la corrección rápida de protrusiones anteriores y el uso de guardas bucales (adecuadamente construidas) reducen la incidencia de lesiones traumáticas. También es necesario informar de los correctos hábitos de juego y todo aquello que en un momento dado pueda causar lesiones a los dientes [2]. Los dientes que más comúnmente se traumatizan son los dientes anteriores.

Si no fuera posible prevenir de una u otra forma las lesiones de los dientes primarios o permanentes jóvenes sería necesario llevar a cabo la terapia endodóntica.

La endodoncia pediátrica debe ser tratada por separado en el estudio de la endodoncia. Esto se debe a que los dientes primarios y permanentes jóvenes presentan una anatomía diferente de la que presentan los dientes permanentes maduros, y a que la psicología de los pacientes niños con respecto a los adultos es algo distinta.

Debido a estas diferencias se requiere que se modifiquen las técnicas endodónticas de adultos para que puedan ser

aplicadas a los niños, pero con el conocimiento de que estas técnicas varían en parte de los principios básicos de la endodoncia [2].

Desgraciadamente este tipo de tratamiento es necesario realizarlo, con mayor frecuencia, en niños con muy pocos o sin recursos económicos. Esto, unido a la ignorancia de los padres y a su descuido hacia los niños, es la causa de que lleguen al dentista en casos ya extremos.

Tomando en cuenta lo anterior, la finalidad de este trabajo es recordar algunas generalidades de la pulpa y ahondar un poco más en lo que se refiere a las diferentes técnicas y procedimientos para el tratamiento de dientes en niños. Refiriéndose así a dientes primarios y permanentes jóvenes cuya pulpa está involucrada, para que sea dominado perfectamente por los dentistas y puedan en un momento dado ayudar a los niños que más necesitan de nuestras atenciones. Tratando de esta forma hasta donde sea posible y más, de mantener esa pieza dentro de la boca, en buena salud y con su función normal, evitándose la necesidad de la extracción y sus problemas subsecuentes.

Hay que tener muy presente la importancia que existe en lo que se refiere a la conservación de piezas primarias y de permanentes jóvenes, que por caries o por algún traumatismo se ven afectadas tanto en sus tejidos duros (dentina y esmalte) como en la pulpa, provocando que estas piezas sean extraídas. Esto resolverá el proceso patológico de ese diente, al ser eliminado, pero ocasiona otro problema como es la colocación de un mantenedor de espacio para evitar que las piezas contiguas migren y ocasionen problemas de mal oclusión y falta de espacio, que necesitará el diente permanente por erupcionar. Además, el uso del mantenedor de espacio puede ser un poco problemático ya que si es removible es difícil que el niño coopere y no lo use o bien lo pierda. Por eso es definitivo que no existe un mejor mantenedor de espacio que los dientes naturales mismos en buen estado de salud, con su medida mesiodistal correcta.

El mantener el diente primario con algún tratamiento pulpar en la boca, nos ayuda también a evitar que el diente permanente que está erupcionando, al no encontrar antagonista que lo detenga, en un momento dado, presente una extrusión.

### **1.1 Indicaciones**

El tratamiento pulpar tanto en niños como en adultos está indicado cuando existe una exposición pulpar, la cual no únicamente se produce cuando existen lesiones cariosas. Pero

es necesario recordar que una exposición pulpar: es cuando se quebranta la continuidad que presenta la dentina que se encuentra rodeando a la pulpa por medios físicos o bacterianos; como sería un golpe que provocaría la fractura de parte de la corona; la penetración demasiado profunda de instrumentos dentales, ya sean de rotación como la fresa en una pieza de mano; o bien de mano como sería un excavador, un explorador; y la invasión de la caries dental como mencionamos anteriormente. Además, pueden dañar la pulpa algunas agresiones químicas y térmicas [7]. Alguna patología pulpar como necrosis, abscesos, pulpitis, etc. Es decir la terapéutica pulpar se realiza en dientes que por una u otra causa presentan una pulpa involucrada.

## 1.2 Contraindicaciones

El tratamiento pulpar está contraindicado en los siguientes casos:

- 1) En niños leucémicos, hemofílicos o con cualquier tipo de discracias sanguíneas.
- 2) En niños con fiebre reumática los cuales son muy susceptibles a bacteremias, pudiéndose presentar una endocarditis bacteriana.
- 3) En niños en cuyos dientes las raíces se encuentren reabsorbidas prematuramente.
- 4) En niños que requieran anestesia general para poder ser tratados debido a que en algunos casos de terapéuticas pulpares extensas se requieren algunas veces citas largas o múltiples.
- 5) En dientes que presenten movilidad fisiológica debido a la resorción normal de las raíces del diente primario para que sea exfoliado.
- 6) Es poco probable que la pulpa responda al tratamiento pulpar si existe algún tipo de resorción interna en las porciones coronal o apical [7].

Al haber descrito en qué casos está indicada y en cuáles contraindicada la terapia pulpar en niños (d. permanentes y primarios) y al estar nosotros conscientes sobre la importancia y la necesidad de mantener a los dientes en su posición de óptima salud es indispensable tratar de conocer

un poco más acerca de los procedimientos y técnicas que nos ayuden a este propósito.

Es por ésto que en los siguientes capítulos se describirán los diferentes tratamientos que pueden realizarse en los pacientes niños.

## **2. GENERALIDADES DE LA PULPA**

Antes de explicar los diferentes métodos y técnicas para realizar los diversos tratamientos pulpares en dientes primarios y permanentes jóvenes, es conveniente mencionar algunas generalidades sobre la pulpa dentaria ya que ésto nos recordará ciertos datos importantes, tales como: qué es la pulpa, dónde se localiza, qué elementos la componen, cuál es su función, cuáles son sus características anatómicas; haciendo un especial énfasis entre las diferencias fundamentales de un diente primario y un permanente.

### **2.1 Definición**

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo, que proviene del mesenquima de la papila dental y ocupa la cavidad central del diente.

### **2.2 Embriología Pulpar**

A la octava semana de vida embrionaria, comienza el desarrollo de la pulpa dentaria iniciándose en los incisivos.

En la extremidad basal del órgano dentario hay una proliferación y condensación de elementos mesenquimatosos conocida como papila dentaria. Los contornos de la futura pulpa se encuentran bien definidos por el órgano del esmalte. En esta papila dental, las células son más numerosas en la periferia de la pulpa. Al madurar esta papila dental se forman odontoblastos que producen dentina y en este momento también el tejido se vuelve más celular y vascular. Se desconoce el tiempo y modo de penetración de las fibras nerviosas en la pulpa.

### **2.3 Elementos Estructurales**

Entre los elementos estructurales de la pulpa están:

- los fibroblastos y las fibras que éstos producen
- los odontoblastos
- las células de defensa
- los vasos sanguíneos
- los vasos linfáticos
- los nervios

Estos elementos estructurales corresponden al 25% de la constitución pulpar y el 75% restante es agua. Además de los elementos estructurales ya mencionados, existe una sustancia fundamental, la cual parece ser de consistencia mucho más firme que la del tejido conjuntivo laxo que se encuentra fuera de la pulpa, ya que existe un equilibrio entre la fase soluble en agua y otra insoluble que da como resultado una sustancia gelatinosa.

La sustancia fundamental está compuesta de proteínas asociadas con glucoproteínas y con mucopolisacáridos ácidos como es el ácido hialurónico y el condroitín sulfúrico. Esta es la mediadora del metabolismo de la pulpa y sus elementos, ya que para que las células sean alimentadas por los nutrientes de la sangre, es necesario que pasen a través de la sustancia fundamental y del mismo modo las sustancias de desecho para pasar al torrente venoso.

### **2.3.1 Fibroblastos y fibras**

Los fibroblastos son las células más numerosas de la pulpa y se derivan del tejido mesenquimatoso [16].

En la pulpa embrionaria e inmadura predominan elementos celulares, mientras que en el diente maduro los constituyentes son fibrosos, es decir, conforme aumenta la edad hay reducción progresiva en la cantidad de fibroblastos, acompañada por un aumento en el número de fibras.

Entre las células de la pulpa se encuentran las Fibras de Korff, que se originan como fibras delgadas engrosándose hacia la periferia de la pulpa formando haces gruesos que pasan entre los odontoblastos y se adhieren a la predentina.

Existe también una red densa e irregular de fibras colágenas en la porción restante de la pulpa [11].

### **2.3.2 Odontoblastos**

Los odontoblastos son células muy diferenciadas del tejido conjuntivo cuya función principal es la formación de dentina, además, toman parte en su sensibilidad y se encargan de su nutrición. Se encuentran ligados a dos diferentes tejidos, la dentina y la pulpa.

Su cuerpo es cilíndrico a nivel cameral, cuboideo a nivel medio y aplanados a nivel apical; y su núcleo es oval. Cada célula se extiende como prolongación citoplasmática dentro de un túbulo de dentina llamándose "Fibras de Tomes".

Los odontoblastos están separados entre sí por condensaciones llamadas barras terminales y a su vez están conectadas entre sí y con las células vecinas de la pulpa mediante puentes intercelulares.

### **2.3.3 Células defensivas**

Las células defensivas se encuentran asociadas a pequeños vasos sanguíneos y capilares.

En la pulpa normal, estas células se encuentran en reposo y ante cualquier lesión defienden a la pulpa especialmente en la reacción inflamatoria.

Las células de defensa son:

- 1) Histiocitos. Llamados también células adventicias o células emigrantes en reposo. Estas células durante el período inflamatorio recogen sus prolongaciones citoplasmáticas, adquiriendo una forma redondeada y emigran al sitio de la inflamación transformándose en macrófagos.
- 2) Células mesenquimatosas indiferenciadas. Estas células son pluripotenciales, esto quiere decir que bajo estímulos específicos y adecuados se transforman en cualquier tipo de elemento del tejido conjuntivo. Es decir, en macrófagos o células plasmáticas cuando existe una inflamación, o en células que producen dentina reparadora como cuando hubo alguna destrucción de odontoblastos.
- 3) Células emigrantes ameboides o emigrantes linfoides. Estas células se presentan en reacciones inflamatorias crónicas y se dirigen al sitio de la lesión, pero hasta ahora no se conoce completamente la función de este tipo de células.

### **2.3.4 Vasos sanguíneos**

El suministro sanguíneo de las pulpas dentarias proviene de tres ramas de la arteria maxilar interna, las cuales son:

- Arteria alveolar superior posterior
- Arteria infraorbitaria
- Arteria alveolar inferior

Una o varias arterias entran a la pulpa a través del foramen apical.

La sangre venosa drena en el plexo pterigoideo, localizado en la porción posterior de la tuberosidad del maxilar.

En la pulpa dental se lleva a cabo la microcirculación, en la cual intervienen las arteriolas, metarteriolas, capilares, precapilares, vénulas, las cuales se unen para formar las venas. Esto se explicará más a fondo al hablar de la función nutritiva de la pulpa.

### **2.3.5 Vasos linfáticos**

La presencia de los vasos linfáticos en la pulpa dental ha sido un tema de controversia. Chukletova y Brown (1970) proclamaron que el registro de presión osmótica en la pulpa es una evidencia indirecta de que los vasos linfáticos existen en la pulpa [16].

Estos vasos linfáticos necesitan métodos especiales para hacerse visibles. Su presencia se ha demostrado aplicando colorantes en el interior de la pulpa, los cuales son transportados hacia los linfáticos regionales.

En la pulpa dental los vasos linfáticos acompañan en su trayecto hacia el ápice a las venas.

### **2.3.6 Nervios**

El suministro sensorial de los dientes está dado por ramas del nervio trigémino o V par craneal. Estas ramas también inervan el ligamento parodontal y la encía vestibular.

Los nervios penetran por el foramen apical siguiendo el curso de las arterias y se unen para formar un nervio pulpar común. La mayor parte de estas fibras están recubiertas por mielina. Los haces nerviosos entran con las arterias y avanzan en dirección coronaria. En la porción coronal del diente, el nervio pulpar se divide en Nervios Cuspídeos. Al ir llegando estos nervios a la Zona de Weill o subodontoblástica (zona sin células que está inmediatamente por debajo de la capa de odontoblastos, y se encuentra solo raras veces en dientes jóvenes) los nervios cuspídeos se ramifican repetidamente y dan una cubierta nerviosa en forma de red llamada Plexo de Raschkow [6]. Estos nervios forman pequeñas ramitas que se mezclan en el estroma pulpar y también se anastomosan con los odontoblastos. Al pasar por la zona subodontoblástica o de Weill las fibras nerviosas van perdiendo poco a poco la vaina de mielina y comienzan a

ramificarse. Algunas fibras entran a la predentina y a la dentina.

La ramificación final se efectúa en la capa odontoblástica y en esta zona las fibras carecen de mielina [16].

## **2.4 Fisiología Pulpar**

Una vez descritos los elementos que constituyen a la pulpa dentaria se pueden entender más fácilmente sus funciones.

Otro nombre que recibe la pulpa es Órgano Pulpar debido a que realiza diversas funciones, las cuales son: formativas, nutritivas, sensoriales y de defensa del diente.

### **2.4.1 Función formativa**

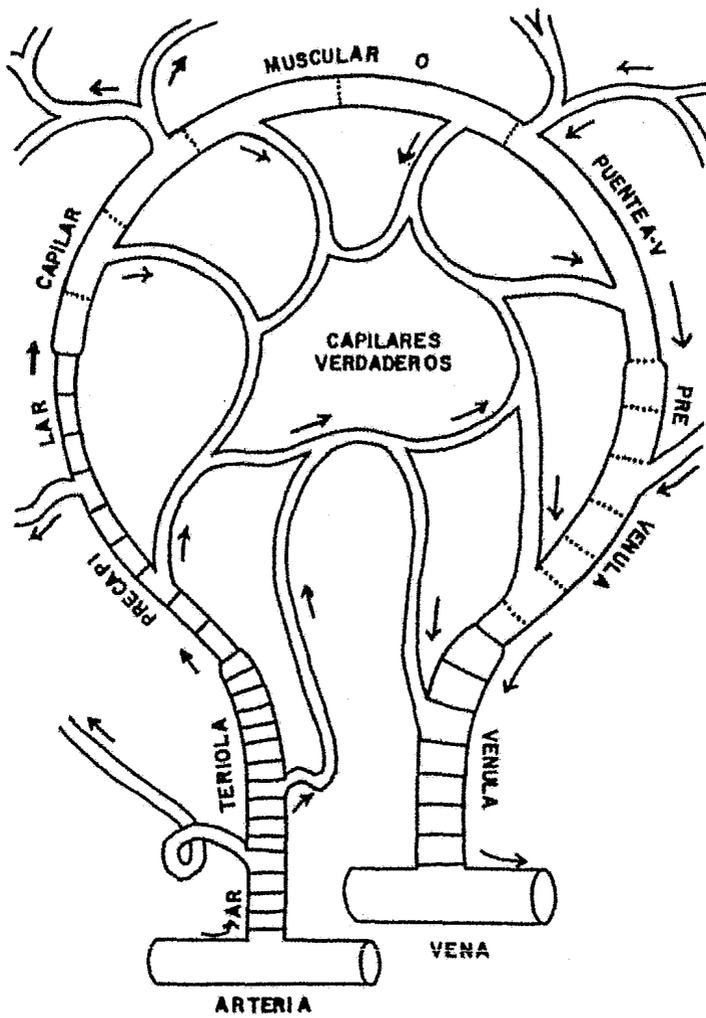
La formación de la dentina es la tarea más importante de la pulpa. De la papila dental se originan unas células muy diferenciadas llamadas odontoblastos, los cuales se encuentran situados en la periferia del epitelio dental interno del órgano del esmalte y son los encargados de la formación de la dentina. Una vez iniciada la formación de la dentina se continúa rápidamente hasta que toma la forma de la corona y cuando la formación de la raíz se ha completado es entonces cuando el proceso disminuye y continúa así durante toda la vida del diente.

### **2.4.2 Función nutritiva**

En la pulpa dental se lleva a cabo la microcirculación, la cual principia a través de las arteriolas que tienen una capa bien formada de músculo liso no continuo (las células musculares no están dispuestas uniformemente sino a intervalos en la superficie endotelial del vaso). Los precapilares se subdividen a su vez en capilares y precapilares.

Los precapilares son puentes arteriovenosos; sus células musculares son la continuación de los elementos musculares de las arteriolas y pasan directamente a las vénulas.

Los capilares están formados por una simple capa de células endoteliales, aplanadas, circundadas por fibras reticulares y colágenas. La pared del capilar es una membrana semipermeable y es aquí donde se realiza la



**MICROCIRCULACION, MOSTRANDO LAS RELACIONES ENTRE ARTERIOLAS, METARTERIOLAS (LLAMADAS TAMBIEN PUNTES A-V O VIAS PREFERENCIALES), CAPILARES VERDADEROS Y VENULAS.**

transferencia de elementos nutritivos entre la circulación y las células. Los capilares drenan sustancia de desecho en las vénulas, las cuales se unen para formar venas.

El suministro de sangre a cualquier área es controlada por impulsos nerviosos y agentes humorales. La regulación del flujo sanguíneo es por medio de la musculatura lisa situada en las paredes de las venas y arterias y están provistas de inervación motora y sensorial.

Un mecanismo hormonal está también involucrado en el control del flujo sanguíneo ya que la epinefrina que es liberada por la médula adrenal causa vasoconstricción limitando así el flujo sanguíneo.

Los pequeños vasos como metarteriolas o precapilares y arteriolas son controladas por el mecanismo humoral principalmente y en menor grado por el mecanismo nervioso.

Chambers y Zwifach en 1944, demostraron que en la unión de los precapilares y capilares hay un esfínter llamado esfínter precapilar. Este esfínter se abre o se cierra como resultado de la estimulación de la epinefrina actuando como una compuerta [16].

Ahora bien, conociendo como se realiza la microcirculación en el cuerpo incluyendo la pulpa dental, los elementos nutritivos se encuentran en el líquido tisular y por presiones osmóticas atraviezan la membrana celular penetrando al citoplasma del odontoblasto proporcionando de esta manera nutrición a la dentina [11]. En lo que se refiere a los linfáticos recogen macromoléculas y células de desecho que por su tamaño no pueden entrar en las venas.

### 2.4.3 Función sensitiva

Al describir los elementos estructurales de la pulpa se explicó cómo está inervada la pulpa. Ahora bien, estos nervios contienen fibras sensitivas y motoras.

Las fibras sensitivas tienen a su cargo la sensibilidad de la pulpa; un hecho peculiar es el que cualquier estímulo que llega a la pulpa provocará únicamente dolor ya que no hay posibilidad de distinguir entre calor, frío, presión, toque ligero, sustancias químicas, el resultado es el dolor. Esto es debido a que en la pulpa solamente se encuentra un tipo de terminaciones nerviosas libres y específicas para captar el dolor.

Sin embargo, su función principal parece ser la

iniciación de reflejos para el control de la circulación pulpar.

La parte motora es proporcionada por fibras viscerales motoras que terminan en los músculos de los vasos sanguíneos pulpares [11].

#### **2.4.4 Función defensiva**

La pulpa está bien protegida contra lesiones externas siempre y cuando se encuentre rodeada de una pared intacta de dentina [11].

Cualquier tipo de irritación (mécánica, térmica, química, bacteriana) desencadena una reacción de defensa. La reacción que se produce al presentarse una irritación ligera será la producción de dentina reparadora y esclerótica, debido a que las células defensivas controlan de esta manera el daño. Más sin embargo, si la irritación es más seria se produce una reacción inflamatoria. Durante la inflamación, existe un acúmulo de exceso de líquido y material coloidal fuera de los capilares. Debido a que las paredes dentinales no dan de sí (considerando a esto en ciertos casos como protección para la pulpa) puede este desequilibrio producir la destrucción total de la pulpa [11].

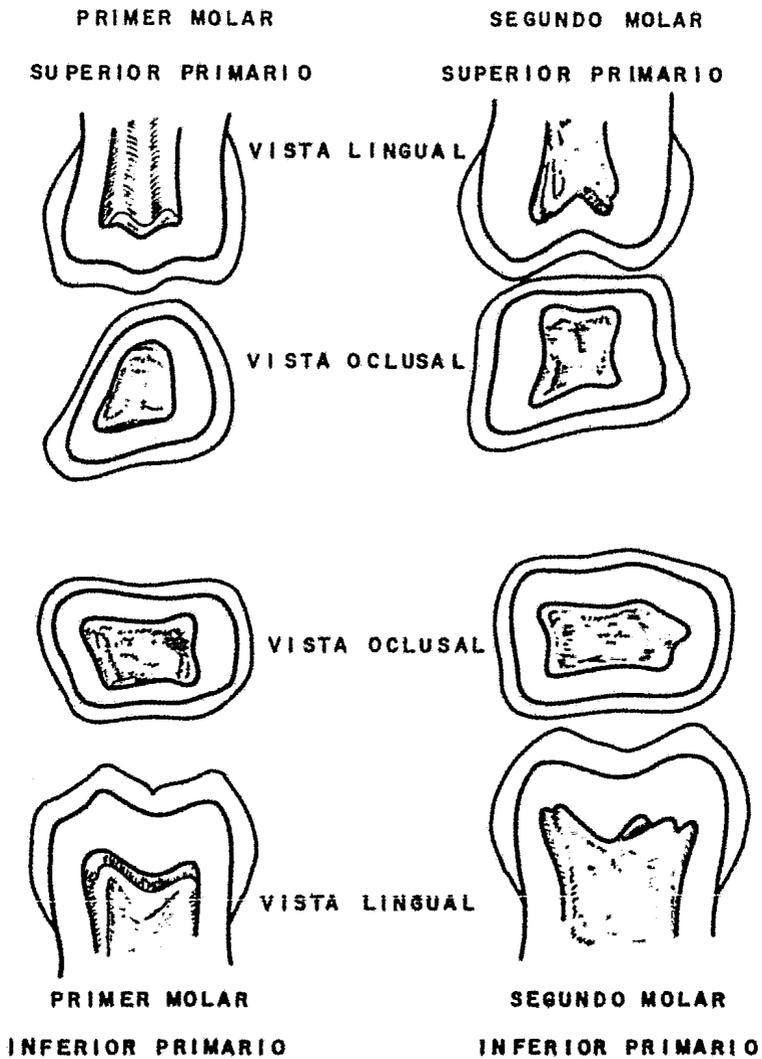
En el caso en que la irritación sea leve, como ya mencionamos, se produce esclerosis, la cual consiste en la obliteración de los túbulos dentinarios con sales calcicas convirtiendo a la dentina en un tejido calcificado y sólido. Esta dentina esclerótica se encuentra comunmente debajo de una lesión cariosa y su presencia tiende a retardar el progreso de la destrucción del diente.

La pulpa puede producir diferentes cantidades de dentina reparativa ofreciendo una protección adicional contra la irritación externa. La formación de dentina esclerótica y reparativa ocurre también en dientes seniles donde no es consecuencia de una infección sino de la atricción [16].

### **2.5 Anatomía Pulpar**

La pulpa dental está alojada en la cavidad pulpar la cual consta de:

- Cámara pulpar
- Conductos radiculares
- Foramen apical



**DELINEACIONES QUE PRESENTAN LAS CAMARAS PULPARES DE LOS MOLARES PRIMARIOS**

La cámara pulpar en dientes jóvenes tiene el mismo contorno de los límites en la superficie externa de la dentina que los adultos. Presenta unas prolongaciones llamadas cuernos pulpares. Al paso del tiempo, la cámara pulpar se va reduciendo en tamaño, ya que en dientes jóvenes es muy amplia y en adultos es más estrecha. Esto es debido a la formación continua de dentina la cual es más marcada en la pared cervical o piso de la cámara pulpar, le continúa un techo pulpar y es mucho menor la formación de dentina en las paredes de la cámara pulpar.

Algunas veces, con la formación de dentina reparadora la cámara pulpar se estrecha más de una manera irregular. En los conductos radiculares sucede mas o menos lo mismo con la edad.

El ápice es una abertura amplia limitada por un diafragma epitelial en donde las paredes dentinales se adelgazan gradualmente dando la forma del conducto como un tubo amplio y abierto. Este conducto poco a poco se forma más dentina y cuando el diente ha madurado es más estrecho.

En lo que se refiere al foramen apical, hay muchas variaciones en la forma, tamaño, localización y número.

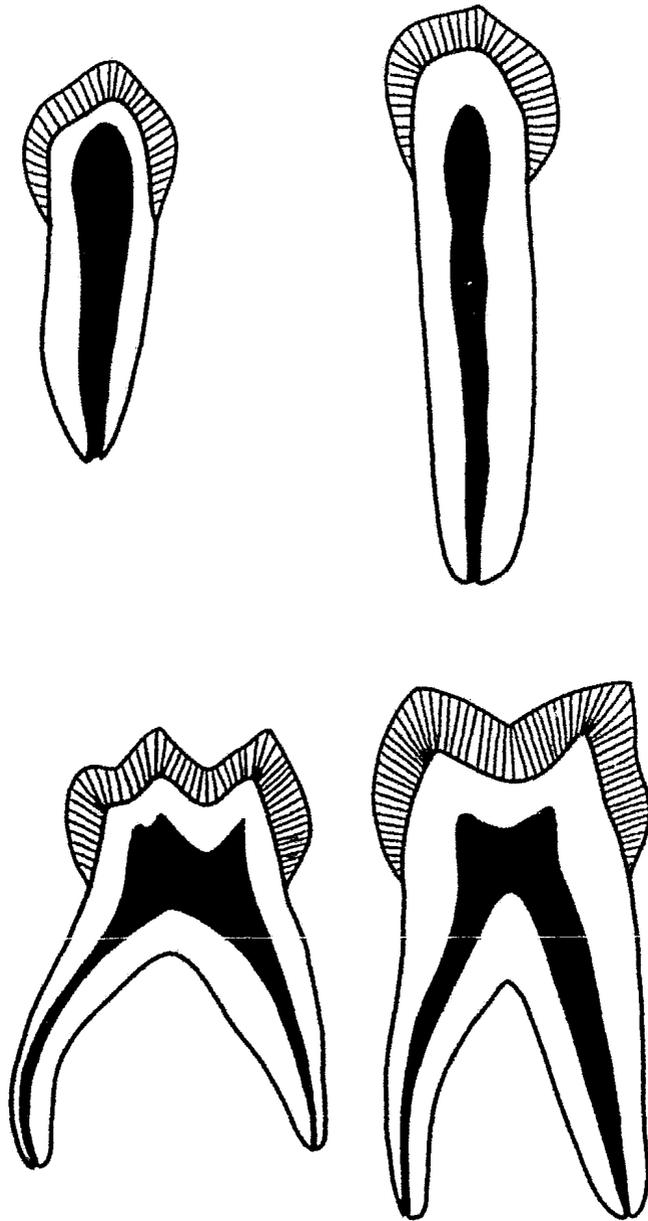
Los conductos radiculares no siempre son rectos y únicos ya que pueden existir canales accesorios.

Rara vez el foramen es recto y regular, algunas veces hay 2 o 3 forámenes separados por dentina y cemento o sólo por cemento; o bien pueden encontrarse en vez de en el vértice, en la parte lateral. La posición y forma puede sufrir cambios debidos a influencias funcionales sobre los dientes.

Tanto las piezas primarias como permanentes presentan la misma anatomía, es decir, ambas presentan cámara, conductos y forámenes; sin embargo hay algunas diferencias entre estas dos denticiones.

En primer lugar, la cámara pulpar es proporcionadamente más grande en los dientes primarios que en los permanentes, teniendo también los cuernos pulpares mucho más grandes y punteagudos. Esta característica es muy notable en el cuerno mesial de los molares primarios.

La cavidad pulpar tiene la forma de la superficie general exterior de la pieza siendo esta característica igual tanto en dientes primarios como en dientes permanentes, aunque en dientes primarios no hay una demarcación clara entre la cámara pulpar y el conducto radicular. Una



**ESQUEMAS QUE MUESTRAN LAS DIFERENCIAS QUE EXISTEN ENTRE LOS DIENTES PRIMARIOS Y PERMAHENTES, TANTO EN ANTERIORES COMO EN POSTERIORES.**

característica fundamental es la ausencia de una base radicular de los molares primarios, ya que las raíces salen directamente de la corona y no existe el tronco de la raíz como en los dientes permanentes.

Las raíces de los molares son largas y delgadas en relación con el tamaño de la corona. Estas se encuentran encorvadas para dar lugar al espacio que será ocupado por la corona de los premolares. Sus conductos son estrechos y aplanados, presentando numerosas ramificaciones e intercomunicaciones.

Al ser estas piezas primarias de menor tamaño que las permanentes y presentar una cámara pulpar grande es fácil comprender que el esmalte y la dentina que protegen a la pulpa son comparativamente más delgados que en los dientes permanentes.

Los dientes permanentes jóvenes presentan el ápice abierto o ápice inmaduro al erupcionar, el cual se cierra al entrar en oclusión.

### 3. DIAGNOSTICO Y PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

Antes de realizar cualquier tratamiento es necesario que el padre o la madre y el mismo niño, si es posible, cooperen con nosotros al responder con la mayor exactitud posible las preguntas que vamos a realizar para obtener de este manera ciertos datos de gran importancia; que junto con los datos que nos proporcionarán los exámenes radiográfico y bucal podremos formular un diagnóstico y determinar el tratamiento que será necesario realizar y, probablemente, dar un pronóstico.

Una vez indicada cual es la pieza que presenta el problema haremos un interrogatorio breve acerca de los episodios dolorosos que se han presentado, así como la época en que apareció el dolor y la actividad del niño en aquel momento.

Al describirnos el tipo de dolor podremos así determinar si se refiere a dolor dentinal o a dolor pulpar.

El dolor dentinal está caracterizado por ser un dolor lancinante y agudo, provocado por agentes mecánicos y químicos como son ácidos, azúcares, líquidos, etc. Siendo estimulado por el contacto de la dentina expuesta la cual es muy sensible.

Por otra parte, el dolor pulpar es más continuo, sordo y se incrementa con el calor. Este tipo de dolor es debido, probablemente, a una congestión vascular dentro de la pulpa, ya que al haber una vasodilatación los nervios son presionados produciendo dolor. Esencialmente es diferente al dolor lancinante y agudo transmitido o mediado por el odontoblasto, lesionando directamente a las fibras subodontoblásticas [8].

Si el dolor aparece durante la masticación, las presiones producidas en este tiempo sobre el diente, pueden ser transmitidas a pulpas que se encuentran protegidas sólomente por delgadas capas de dentina, o bien nos puede indicar que se trata de una parodontitis apical, en vez de un problema pulpar.

Cuando el paciente nos refiere que el dolor aparece sin ningún estímulo durante periodos de inactividad relativa (mientras lee, duerme o ve la televisión), probablemente sufre una degeneración extensa de los tejidos de la pulpa e incluso su muerte.

Como ya se explicó al hablar del dolor pulpar, se puede preguntar al paciente, si él no lo refiere, si el dolor se presenta al tomar cosas calientes.

Es también necesario conocer algo de la historia personal del paciente, lo cual nos dará datos acerca de la salud general del niño. Estas preguntas nos las responderán si es posible, los padres, ya que ellos nos podrán dar datos muy precisos. Algunas de estas preguntas son:

- ¿ Tiene su hijo buena salud actualmente?
- ¿ Padece el niño alguna enfermedad grave como la diabetes, fiebre reumática, leucemia o hemofilia?
- ¿ Es alérgico a algún medicamento?

Una vez realizada una breve historia clínica debemos llevar a cabo el examen bucal. Es importante empezar la observación con los tejidos blandos, ya que de haber alguna fistula, inflamación, cambios de color, nos puede indicar que existe degeneración pulpar. Después se debe examinar la pieza afectada, viendo si hay destrucción clínica de la corona, si presenta movilidad puede indicarnos que existe necrosis pulpar. Cuando la movilidad es excesiva también puede indicar destrucción de los tejidos parodontales de sostén.

Deberá realizarse la percusión para ver si existe algún tipo de sensibilidad ya que éste es un signo adicional de que la pulpa ha sufrido degeneración y que la infección ha alcanzado los tejidos parodontales.

Los datos que obtenemos en el examen clínico deben ser siempre complementados con el examen radiográfico, por medio de placas periapicales e interproximales, las cuales nos dan idea del estado en que se encuentra la pulpa.

En las radiografías se observa si hay resorción interna en las porciones coronal o apical, problema en la bifurcación o periapical, raíces prematuramente resorbidas, etc [7].

Aparte de la gran ayuda que nos dan las radiografías en el diagnóstico, son también indispensables al final del tratamiento, en el control de la pieza, las cuales nos indicarán el éxito o el fracaso del procedimiento.

Si no se realizan los exámenes descritos anteriormente no se puede determinar el diagnóstico y el tratamiento será a ciegas, por lo tanto el éxito de este tratamiento será cosa de suerte.

Una vez realizado el diagnóstico y tomado en cuenta ciertos factores, aparte de la afección que sufre la pulpa dental; como son: el tiempo que permanecerá la pieza en la boca, tomando en cuenta la edad del paciente, la salud general del niño, el estado de su dentadura, el tipo de restauración que habrá de emplearse para volver a la pieza a su función normal, el tiempo que requiere la operación, la cooperación del paciente y el costo, podremos iniciar el tratamiento.

Es necesario hacer ver a los padres del niño que existe la posibilidad de fracasar en el tratamiento de lo que ellos deben estar conscientes.

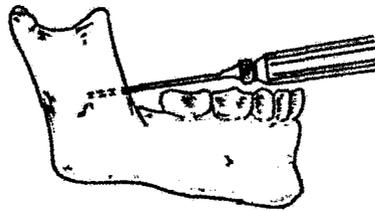
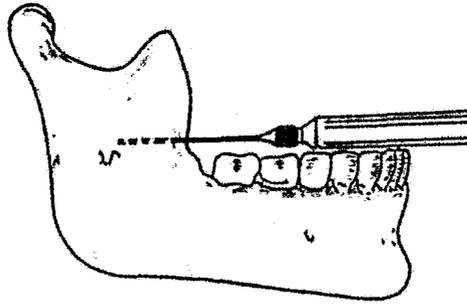
La terapia pulpar en niños ha dado últimamente datos de éxito con menos malestar postoperatorio [2]. Se ha observado que el éxito depende del grado de asepsia con que éste se efectúe, por lo cual al realizar un tratamiento es importante tener en cuenta las técnicas asépticas: como el que el dentista se lave perfectamente bien las manos antes de iniciar el tratamiento, que todos los instrumentos empleados durante la sesión se encuentren completamente estériles, y que la pieza de mano esté lo más limpia posible.

Para lograr la asepsia, es muy importante el uso del dique de hule, ya que permite obtener un campo lo más estéril posible, además de que controla algunos movimientos inadvertidos de la lengua y los labios.

Para que el tratamiento pulpar sea lo más exitoso posible, este tratamiento deberá ser esencialmente indoloro, ya que de lo contrario se puede cambiar la conducta del niño y provocar que el paciente no coopere más. Para lograr esto es necesario obtener una anestesia adecuada y profunda usando anestésicos locales. La anestesia profunda debe obtenerse al principio del tratamiento para no someter al niño a más inyecciones.

Se anestesiará según sea el caso, local en piezas superiores y regional en piezas inferiores. Con frecuencia se omiten las inyecciones palatinas por ser muy dolorosas, lo que ocasiona que diminutas fibras nerviosas que penetran en la raíz palatina de los molares superiores permanescan sensibles teniendo como consecuencia, que al tocar dicha zona se produzca dolor [7].

Tanto el uso de la anestesia local y el dique de hule en odontopediatría han demostrado que las terapéuticas pulpares pueden manejarse rápida y eficazmente sin necesidad de provocar tensiones al paciente [7].



LAS FIGURAS MUESTRAN UNA DIFERENCIA BASICA ENTRE LA MANDIBULA DE UN ADULTO Y LA DE UN NIÑO, SIENDO ESTA QUE EL AGUJERO MANDIBULAR SE ENCUENTRA, EN LOS NIÑOS, POR DEBAJO DEL PLANO DE OCLUSION Y EN LOS ADULTOS SE ENCUENTRA POR ENCIMA, DATO QUE ES IMPORTANTE CONOCER PARA LOGRAR UNA BUENA DE LA MITAD DE LA MANDIBULA.

Es una gran ventaja para el éxito del tratamiento que los niños sean saludables ya que en estos casos la cicatrización es esencialmente rápida y tranquila [8].

En todos los tratamientos pulpares es esencial que el medicamento sea sellado perfectamente para evitar la contaminación por el medio ambiente salival al escapar toxinas salivales continuamente dentro de los tubulos dentinarios abiertos, siendo ésto una entrada libre hacia la pulpa, formandose así una de las causas más comunes de fracaso de la terapia pulpar.

Se ha visto que el sellador más efectivo es el cemento de óxido de zinc y eugenol al cual se le agrega acetato de zinc para acelerar el tiempo de fraguado.

Sobre este sellador es algunas veces necesario colocar un obturador temporal, el cual debe soportar las fuerzas de la masticación. Usualmente se utiliza el fosfato de zinc [8].

Se recomienda que la restauración que se colocará en los dientes al final del tratamiento, sea una corona de acero cromo puesto que la dentina y el esmalte se vuelven quebradizos y deshidratados por lo que se fracturan fácilmente [7].

Al terminar el tratamiento es necesario explicar a los padres la importancia que tienen las visitas periódicas para evaluar la pieza tratada.

#### 4. RECUBRIMIENTO PULPAR

Cualquier procedimiento operatorio realizado en un diente, particularmente cuando los túbulos dentinarios son cortados, produce leves agresiones a la pulpa dentaria, de ahí la necesidad de protegerla para evitar alteraciones subsecuentes.

Durante muchos años, numerosas sustancias han sido utilizadas como material de recubrimiento, obteniéndose resultados con grados variables. Entre ellas están los discos metálicos de oro u otro metal, cristales de timol fundidos, hidróxido de calcio, pastas de aceites esenciales mezcladas con óxido de zinc, polvos de hueso o de dentina, etc [8].

Entre las características que debe tener el material de recubrimiento pulpar tenemos:

- 1) Antiséptico
- 2) Sedante
- 3) No irritante (refiriéndose a no ácido)
- 4) Mal conductor de la temperatura
- 5) No debe sufrir contracciones ni expansiones
- 6) Permitir su aplicación con muy poca o con ninguna presión [12]

De todos los medicamentos utilizados se ha demostrado que el hidróxido de calcio posee las mejores aptitudes para realizar recubrimientos pulpaes [7].

El hidróxido de calcio fué introducido por Teuscher y Zander en 1938 en los Estados Unidos. Este medicamento posee un pH sumamente alcalino el cual al ser colocado directamente sobre la pulpa, coagula las capas de tejido en contacto y forma un precipitado de proteínas de calcio. Adyacente a esta capa coagulada, la pulpa involucrada se reorganiza y se diferencian nuevos odontoblastos para formar un puente de dentina. El hidróxido de calcio colocado en contacto con dentina desmineralizada, ayuda a los túbulos a remineralizarse y estimula a los odontoblastos para producir dentina secundaria reparativa [2].

El hidróxido de calcio puede ser mezclado con agua estéril, metilcelulosa cuando va a ser utilizado como medicamento en recubrimientos indirectos, directos y pulpotomias ya sean parciales o totales.

El tiempo aproximado de curación de un recubrimiento pulpar es entre 4 a 6 semanas.

#### **4.1 Recubrimiento Pulpar Indirecto**

La base en la que se apoya el tratamiento denominado recubrimiento pulpar indirecto es en la teoría de que en una lesión cariosa, el proceso infeccioso está limitado a las capas superficiales de la lesión, y que existe entre la capa infectada y la pulpa una zona afectada de dentina desmineralizada. Cuando la capa infectada es removida, y el medicamento adecuado es aplicado sobre ésta, la dentina puede remineralizarse y los odontoblastos ser estimulados para producir dentina secundaria reparativa debajo de los túbulos dentinarios. Como mecanismo de defensa de la dentina viva ante una agresión, se presenta la esclerosis de los túbulos dentinarios [2,8].

##### **4.1.1 Definición**

Podemos definir como recubrimiento pulpar indirecto a la medicación de la pulpa colocada sobre material cariado dentro de la cavidad que se encuentra adyacente al lugar supuesto de exposición y que no es eliminado para no producir una comunicación pulpar [2]. Este procedimiento es muy antiguo, ya que se viene realizando desde 1866.

Existen diversos medicamentos para realizar el recubrimiento indirecto. El Dr. Weiss demostró que la curación óptima ocurre debajo del hidróxido de calcio, sellado dentro de la cavidad con óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido. Observando que después de varias semanas ocurre una remineralización parcial y esclerosis de dentina subyacente [8].

##### **4.1.2 Objetivo**

El objetivo que persigue el recubrimiento pulpar indirecto es detener el proceso carioso. Previniendo de esta manera la exposición de los tejidos pulpares y dando tiempo al diente de autoprotgerse, depositando una barrera de dentina entre la pulpa y la lesión. Esto producirá la esclerosis de los túbulos dentinarios, preservando la vitalidad pulpar debajo de profundas o muy profundas lesiones, que en un momento dado son exposiciones pulpares potenciales [8,10].

#### 4.1.3 Indicaciones y contraindicaciones

La terapéutica pulpar indirecta se realiza en dientes con lesiones cariosas profundas que se juzga se aproximan a los tejidos pulpaes coronales, y de ser removida puede inducirse a la exposición pulpar. Los dientes en los que se realiza este tratamiento deben ser sanos y libres de cualquier síntoma patológico [2,10].

Por lo contrario, el recubrimiento pulpar indirecto está contraindicado en dientes que presentan evidencia clínica de daño pulpar, como es la presencia de fístulas, descargas purulentas, movilidad anormal de los dientes, sensibilidad dolorosa a la percusión; esto se puede confirmar al observar radiográficamente cualquier patología [2,10].

#### 4.1.4 Técnica

Una vez obtenida una buena anestesia, para evitar el causar un problema de comportamiento en el niño al eliminar la caries, se debe colocar el dique de hule. Es necesario dar la forma adecuada a la cavidad y una vez establecido el contorno, las capas infectadas de dentina son removidas cuidadosamente. Esto se realizará utilizando una cucharilla afilada o una fresa de bola grande estéril colocada en la pieza de mano de alta velocidad. Con movimientos que ejersan ligera presión para no penetrar accidentalmente en la pulpa. Se eliminará únicamente la porción de caries que se encuentra sobre la posible exposición pulpar. Esto es necesario realizarlo con cuidados excesivos. El remanente afectado es cubierto con una capa de hidróxido de calcio, o bien con una capa de cemento de óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido. La cavidad debe sellarse con un material impermeable como el zoe, o con una amalgama.

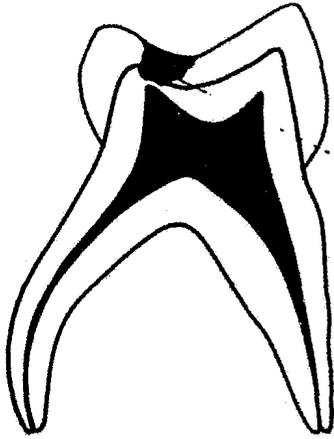
La segunda cita se realizará de 4 a 6 semanas después, y en esta visita la madre del niño nos indicará si hubo dolor en el diente tratado. Si la restauración está intacta y hubo dolor, posiblemente la pulpa ha empezado a degenerar, lo cual contraindica el continuar con el tratamiento.

En la segunda sesión se anestesiará el diente y se colocará el dique de hule para eliminar la curación. Será necesario lavar perfectamente con agua tibia. Es importante no hacer presión sobre la dentina, ya que es muy delgada, frágil y puede ser perforada fácilmente.

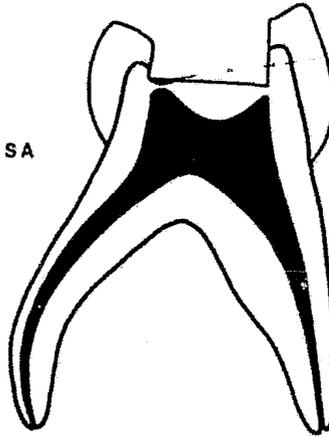
La dentina va a aparecer dura, remineralizada, lisa y al tacto dá la impresión de vidrio. Si aún presenta dentina cariosa residual deberá eliminarse con una fresa de bola de

# RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO

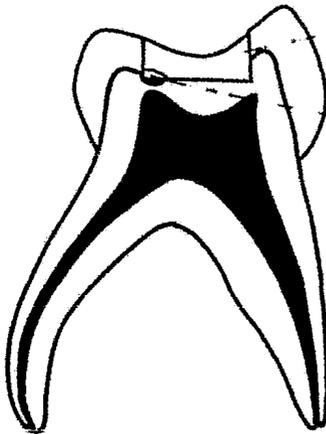
## PRIMERA SESION



LESION CARIOSA  
PROFUNDA

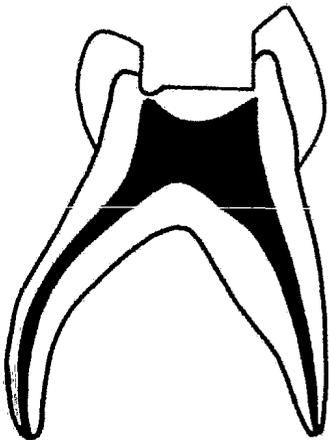


CARIES  
PROXIMA A LA  
ZONA DE  
EXPOSICION

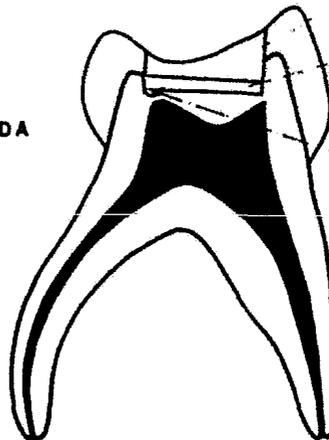


OXIDO DE ZINC Y EUGENOL  
HIDROXIDO DE CALCIO

## SEGUNDA SESION



ELIMINAR LA  
DENTINA CARIADA



AMALGAMA  
OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL  
HIDROXIDO  
DE CALCIO

baja velocidad sin hacer presión. Esta dentina cariosa va a aparecer como una capa de dentina pigmentada café, seca y se desprende fácilmente en forma de pequeñas escamas.

Si al eliminar completamente la dentina cariosa, no se encuentran signos de exposición pulpar, el tratamiento tuvo éxito. Si ésto no sucedió será necesario volver a tratarlo. Esto puede ser debido, probablemente, a que la cicatrización fué retardada.

Después de revisar cuidadosamente la dentina se coloca hidróxido de calcio y barniz para evitar la penetración de sustancias procedentes de la boca por los bordes de la restauración permanente.

Una radiografía deberá ser tomada inmediatamente después del tratamiento. La pieza tratada deberá ser revisada periódicamente con radiografías posteriores [2,7,8,10].

Según datos obtenidos en diferentes estudios, la cicatrización ocurre de 4 a 6 semanas en el 80 al 90% de los casos tratados por la terapia pulpar indirecta [8].

#### **4.2 Recubrimiento Pulpar Directo**

Antes de explicar en qué consiste el recubrimiento pulpar directo, es necesario aclarar ciertos puntos acerca de la herida pulpar.

La Herida Pulpar es el daño que padece una pulpa sana cuando es lacerada y queda en comunicación con el exterior. Esta comunicación puede ser causada al remover el tejido carioso profundo, al preparar una cavidad o un muñón, o al fracturarse el diente.

Histopatológicamente en la herida pulpar encontramos:

- Ruptura de la capa odontoblástica
- Laceración mayor según la profundidad de la herida, acompañada de hemorragia
- Ligera reacción defensiva alrededor de la herida

El síntoma característico en la herida pulpar es el dolor agudo al contacto con la pulpa o al ser provocado por el aire del ambiente. La hemorragia es un signo inequívoco.

Clinicamente se observa como un punto rosado del tamaño de la cabeza de un alfiler a través del cual se ve un tejido rosado claro de aspecto diferente a la dentina. Si la superficie de la pulpa es relativamente grande, se observa una ligera pulsación.

El tratamiento que se debe realizar en la herida pulpar es el recubrimiento pulpar directo, de esta manera se protege a la pulpa permitiendo su recuperación y manteniendo su función normal y su vitalidad.

Siempre y cuando no se haya contaminado por caries o por saliva, el pronóstico será favorable, debido a que las posibilidades de éxito aumentan si la pulpa se mantiene relativamente libre de microorganismos [10,12].

Si en un momento dado, al realizar una terapéutica pulpar directa, existe cualquier duda acerca del estado de la pulpa, es más conveniente realizar un tratamiento pulpar más extenso, ya que el recubrimiento pulpar directo debe ser considerado como un azar [10].

#### **4.2.1 Definición**

En base a lo anterior, se puede definir al recubrimiento pulpar directo como la colocación de un medicamento en contacto con una exposición o herida pulpar para conducir, de esta manera, a la cicatrización, permitiendo conservar y mantener la función y vitalidad normal de la pulpa.

Algunas exposiciones pulpares pueden pasar inadvertidas, debido a que no se produce hemorragia si no se desgarran la membrana que recubre a los tejidos pulpares y los vasos sanguíneos periféricos. Es por esto que en cavidades profundas se aconseja colocar siempre un apósito pulpar proporcionando de esta manera protección a la pulpa.

El medicamento que se utiliza para estos recubrimientos es el hidróxido de calcio, ya sea como un polvo seco o mezclado con agua y/o como metil celulosa, sellado sobre éste con un sellador que impida la infiltración. Así obtendremos como resultado una pulpa sana con un puente de dentina intacto en el sitio de la exposición, lo cual es logrado por el hidróxido de calcio que presenta un pH fuertemente alcalino que estimula a la diferenciación de nuevos odontoblastos, y en consecuencia la formación de dentina.

Se ha demostrado que el óxido de zinc y eugenol es un medicamento suave si se coloca sobre dentina, pero, en contacto con la exposición produce una inflamación crónica en el tejido pulpar.

#### **4.2.2 Objetivo**

Es sencillo deducir el objetivo de los recubrimientos

pulpaes, ya que su meta es crear nueva dentina en el área de la exposición y por consiguiente la curación del resto de la pulpa o su retorno a condiciones normales.

#### **4.2.3 Indicaciones y contraindicaciones**

El recubrimiento pulpar directo está indicado en aquellas piezas cuya pulpa dental haya sido expuesta 1 mm o menos por medios mecánicos con instrumentos cortantes al preparar la cavidad. Siempre y cuando el dique de hule esté colocado, evitando que la saliva penetre en la cavidad y que entre en contacto con el área expuesta [2,7,10].

La terapia pulpar directa está contraindicada en los siguientes casos:

- 1) Cuando el área expuesta tenga un diámetro mayor de 2 mm
- 2) En dientes que presentan alteraciones en la vitalidad de la pulpa, ya que sólo se realizará en dientes sanos para tener mayor posibilidad de éxito
- 3) En dientes donde probablemente haya una contaminación bacteriana, como exposiciones pulpares por caries o en grandes exposiciones en un campo estéril [2,10]
- 4) En dientes que presenten patologías periapicales o parodontales
- 5) En dientes que presenten fracturas radiculares o alveolares
- 6) Cuando debido a un traumatismo los tejidos pulpares hayan estado expuestos algunas horas

No es una verdadera contraindicación realizar un recubrimiento pulpar directo en dientes primarios, pero la posibilidad de éxito será muy baja ya que estos dientes presentan el ápice abierto, o bien las raíces se empiezan a reabsorber lo cual hace muy difícil que se lleve a cabo la cicatrización en la zona expuesta. Es por esto que es más acertado realizar una pulpotomía en dientes primarios. En permanentes no existe ningún problema.

#### **4.2.4 Técnica**

Se anestesia el diente ya que al estar éste sedado el paciente coopera más. Se coloca el dique de hule si existe

el riesgo de hacer una comunicación. En caso de no haberlo colocado, se aislará inmediatamente después de la exposición pulpar.

Una vez realizada la comunicación se examina brevemente para ver si hay hemorragia o signos de degeneración. Se limpia con una torunda de algodón mojada con un antiséptico suave como el peróxido de hidrógeno preferentemente o simplemente con agua destilada.

Una vez listo el hidróxido de calcio que va a ser colocado en el sitio de la exposición se retira la torunda de algodón con el peróxido de hidrógeno y se seca la cavidad con una torunda de algodón estéril.

Alguna veces para calmar el dolor se coloca una torunda de eugenol, antes de secar para colocar el hidróxido de calcio.

Algunos dentistas colocan primero un barniz de hidróxido de calcio y sobre él la pasta, otros colocan únicamente el hidróxido de calcio ya sea en polvo o bien formando un pasta al agregarle agua esterilizada en el sitio de la exposición sobre la dentina que se encuentra cerca de la cámara pulpar.

Después debe ser sellada perfectamente la cavidad ya que cualquier escape de fluidos orales causarían el fracaso del procedimiento. Para sellar la cavidad se utiliza el óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido.

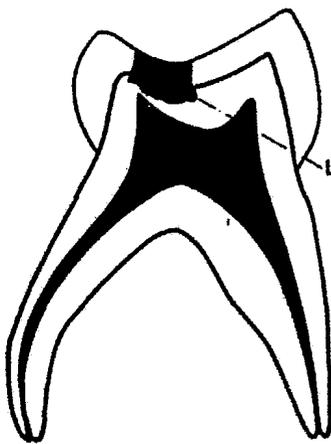
En esta misma sesión se puede colocar una restauración permanente, por ejemplo una amalgama, teniendo cuidado de no dejar alta dicha restauración.

Después del tratamiento el diente no deberá presentar sintomatología alguna o quizá sólo una pequeña hipersensibilidad a los cambios térmicos durante un período corto después de la operación. Si la pulpa reacciona anormalmente durante varias semanas o se presenta un dolor definido severo o espontáneo, deberá considerarse fracasada la operación, dado que estos síntomas indican la presencia de trastornos pulpares.

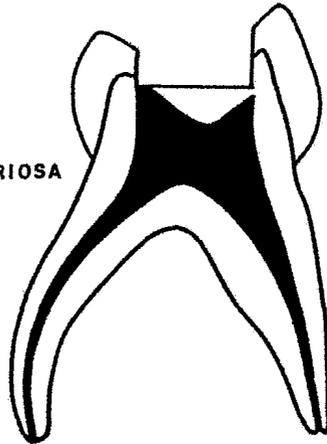
Es necesario indicarle a los padres del paciente, si este tratamiento se realizó en un diente primario la posibilidad del fracaso.

A las 8 semanas de la operación suelen observarse signos radiográficos de calcificación reparadora, situándose el puente de dentina reparadora a 2 o 3 mm del sitio de la exposición en sentido apical.

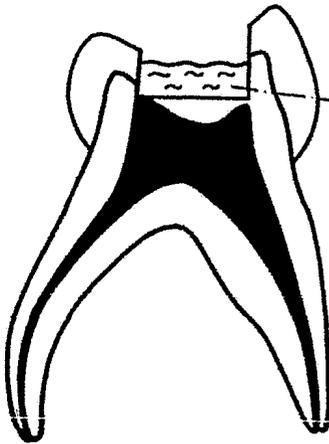
# RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO



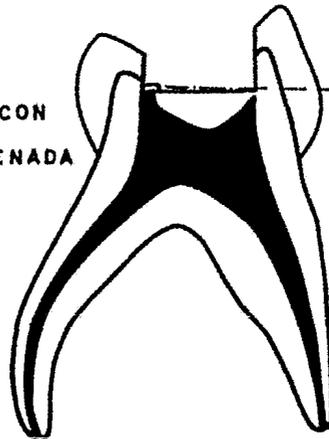
LESION CARIOSA



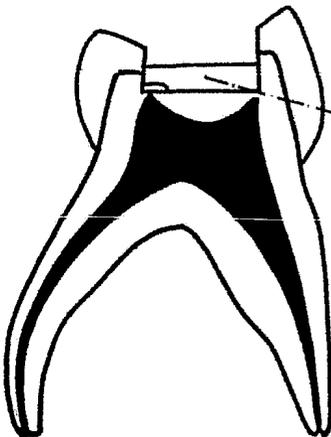
EXPOSICION PULPAR



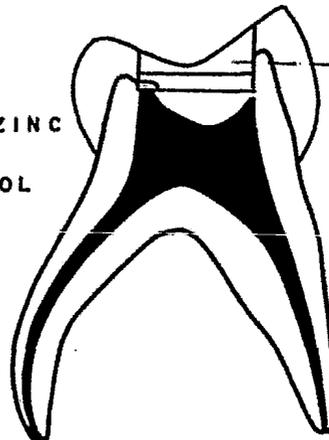
ALGODON CON  
AGUA OXIGENADA



HIDROXIDO  
DE CALCIO



OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL



AMALGAMA

Algunas causas que provocan el fracaso del recubrimiento pulpar directo son:

- 1) Trabajar en condiciones sépticas sin la utilización del dique de hule
- 2) Trabajar en presencia de dentina infectada
- 3) Emplear el tratamiento cuando se ha producido hiperemia por causa infecciosa
- 4) Utilizar materiales contaminados
- 5) No cerrar herméticamente la cavidad, permitiendo de esta manera la filtración de sustancias contaminantes
- 6) Dejar curaciones altas que causan traumas en la oclusión
- 7) Emplear materiales irritantes, cáusticos o deshidrantes como el fenol, cresol, alcohol, etc [12].

## **5. PULPOTOMIAS**

La pulpotomía se realiza con mayor frecuencia en dientes primarios cuando su pulpa ya, sea por caries o por algún traumatismo, queda expuesta; debido a que el grado de fracaso de recubrimientos pulpares directos en este tipo de dientes es muy alto.

### **5.1 Definición**

La pulpotomía es la extirpación completa y aséptica de los tejidos pulpares coronales removiendo el área de infección y de inflamación, conservando intactos los tejidos pulpares radiculares. Esta es seguida de la aplicación de un medicamento adecuado en contacto con el sitio de la amputación, que ayude a la pieza a sanar, y a cumplir con su función normal [2,10]. Siendo el procedimiento de elección para el tratamiento de dientes vitales primarios y permanentes jóvenes con exposiciones cariosas.

Aún no ha sido encontrado un medicamento óptimo para cubrir a la pulpa de los dientes primarios pulpotomizados [4]. Sin embargo, se utiliza muy frecuentemente el formocresol, el hidróxido de calcio, el glutaraldehído, etc. los cuáles serán descritos posteriormente.

### **5.2 Indicaciones y Contraindicaciones**

El tratamiento de pulpotomía está indicado en los siguientes casos:

- 1) Cuando la pulpa ha quedado expuesta por un traumatismo o por caries.
- 2) En pulpas sanas con hiperemias persistentes o pulpas ligeramente inflamadas.
- 3) En dientes en los cuales la inflamación o la degeneración han quedado limitados a la pulpa coronal.
- 4) En pulpas que sangran muy poco y que coagulan rápidamente indicando con esto que están sanas, ya que en estos tejidos existe una óptima capacidad para su reparación.

- 5) En dientes en donde existe la posibilidad de ser apropiadamente restaurados.

Mientras que las pulpotomías se contraíndican en:

- 1) Dientes primarios en los que existe una movilidad fisiológica considerable, es decir, cuando la reabsorción de las raíces se está llevando a cabo para que el diente sea exfoliado y pueda hacer erupción el sucesor permanente.
- 2) En dientes que presenten alteraciones periapicales vistas clínicamente mediante una fístula de drenaje, cambios de color de la encía, inflamación de ésta, etc.
- 3) En pulpas degeneradas, las cuales pueden ser evidentes al existir problemas de bifurcación o periapicales, con la presencia de cuerpos calcificados, etc.
- 4) Cuando en la radiografía se observe reabsorción interna de la cámara pulpar o de los conductos radiculares.
- 5) En dientes que presenten evidencia de fracturas de la raíz o del alveolo.
- 6) Si la hemorragia que se presenta después de la amputación continúa transcurridos 3 o 4 minutos, ya que ésto indica que está afectada la pulpa radicular.
- 7) En niños con fiebre reumática y con enfermedades hemáticas.
- 8) Si el sucesor permanente ha alcanzado el estado de emergencia alveolar, es decir que no exista hueso cubriendo la cara oclusal [2,7,10].

### 5.3 Tipos de Pulpotomía

Existen dos tipos de pulpotomía, los cuales son:

- La pulpotomía vital. Se basa en la cicatrización de la pulpa con la formación de un puente de dentina cerca del sitio de la amputación quedando una pulpa vital normal en los conductos radiculares. Este tipo de pulpotomía presenta una alta incidencia a la reabsorción interna y necrosis pulpar.

- La pulpotomía terapéutica. Se basa en la esterilización de los muñones pulpares y la momificación de la pulpa subyacente. La pulpa momificada es inerte, fija e incapaz de sufrir degeneración bacteriana o autolítica [2].

## **5.4 Técnicas**

Ya establecida la clasificación de las pulpotomías se van a describir las técnicas y los medicamentos que se utilizan en cada caso. Unos medicamentos han sido usados desde hace muchos años, y otros de los que vamos a describir están aún en estudio, para que quizá se llegue a descubrir el medicamento de elección para pulpotomías, que provoque un mínimo de fracasos y altos porcentajes de éxito.

### **5.4.1 Pulpotomía vital**

#### **5.4.1.1 Pulpotomía con hidróxido de calcio**

Teuscher y Zander informaron el uso de la pasta de hidróxido de calcio como curación pulpar en pulpotomías realizadas en piezas primarias y permanentes.

Sus estudios muestran que la porción superficial de la pulpa más cercana al hidróxido de calcio se necrosaba antes; este proceso está acompañado de cambios inflamatorios en los tejidos inmediatamente subyacentes.

Después de 4 semanas aproximadamente, la inflamación aguda cede y sigue el desarrollo de una nueva capa odontoblástica en el lugar de la herida que en el futuro formará un puente de dentina [7].

Desde el punto de vista clínico, el uso de hidróxido de calcio en pulpotomías es más exitoso en piezas permanentes jóvenes, especialmente en incisivos traumatizados, ya que se ha visto que la exposición cariosa en piezas primarias, no ha reaccionado favorablemente cuando se utiliza esta técnica debido a que generalmente le siguen reabsorciones internas con destrucción de la raíz, lo que todavía no está comprobado, pero quizá se deba a la sobreestimulación de las células pulpares no diferenciales [7].

En el caso de que se utilice esta técnica se ha visto que la cicatrización óptima de la pulpa ocurre debajo de una curación de hidróxido de calcio, el cual esté sellado con un cemento de óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido.

#### **5.4.1.1.1 Indicaciones y contraindicaciones**

Las contraindicaciones específicas para el uso del hidróxido de calcio son:

- Cuando el diente presenta una infección, por ligera que ésta sea
- Si el diente presenta una hemorragia persistente [12]

Es decir se debe realizar únicamente en dientes completamente sanos, cuya exposición es producida mecánicamente.

#### **5.4.1.1.2 Técnica**

Para realizar una pulpotomía vital se debe trabajar en estrictas condiciones de asepsia quirúrgica, para poder obtener éxito.

Después de anestesiar adecuadamente al diente se coloca el dique de hule y se limpian las piezas expuestas. Se abre la cavidad y para exponer el techo de la cámara pulpar, se usa una fresa estéril con enfriamiento de agua. Se extirpa la pulpa usando una cucharilla excavadora afilada y estéril, tratando de traumatizar al mínimo y amputando hasta los orificios de los conductos. Puede irrigarse y limpiarse con agua esterilizada y algodón evitando también que se deshidrate la pulpa.

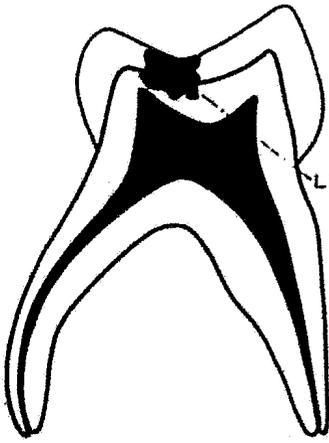
Al producirse una hemorragia se va a aliviar la presión. Esta hemorragia debe cesar por sí sola, ya que si persiste indica que la pulpa presenta presiones vasculares más serias y el pronóstico es malo.

Luego de controlado el sangrado normal que se presenta después de la amputación, se coloca hidróxido de calcio directamente sobre los muñones amputados. Sobre esta pasta se aplica una base de cemento de óxido de zinc y eugenol el cual debe sellar herméticamente la cavidad sin ejercer presión sobre la pulpa, y sobre esta base puede colocarse amalgama para obturar la pieza. Se recomienda colocar una corona de acero-cromo la cual quedará como restauración permanente.

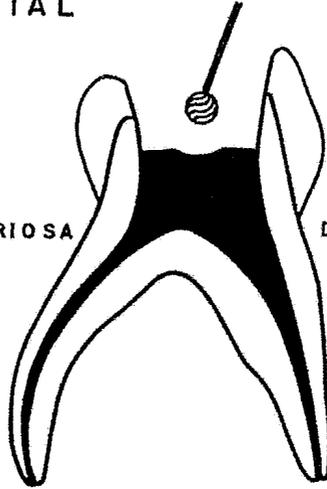
Es necesario checar la pieza periódicamente por medio de radiografías [7,10,12].

El uso del hidróxido de calcio para pulpotomías, es muy delicado ya que, según Magnusson, un 81% de los casos

PULPOTOMIA VITAL

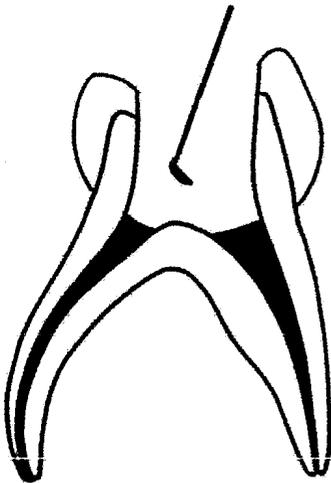


LESION CARIOSA

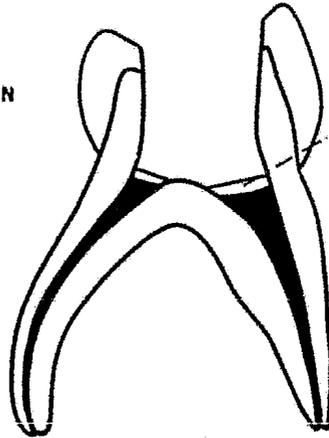


ELIMINACION

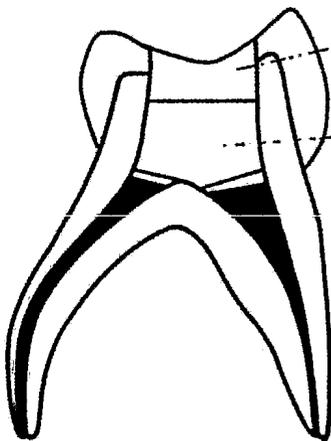
DEL TECHO PULPAR



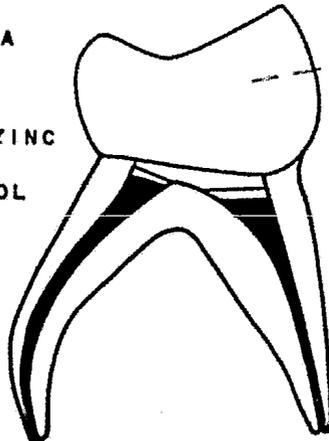
AMPUTACION  
PULPAR



HIDROXIDO  
DE CALCIO



AMALGAMA  
OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL



CORONA DE  
ACERO-CROMO

presentan reabsorción interna, debido a la estimulación no solo de los odontoblastos, sino también de los odontoclastos [1,7].

También pueden causarse fracasos cuando se realiza un mal diagnóstico, o cuando se trabajó en condiciones sépticas, o con la aplicación de medicamentos irritantes a la pulpa; o por qué no, al desconocer las técnicas correctas [12].

## **5.4.2 Pulpotomías terapéuticas**

### **5.4.2.1 Pulpotomía con formocresol**

El uso del formocresol para el tratamiento de pulpas inflamadas, es bastante antiguo; puede decirse que fue entre 1893 y 1895 que aparecieron los primeros escritos recomendando el uso de esta droga.

En 1889, Gysi presentó una pasta a base de tricresol, creolina, glicerina, paraformaldehído y óxido de zinc, la cual se hizo muy popular tanto en Europa como en Estados Unidos.

En 1904, Buckley presentó una modificación a la pasta de Gysi, hecha a base de cresol, formaldehído, glicerina y agua, que a través del presente siglo ha venido utilizándose constantemente.

En 1959, Maury Massler y Nirmala Mansukhani concluyeron que la aplicación del formocresol debe hacerse por períodos menores de 7 días para evitar la destrucción del tejido pulpar; mencionaron que la esterilización debía estar completa a los 2 o 3 días, ya que la acción irritante del formocresol se reduce considerablemente al incorporarlo a una mezcla de óxido de zinc y eugenol en la segunda cita. En ningún caso se encontró la formación de dentina reparativa.

J.E. Berger, en 1971, manifestó que los resultados obtenidos con formocresol producen reacciones pulpares, pero que estas reacciones, definitivamente pueden conducir a la cicatrización del tejido permitiendo la conservación de la pulpa vital en el tercio apical [15].

En 1971, Rackham concluyó que una solución diluida de formocresol provocaba una suave irritación del tejido pulpar que lo estimulaba para producir dentina reparadora [15]. Además, se comprobó que la toxicidad de la fórmula disminuye proporcionalmente a la dilución [4].

La momificación de la pulpa que se encuentra en los conductos radiculares de los dientes primarios es un procedimiento aceptado para preservar la salud de los dientes. La pulpa en este caso puede o no ser vital después del tratamiento [2].

Este procedimiento es el más utilizado en lo que se refiere a la endodoncia pediátrica, ya que es el que presenta mayor número de éxitos, aunque tiene muchas ventajas también tiene desventajas considerables.

Es necesario conocer las características del medicamento que se va a emplear así como sus proporciones, para poder tener idea de lo que va a suceder después de usarlo.

El formocresol más utilizado en la actualidad es el que presenta la Fórmula de Buckley con algunas ligeras modificaciones [6]. Esta fórmula consta de:

Formaldehido	19%
Cresol	35%
Glicerina	15%
Agua	

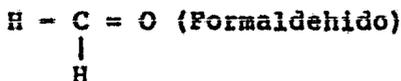
Es aceptado que esta solución es tóxica a las células del tejido conectivo [4].

El formocresol, además de ser un bactericida fuerte, tiene efecto de unión proteínica. Este se utilizaba inicialmente como desinfectante para conductos radiculares en tratamientos endodónticos de piezas permanentes. En la actualidad se usa únicamente en dientes primarios y se requiere de una o dos citas, especialmente cuando hay dificultades para contener la hemorragia.

En contraste con el hidróxido de calcio, el formocresol no induce la formación de una barrera calcificada o puente de dentina en el área de la amputación, sino que crea una zona de fijación de profundidad variable en áreas donde entró en contacto con el tejido vital [7].

El formaldehido (19%) es un gas producido por la combustión incompleta del metanol, su fórmula química es:

CH OH (Metanol)



Este gas al aplicarlo sobre los tejidos previene la autólisis mediante la reacción química de fijación que efectúa sobre las proteínas. Esta reacción, según Fruton y West, es reversible y mediante acción enzimática se puede producir la hidrólisis de la misma.

Probablemente la unión con moléculas proteicas de los microorganismos sea la base para mostrar la acción bactericida de este gas. La reacción entre el formaldehído y la proteína es muy lenta, y la reacción es más favorable cuando el pH es ligeramente alcalino (pH 7.5 a 8). Además, causa cambios en la actividad vascular, se difunde hacia el ápice y disminuye la actividad respiratoria celular. Al producir izquemia causa necrosis de los tejidos aunque no se encuentren en contacto con ellos [3].

El cresol es una suspensión acuosa de 3 isómeros (orto, meta y para) del níttil fenol y como todo derivado fenólico tiene acción bactericida inclusive sobre el estreptococo fecalis y sobre el estafilococo dorado.

La glicerina se utiliza como vehiculo y evita la polimerización del formaldehído para prevenir el enturbiamiento de la solución.

En síntesis, este medicamento efectúa su acción por medio de la fijación de proteínas, evitando su autólisis con otras moléculas protéicas, inhibiendo la acción de los microorganismos, difundándose a través de los tejidos y reforzada por el poder bactericida del cresol.

Los tejidos necróticos fijados por el formaldehído mediante hidrólisis enzimática, pueden ser reemplazados por tejido conectivo [1,2,15].

Por las diferencias clínicas obtenidas en los resultados de distintos estudios, se ha descrito al formocresol como caprichoso, ya que no existe una respuesta típica del tejido pulpar al formocresol [8].

Originalmente este antiséptico poderoso y fijador de tejidos era sellado en concentraciones altas, impregnado en una torundita de algodón en el interior de la cámara pulpar por un período indefinido de tiempo; quedándose ahí hasta que el diente era exfoliado, lo cual ocurría de manera acelerada. Debido a que el formocresol frecuentemente penetra debajo de los conductos momificando toda la pulpa, en el periápice, se produce una reacción inflamatoria y una resorción acelerada de las raíces. Sin embargo algunas veces si estaba presente mayor cantidad de formaldehído, el tejido pareció fijado también y la resorción radicular fue retrasada y pudo ocurrir

anquilosis [8]. Es decir que ya sea de una u otra forma, es simple limitar la cantidad de formocresol, en un diente debido a que no es una droga que se autolimita y puede penetrar y fijar los tejidos pariapicales [2].

El formocresol de Buckley da resultados satisfactorios en el 97% de los casos desde el punto de vista radiográfico, sin embargo, histológicamente los datos satisfactorios son el 82%. Esta fórmula es usada principalmente en molares vitales primarios [1].

Ultimamente se realizaron estudios para establecer cual es la dilución del formocresol más adecuada y se convirtió evidente que una dilución de 1/5 fue la más favorable y efectiva. Es por ello que puede ser un medicamento alternativo para realizar pulpotomías en dientes primarios vitales, ya que fue tan efectivo como el producto original en causar citostasis, permitiendo una más rápida recuperación de las células afectadas del tejido conectivo y una mejor respuesta que cuando se utilizan altas concentraciones. Sólo se observó al usar formocresol diluido el 6% de fracasos [1,4].

Con la aplicación del formocresol han sido identificados algunos problemas como es el transporte sistémico postoperatorio del medicamento, posibles efectos en el esmalte del diente sucesor, cambios radiográficos en el diente tratado, y la posibilidad de capas de fijación reversible para la formación de autoanticuerpos [3].

#### **5.4.2.1.1 Objetivo de la momificación pulpar**

El objetivo es conservar la porción radicular de la pulpa en estado aséptico evitándose la difícil remoción de ésta y los problemas que se pueden presentar con la pulpectomía, como sería la obturación de los conductos. La momificación no es nociva a los tejidos periapicales siempre y cuando sea usado de manera correcta y juiciosa [8,12].

#### **5.4.2.1.2 Indicaciones y contraindicaciones**

Esta técnica de formocresol no únicamente está indicada cuando la pulpa esté expuesta por traumatismo o caries, o en dientes cuya pulpa esté inflamada e infectada sino que es útil y efectiva en el tratamiento de pulpas necróticas en dientes primarios [8].

#### **5.4.2.1.3 Técnica**

La pulpotomía con formocresol o pulpotomía terapéutica puede realizarse en 1 o 2 visitas dependiendo del estado de salud de la pulpa.

#### **Pulpotomía en una sesión**

Después de anestesiar el diente y colocar el dique de hule, el área debe ser esterilizada y se debe establecer la forma de la cavidad. Es necesario eliminar toda la caries antes de penetrar en la cámara pulpar, evitando así contaminaciones innecesarias.

Se vuelve a esterilizar la cavidad, antes de remover el techo pulpar con la fresa. El tejido pulpar es examinado, y si éste se presenta firme, rosa y de consistencia carnosa suave, el tratamiento será de una sesión; siempre y cuando no exista contaminación.

La pulpa es amputada hasta los orificios y el sangrado es detenido al llevar a la cámara pulpar peróxido de hidrógeno, el cual es secado con una torunda de algodón estéril.

Después se coloca una torundita de algodón con formocresol en la cámara pulpar, previamente exprimida, para eliminar el exceso de medicamento, la cual se mantendrá durante 5 minutos. Transcurridos los 5 minutos, se retira la torunda y se eliminarán los restos ennegrecidos con una torunda de algodón estéril.

Sobre los muñones pulpares se coloca una mezcla de óxido de zinc y eugenol con una gota de formocresol para llenar la cámara pulpar. Esta pasta es ligeramente comprimida para que haga contacto con los restos pulpares.

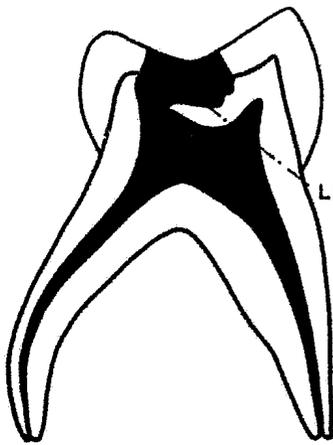
Se debe restaurar la pieza con una corona de acero cromo para evitar que se fracture.

Algunas veces antes de colocar la corona, es necesario restaurar el diente con amalgama, especialmente cuando la caries ha destruido la estructura del diente por debajo del borde gingival [2,4,7,10].

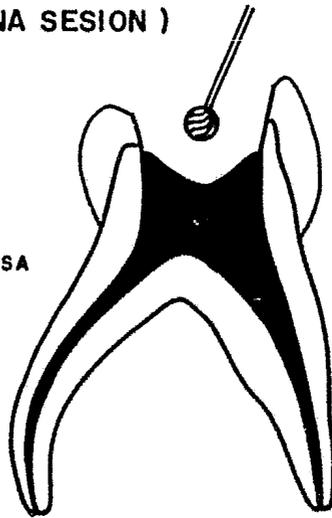
#### **Pulpotomía en dos sesiones**

Se requiere realizar un procedimiento en dos sesiones cuando en la pulpa al ser examinada, persiste la hemorragia o muestra signos adicionales de degeneración como es pus con sangre.

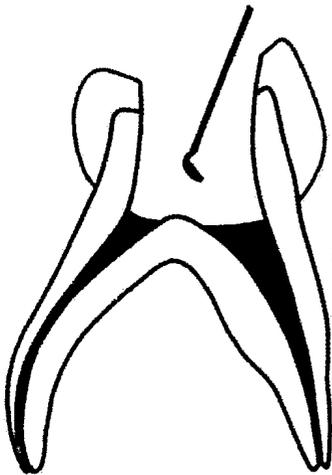
**PULPOTOMIA TERAPEUTICA (UNA SESION )**



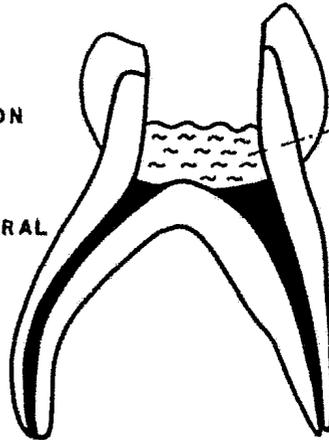
LESION CARIOSA



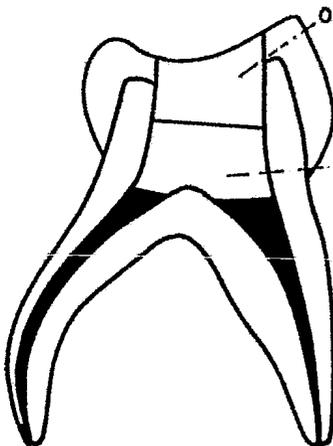
ELIMINACION  
DEL TECHO PULPAR



AMPUTACION  
DE LA  
PULPA CAMERAL

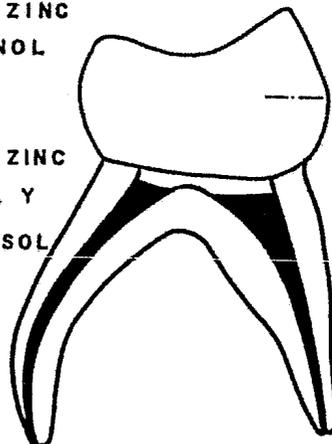


TORUNDA CON  
FORMOCRESOL



OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL

OXIDO DE ZINC  
EUGENOL Y  
FORMOCRESOL



CORONA DE  
ACERO-CROMO

Una vez amputada la pulpa cameral, el sangrado es parado con presión o con agua oxigenada y es limpiada perfectamente.

Se coloca una torunda de algodón con formocresol bien exprimida dejándola en contacto con la pulpa, la cual se sella temporalmente con cemento de óxido de zinc y eugenol durante tres a cinco días.

En la segunda sesión, se aísla de nuevo el diente, se reabre la pieza y se elimina el algodón. De la misma forma como en la pulpotomía de una sesión se elimina la sangre ennegrecida y los restos necróticos que estén presentes. No debe existir sangrado.

Se colocará en la cámara pulpar una mezcla de óxido de zinc y eugenol forzándolo en dirección de los conductos lo más que se pueda.

Se deberá restaurar el diente con una corona de acero cromo [2,7].

Es necesario aclarar que en las pulpotomías realizadas con formocresol no es observada una cicatrización debajo de éste, sino que en su lugar, ocurre una fijación progresiva del tejido [1].

La zona de fijación que crea el formocresol, está libre de bacterias, es inerte, resistente a la autólisis y actúa como impedimento a las infiltraciones microbianas.

El tejido pulpar restante experimenta varias reacciones que varían desde inflamaciones ligeras a proliferaciones fibroblásticas, existiendo en algunas ocasiones, cambios degenerativos, pero nunca se han observado reabsorciones internas [7].

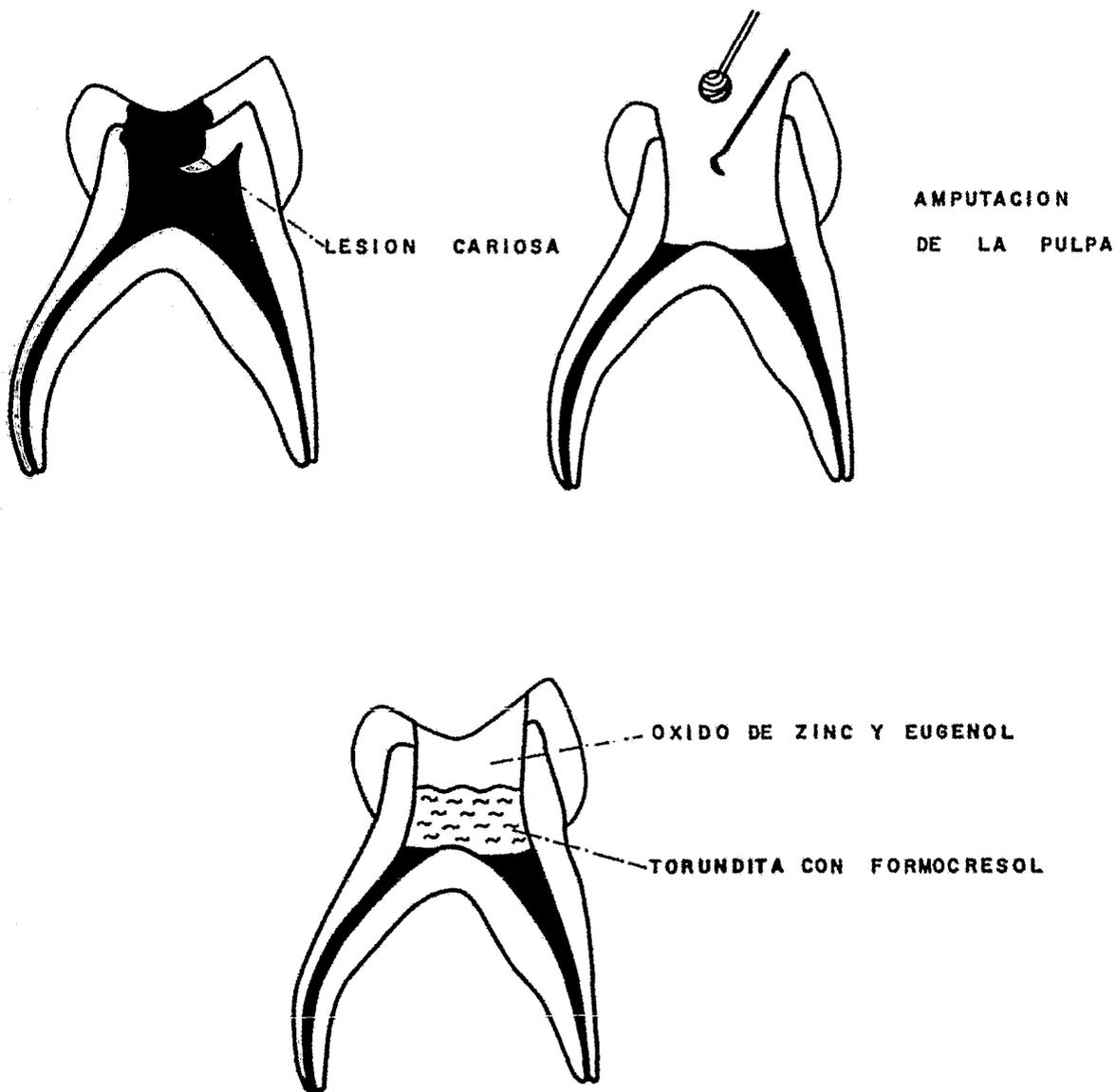
Histológicamente debajo de la zona fijada existe una zona en la cual el número de células y de fibras fue grandemente reducido, y debajo de esta zona existe una acumulación de células inflamatorias mostrando una reacción defensiva.

En el ápice se observa, después de un tiempo, tejido de granulación, el cual va creciendo hacia adentro. Las células gigantes eliminan el material necrótico y comienza la reparación por restitución fibrótica del tejido pulpar [1,3,4,7,8].

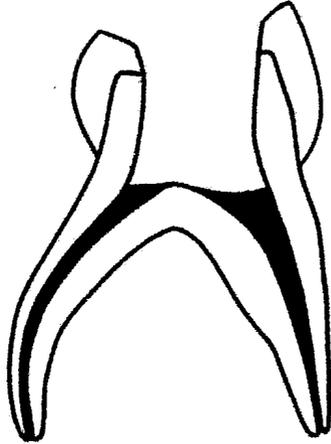
Se ha vuelto evidente, que un diente primario pulpotomizado es prematuramente exfoliado en un número considerable de casos. El mecanismo de acrecentar la

# PULPOTOMIA TERAPEUTICA (DOS SESIONES)

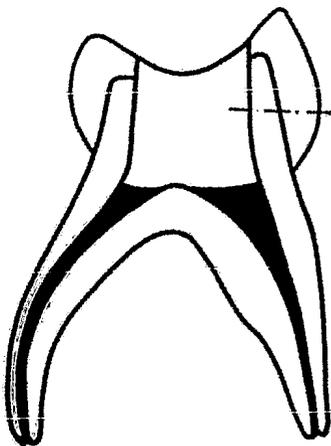
## PRIMERA SESION



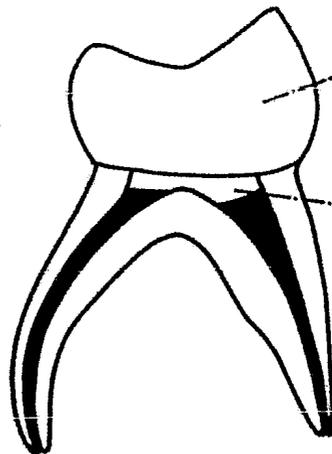
SEGUNDA SESION



ELIMINACION DE LA  
TORUNDA CON FORMOCRESOL



OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL



CORONA DE  
ACERO-CROMO  
OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL

resorción radicular con el uso del formaldehído no es claramente entendido, pero una posible explicación es que el formocresol irrita a el tejido parodontal normal provocándose una reacción que inicia de ese modo la reabsorción externa de la raíz [4].

#### 5.4.2.2 Pulpotomía con glutaraldehído

Para evitar algunos efectos posiblemente nocivos del formocresol, se han buscado alternativas.

En 1976 Dankert, s'Gravenmade y Wemes reportaron las ventajas que tiene el glutaraldehído como medicamento durante la terapia endodóntica, porque parece tener propiedades fijativas, con menos destrucción de tejido, y al mismo tiempo ser un bactericida efectivo.

El glutaraldehído, es un líquido aceitoso de color claro que es soluble en agua y produce una solución medianamente ácida.

Fue introducido como un agente fijador para preservar los organelos de la célula. Químicamente es más activo y menos citotóxico que el formocresol y forma uniones en cruz, de aquí que su penetración sea limitada. No se difunde rápidamente y no es volátil. Con estas características y propiedades, se ha observado histológicamente que hay menos daño apical y menos necrosis [3,6].

Así como el formocresol, el glutaraldehído parece capaz de permitir la retención de un diente en un estado no patológico hasta que ocurra la reabsorción y la exfoliación normal [3].

En el estudio realizado por el Dr. Hugh M. Kopel y colaboradores [6] se obtuvieron los siguientes resultados al utilizar como medicamento, el glutaraldehído:

- 1) El 2% de glutaraldehído acuoso es aceptable histológicamente como un medicamento para mantener la vitalidad del tejido pulpar radicular remanente, seguido de un procedimiento de pulpotomía.
- 2) Histológicamente, el tejido pulpar remanente no se parece al tejido pulpar que fue sujeto al formocresol. Una diferencia importante es que cuando el tejido pulpar fue tratado con glutaraldehído se encontraron presentes fibroblastos subyacentes a el tejido del tercio coronal fijado, indicando aparentemente una reparación [3].

- 3) Existe una zona inicial de fijación adyacente a la curación aplicada de glutaraldehído, el cual no se difunde hacia los tejidos apicales. El tejido que colinda con la zona fijada, tiene un detalle celular encontrado en el tejido pulpar normal y supuestamente este tejido es vital.
- 4) Con el tiempo, la zona fijada es remplazada por la acción macrofágica con tejido colágeno denso, demostrando la vitalidad en el tejido radicular entero [6].

La técnica que se emplea al usar el glutaraldehído es la misma que la que se realiza al usar formocresol en dientes primarios y se han reportado éxito en el 93% de los casos [6].

Aunque el estudio presentado por el Dr. Davis [3] nos indica que el glutaraldehído es un medicamento que tiene grandes ventajas, es importante recordar que los datos fueron obtenidos en dientes de ratas, por lo que se necesita investigar y estudiar más al respecto.

#### 5.4.2.3 Pulpotomía usando tempophore (Septodont)

Las terapias realizadas tanto por tempophore como por formocresol de Buckley, permiten la preservación de dientes extensamente cariados hasta su tiempo normal de exfoliación [1].

El Tempophore es un medicamento producido por Septodont el cual está constituido por:

Mentol	2.50 g
Timol	11.50 g
Creosota	2.75 g
Yodoformo	12.55 g
Alcanfor	6.00 g
Exipiente radiopaco	100.00 g

El ingrediente más activo del tempophore es el yodoformo, el cual posee propiedades antisépticas, y reacciona con grupos proteínicos SH, creando una fijación del tejido pulpar.

El mentol causa una vasoconstricción y de ese modo inhibe la secreción.

El timol es un antiséptico y anestésico, mientras que la creosota y el alcanfor son agentes desinfectantes.

El estearato de zinc reduce el tiempo de fraguado de la pasta y el sulfato de bario crea una opacidad en la radiografía [1].

#### **5.4.2.3.1 Técnica**

La técnica es similar a la realizada para pulpotomías con formocresol, con la diferencia de que el medicamento momificador es el tempophore, el cual también se coloca en forma de pasta sobre los muñones radiculares y es sellado en la cavidad con un producto de óxido de zinc y eugenol.

En caso de que la pulpa sea necrótica, se coloca una torunda de algodón con formocresol, bien exprimida durante unos minutos antes de colocar la pasta momificante [1].

Si el diente se encuentra abscesado, la pulpa cameral es limpiada en la primera sesión y es dejado abierto durante 5 días para que el drenaje ocurra. Después se realizará el procedimiento para dientes con pulpas necróticas.

Con el uso del tempophore se han reportado un 13% de fracasos [1].

#### **5.4.3 Pulpotomías parciales**

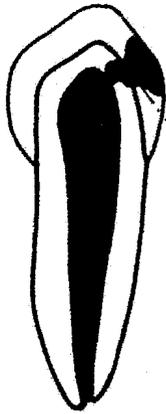
Una vez descritas las técnicas y medicamentos que se utilizan en las pulpotomías totales es importante nombrar brevemente las pulpotomías parciales.

La pulpotomía parcial es la eliminación sólo del material infectado en el área expuesta reduciéndose al mínimo los traumatismos quirúrgicos.

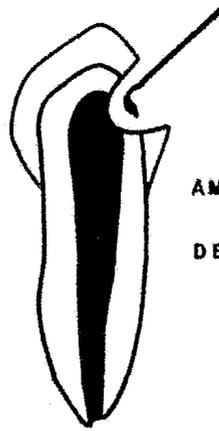
Este tipo de pulpotomía es la que se realiza en los dientes anteriores primarios, ya que por la anatomía de la pulpa en estos dientes, es difícil delimitar la cámara pulpar de la pulpa radicular.

El medicamento que comúnmente se emplea después de la amputación es el formocresol, pero desgraciadamente no se puede determinar con certeza el grado de penetración bacteriana en el área de exposición de la caries por lo que el tratamiento de elección es la amputación coronal completa, incluso en aquellas piezas primarias que presenten una exposición pulpar muy pequeña [7].

# PULPOTOMIA PARCIAL



LESION CARIOSA



AMPUTACION PARCIAL  
DE LA PULPA CORONAL



FORMOCRESOL



OXIDO DE ZINC Y EUGENOL

OXIDO DE ZINC  
EUGENOL Y  
FORMOCRESOL



CORONA DE ACERO-CROMO

## 5.5 Observaciones de Pulpotomías en General

Es importante obtener un sellado permanente del diente, para prevenir el filtrado ya que debido a ésto se producen varios fracasos. Otros factores contribuyentes a los fracasos, especialmente que ocasionan resorción interna, son el realizar una técnica traumática de corte, y la presencia de un coágulo extrapulpar, que puedan causar inflamación crónica [1,2,4].

Notablemente, la mayor parte de fracasos ocurren en casos donde la pulpotomía es hecha antes de los 5 años de edad y después de los 9, lo que nos puede indicar que la mayor parte de los fracasos ocurren cuando la formación de la raíz no fue completada o cuando la resorción normal tuvo ya comienzo [1].

Hay que tener presente que la falta de síntomas objetivos como dolor, hinchazón y otros no es evidencia de éxito, por lo que se debe de verificar con una radiografía.

## 6. PULPECTOMIA

Uno de los servicios más valiosos que un dentista puede proveer para un paciente niño, es el tratamiento adecuado de un diente primario cuya pulpa presenta alguna complicación, como necrosis, infecciones, es decir un diente cuya pulpa está involucrada [1] con algún proceso patológico.

Para poder conocer que existe algún proceso patológico se deben observar algunos de los signos importantes en una radiografía. Entre estos signos tenemos:

- Radiolucidez en el área de la furcación
- Delgado patrón de trabeculado
- Engrosamiento de la membrana parodontal [13]

Algunas veces se observan clínicamente fístulas de drenaje, inflamación de la encía, movilidad del diente, etc.

Si el diente presenta algunos de estos signos será necesario realizar una pulpectomía. Estos procedimientos son usados para tratar al diente enfermo y mantenerlo en la boca, lo cual es esencial para que se lleve a cabo un desarrollo normal, tal como un segundo molar primario antes de la erupción del primer molar permanente. Esta técnica tiene una importancia especial cuando se realiza en los segundos molares primarios cuando todavía no hace erupción el primer molar permanente, evitando que este molar migre y ocupe el lugar del segundo premolar.

Al perderse prematuramente el segundo molar se altera la integridad del área en la mesialización del permanente y ocasiona problemas de mal oclusión. Hay que recordar que no existe mejor mantenedor de espacio que el diente primario natural o un diente anterior antes de los 4 años de edad [2]. Las piezas anteriores temporales son las mejores candidatas para tratamientos endodónticos, debido a que la mayoría sólo tienen una raíz recta y frecuentemente tienen conductos radiculares para poder realizar la operación [7].

### 6.1 Definición

Cuando se trata de dientes primarios, las definiciones que se han establecido para las pulpectomías que se realizan en dientes permanentes se modifican ligeramente y se dice que la pulpectomía en dientes primarios es una intervención

endodóntica en la cual se intenta suprimir todo el contenido necrótico de los principales conductos de cada raíz de un diente carente de vitalidad [10]. Esta es seguida de la esterilización y el llenado parcial o total de los canales radiculares y con la momificación de los contenidos canaliculares [2] que no pudieran ser eliminados.

Hay que tratar de conservar los dientes abscesados dentro de la boca mediante la pulpectomía, ya que la extracción de un diente primario puede causar al niño diversos problemas como serían: el tratamiento de ortodoncia subsecuente, problemas masticatorios e incluso psicológicos. Sin embargo, al no realizar ningún tratamiento de pulpectomía en el niño, va a existir un foco crónico de infección en los conductos radiculares pudiendo causar daño en el germen del diente permanente que se encuentra debajo. Por eso es indispensable realizar la pulpectomía y cuando haga erupción el diente permanente se deberá examinar tan pronto como sea posible y determinar si la patología que presentaba el diente primario afectó al sucesor [13].

En la definición de pulpectomía uno de los pasos que se nombró fue la esterilización de los conductos radiculares, siendo ésto de gran importancia. En estudios realizados por Hobson, encontró que los túbulos en las paredes dentinales de los canales radiculares con tejido necrótico en la pulpa radicular y cameral estaban penetrados por microorganismos, y que la liberación de estos microorganismos durante la reabsorción radicular puede infectar a los tejidos adyacentes. Por lo tanto, en dientes primarios no vitales infectados, es conveniente usar una droga antibacteriana capaz de penetrar a los tejidos y controlar la infección en las paredes dentinales [13].

Debido a lo angosto, las ramificaciones y lo tortuoso de los canales de los molares primarios, la preparación completa y perfecta y el sellado hermético es raramente posible, por lo que se utiliza el lavado químico y la esterilización.

Además, es necesario tomar en cuenta que la curación de los dientes primarios infectados depende de la habilidad del material de obturación a promover las funciones naturales de curación de los tejidos periapicales. Por lo anterior, es necesario establecer las características que debe tener un material ideal para la obturación de conductos radiculares en dientes primarios.

Dichas características son:

- 1) Que sea un fuerte antiséptico
- 2) Reabsorbible

- 3) Que no dañe al gérmen dentario adyacente
- 4) Radiopaco
- 5) Que no sea una masa dura, la cual pueda desviar la erupción del diente sucesor
- 6) Que sea fácilmente insertado
- 7) Que permita su fácil remoción, si ésta es necesaria

Algunos de los materiales de elección que han sido usados en pulpectomías como obturador de conductos radiculares en dientes primarios, son principalmente el óxido de zinc y eugenol y la pasta Kri; a diferencia de los usados en dientes permanentes que son las puntas de gutapercha y puntas de plata, las cuales no son reabsorbidas. El óxido de zinc y eugenol reúnen la mayoría de las características que debe tener un obturador de conductos, es decir, es reabsorbible, radiopaco, fácilmente insertado, etc.

Eugenol. Es un éter aromático no saturado de fórmula  $C_{10}H_{12}O_2$  que es el componente principal de las especies de clavo, pimienta, canela, etc. Es un líquido incoloro, muy refringente (que desvía los rayos de luz por ser cristalino) de olor y sabor a esencia de clavo. Se emplea como antiséptico y anestésico local al ser mezclado con la dietiloamida del ácido acético para darle solubilidad.

Oxido de Zinc. Es un polvo blanco, fino, insoluble en agua tiene acción astringente y antiséptica suave.

En estudios recientes [13] se ha visto la pasta Kri cuya fórmula es:

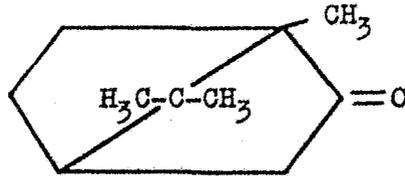
P-cloro fenol	2.025 % (antiséptico)
Alcanfor	4.860 % (irritante)
Mentol	1.215 % (antiséptico suave)
Yodoformo	80.800 % (antiséptico)

Es necesario conocer levemente algunos datos acerca de estos medicamentos por lo que serán descritos brevemente.

El paraclorofenol es un antiséptico más poderoso que el fenol, pero sus acciones tóxica y cáustica son también mayores.

El alcanfor se obtiene del leño y de la corteza del árbol *Cinnamomum Camphora* que se cultiva en Japón y en Formosa y también sintéticamente. Produce en la piel un efecto anestésico local moderado que va seguido de entumecimiento. Tiene sabor amargo, cálido.

Su fórmula estructural es:



Conociendo los usos terapéuticos del alcanfor y del paraclorofenol por separado, al unirse éstos en una proporción de 35% de paraclorofenol y 65% de alcanfor forman el paraclorofenol alcanforado, que tiene acción antibacteriana y se emplea en la odontología para tratar los conductos de las raíces infectadas.

El metol, por otra parte, es un alcohol saturado cuya fórmula química es  $C_{10}H_{20}O$ . Se obtiene de la menta piperita y es muy utilizado como antiséptico y como aromatizante.

Por último, el yodoformo es un derivado halógeno del yodo de fórmula  $CHI_3$ . Se deriva del metano al ser substituido 3 de sus hidrógenos con 3 átomos de yodo por lo que también se llama triyodometano. Es un polvo amarillo de olor muy fuerte. Se utiliza como antiséptico, pues posee un fuerte poder bactericida.

Esta pasta Kri presenta en cultivos realizados en agar, un diámetro de 1.7 a 2.2 cm de inhibición contra el estafilococo y el estreptococo.

Como este medicamento es un germicida potente, probablemente prevendrá la reinfección que puede producirse en los tejidos blandos por los organismos que se encuentran en los túbulos dentinarios cuando las raíces se reabsorban.

La pasta Kri que en el momento de la obturación llegara a salir de los ápices y es rápidamente eliminada de las áreas periapicales, además además de que el tejido de granulación es reemplazado por tejido conjuntivo sano.

## 6.2 Objetivos

El objetivo primario en el tratamiento endodóntico de dientes primarios abscesados es remover la infección efectivamente lográndose por medio de una pulpectomía en vez de una pulpotomía. Esto mantendrá al diente en el arco dentario en un estado relativamente no patológico [13].

### **6.3 Indicaciones y Contraindicaciones**

El tratamiento de pulpectomía está indicado en dientes no vitales o necróticos. Algunos pueden presentar síntomas severos de patología como son fistulas, hinchazón, movilidad, dolor. Pero en otros se determinará el estado del diente después de excavar la lesión cariosa y eliminar el techo de la cámara pulpar. Con frecuencia la cámara aparece vacía, porque los tejidos pulpares han sido degenerados, pero en ocasiones la cámara pulpar está llena de pus [10]. Este tratamiento está indicado especialmente en el caso de los segundos molares cuando el primer molar permanente no ha hecho aún su erupción.

El tratamiento de pulpectomía está contraindicado:

- 1) En dientes que debido a la reabsorción radicular externa indiquen una exfoliación inminente.
- 2) En dientes que presenten reabsorción radicular interna avanzada.
- 3) En dientes que presenten una movilidad exagerada del diente, ya que éstos tienen un pronóstico pobre o dudoso.
- 4) En dientes que indiquen la presencia de perforaciones grandes en el piso pulpar [2,10,13].

### **6.4 Técnicas**

Una vez establecidas la definición, objetivos, indicaciones y contraindicaciones de la pulpectomía es más sencillo comprender lo procedimiento. En este trabajo se explicarán dos técnicas básicamente iguales con la diferencia del material de obturación.

#### **6.4.1 Técnica de pulpectomía con óxido de zinc y eugenol**

En la primera visita se hará una historia clínica la cual nos ayudará a formar un diagnóstico. Se deberá tomar una radiografía, la cual nos servirá para observar si existe un proceso patológico y para determinar la longitud de los conductos radiculares. Una vez determinado el diagnóstico y el plan de tratamiento, si es necesario se anestesia el diente y se aísla con el dique de hule, se elimina

completamente la caries y se le dá a la cavidad la forma establecida.

El techo de la cámara pulpar es removido completamente con una fresa en la pieza de mano de alta velocidad [2,10,13].

Después se deberá remover todo el tejido necrótico de la pulpa cameral con un excavador ya que si un poco de material infectado fue dejado como remanente, la posibilidad que se presente una infección en el área de la furcación aumenta considerablemente [13].

El contenido de la cavidad pulpar es eliminada usando ensanchadores, limas, fresas (éstas últimas no se recomiendan), evitando que se traben y se provoque la fractura de las limas, o bien, que se perfore la raíz.

Se debe irrigar para eliminar todos los residuos con una solución clorinada y con peróxido de hidrógeno para dar una mayor limpieza. Es necesario que al irrigar siempre se termine con el suero para prevenir que el gas del agua oxigenada presione la reconstrucción.

Una vez irrigados los conductos deben ser secados con puntas de papel absorbente. Una vez secos se va a colocar una torunda de algodón con formocresol, la cual debe estar muy bien exprimida para evitar que el exceso de medicamento cause alteraciones en los tejidos parodontales o en el diente permanente en desarrollo.

Esta torunda deberá ser sellada dentro de la cámara pulpar con un cemento temporal. A la semana siguiente, es decir en un período de 4 a 7 días, se realiza la segunda sesión. En esta cita se ven los buenos resultados que se obtuvieron gracias a la primera cita: en el cierre o la desaparición, de la fístula, en la ausencia de sensibilidad, en la reducción de la movilidad dentaria y en la desaparición del exudado. Si cualquiera de los síntomas anteriores están presentes, el diente deberá ser vuelto a tratar, es decir, se deberá volver a realizar una cuidadosa irrigación, secado de los canales y renovar la aplicación de formocresol.

En caso de que la medicación que se colocó dentro de la cavidad pulpar haya sido favorable el tratamiento se completará con la obturación de los conductos con un material reabsorbible como es el óxido de zinc y eugenol.

Al iniciarse la segunda sesión deberá colocarse el dique de hule, después los selladores temporales y el algodón con formocresol serán removidos [2]. Antes de entrar en los

conductos radiculares, su longitud deberá ser establecida por medio de la radiografía tomada durante la primera sesión.

Con esta medida se colocará el tope apropiado en la lima. Se limará 1 mm aproximadamente corto del ápice. Hay que tener mucho cuidado de no penetrar más allá del foramen apical de la pieza al ensanchar los conductos ya que se puede dañar el brote de la pieza permanente en desarrollo. Los conductos radiculares se ensanchan mediante las limas con el fin de eliminar el tejido blando tenaz y obtener un conducto de mayor diámetro para facilitar de esta manera la condensación del material de obturación.

Se comenzará a ensanchar con la lima número 15 y sistemáticamente se va incrementando el diámetro de los conductos con limas de diámetros mayores.

Existe en el mercado un medicamento llamado RC Prep que es distribuido por Premier Dental Products of Pennsylvania que contiene Peróxido de urea 10%, un producto del peróxido de hidrógeno y etilenediamina (EDIA) 15%, un agente quelante.

Este RC Prep, por contener un agente quelante, permite eliminar la limalla dentinaria que se encuentra en el conducto al limarlo y que en un momento dado puede taponarlo. Es por esta razón que se recomienda que antes de insertar la lima en el conducto debe ser sumergida en el RC Prep [13].

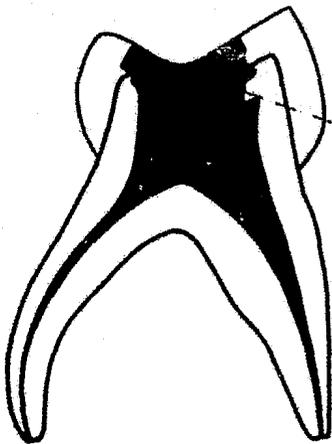
Después de completado el limado, los conductos deberán ser irrigados abundantemente (con una solución clorinada y con peróxido de hidrógeno) y serán secados con puntas de papel absorbente.

Una vez secos se preparará la pasta que obturará los conductos. Comúnmente se utiliza el óxido de zinc y eugenol solo o bien mezclada con una gota de formocresol. Esta pasta es luego será condensada por medio de condensadores, con una fresa lisa o con un orificador (Plugger), lo más posible hacia los conductos. Algunas veces para evitar que la pasta se adhiera al condensador se colocará entre la pasta y el condensador una pequeña porción de dique de hule, lo cual facilitará la obturación al interior del conducto, o bien también puede utilizarse una torunda de algodón.

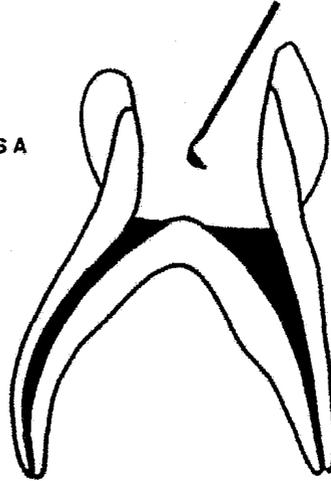
Otro método para obturar los conductos es usando una jeringa de presión con una aguja fina encorvada, la cual va a ser colocada dentro del canal. Para que se facilite la entrada de la pasta al conducto deberá prepararse más fluida para que así corra fácilmente. Este método se utiliza más frecuentemente para obturar conductos finos como son los

# PULPECTOMIA

PRIMERA SESION

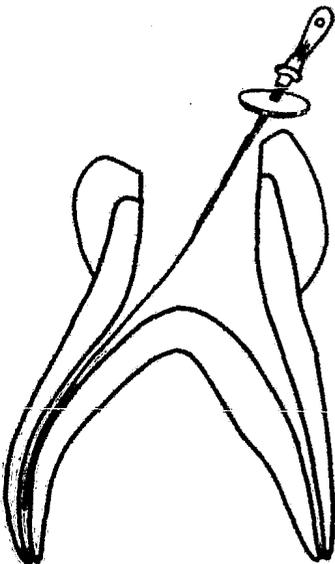


LESION CARIOSA

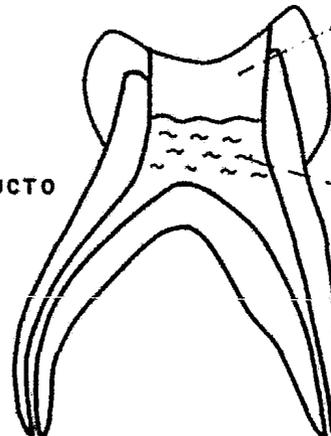


LIMPIAR

LA CAMARA PULPAR



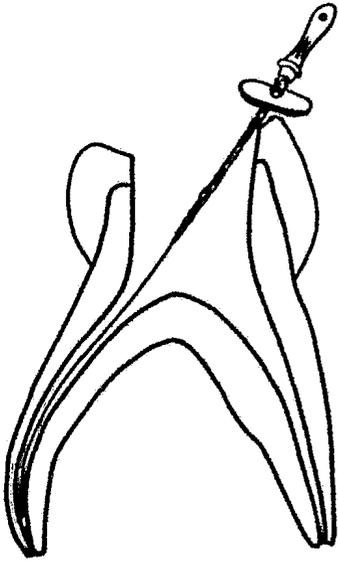
LIMAR EL CONDUCTO



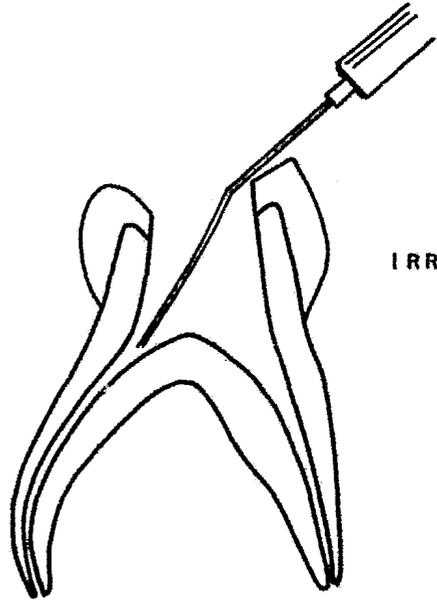
OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL

TORUNDITA CON  
FORMOCRESOL

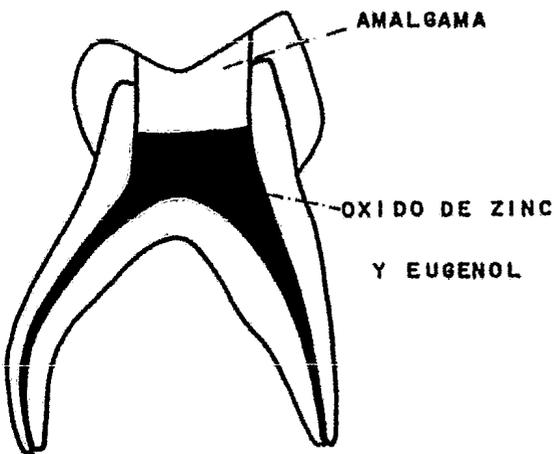
SEGUNDA SESION



LIMAR LOS  
CONDUCTOS

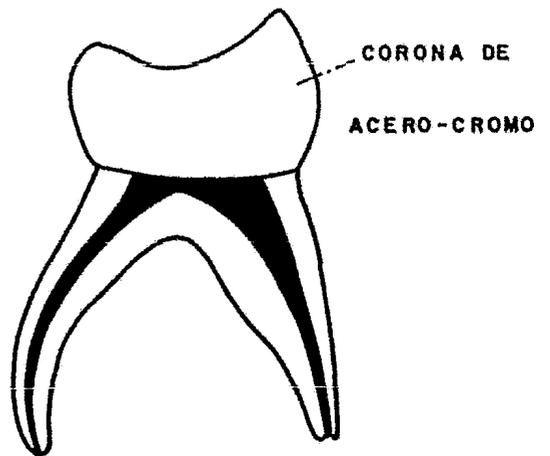


IRRIGAR



AMALGAMA

OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL



CORONA DE  
ACERO-CROMO

conductos bucales de los molares superiores y conductos mesiales de los molares inferiores. Los resultados obtenidos con éste método son muy buenos.

O bien, puede realizarse con una léntula, teniendo cuidado de no traspasar los ápices, la cual debe ser insertada en el fondo del canal rotando y retirándola al mismo tiempo para prevenir fracturas.

Otra forma de llevar la pasta al conducto es por medio de un ensanchador o escareador de 21 mm, con su respectivo tope. El ensanchador se coloca sobre la pasta para que quede embarrada en él. Después se introduce en el conducto, es rotándolo en dirección opuesta a las manecillas del reloj, a una velocidad rápida y se retira lentamente rotando constantemente.

Ahora bien, debido a la especial anatomía que presentan los conductos de las piezas primarias y que ninguno de estos métodos proporciona un control exacto del llenado de los conductos, es necesario advertir que rara vez es posible proporcionar un sellado hermético.

Se toma una radiografía para checar como quedó la obturación, para ver si es necesario condensar más. Una vez correcta la obturación de los conductos se colocará en la porción coronal de la cámara pulpar una pasta de óxido de zinc y se deberá restaurar con una corona de acero cromo. Esto es para que vuelva a realizar sus funciones normales, y evitar que la corona del diente se fracture [2,10].

Es necesario revisar al paciente periódicamente y tomar una radiografía para poder checar el progreso de la curación del diente y su desarrollo normal [2].

#### **6.4.2 Técnica de pulpectomía usando la pasta Kri**

Como se mencionó anteriormente el procedimiento que se realiza para el tratamiento de pulpectomía es básicamente el mismo, lo único que cambia es el material con el que se obturan los conductos radiculares, en este caso el material es la pasta Kri.

Este material fue recientemente estudiado por el Dr. Alec Rifkin, y los resultados fueron publicados en el Journal of Dentistry for Children en Noviembre-Diciembre 1980.

A esta técnica se le denomina también tratamiento para dientes primarios abscesuados. El procedimiento se describirá rápidamente de la manera en que fue realizada en el estudio,

haciendo hincapié en las ligeras diferencias entre uno y otro método.

Se deberá aislar el diente y realizar el acceso para eliminar el tejido infectado completamente y de esta manera reducir al máximo la posibilidad de una reinfección principalmente en la furcación.

Una vez abiertos los conductos y eliminado el material infectado, se debe colocar un tapón de algodón sumergido en líquido de Kri, cuya fórmula es paraclorofenol 25%, alcanfor 60% y mentol 15% y debe de ser sellado en la cámara pulpar con una mezcla de óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido (ZnOE).

Cuando el diente presenta una gran hinchazón debe de drenarse y dejarse abierto para que continúe drenando 2 ó 3 días. Entonces en la segunda visita se cerrará con una torunda con líquido de Kri. En estos casos se requieren de tres sesiones para completar la pulpectomía. (Algunas veces quedan restos de tejido pulpar vital por lo que se utiliza el tricresol formatina (TCF) para desvitalizarlos).

En la segunda sesión, de 1 a 2 semanas después, el diente es aislado con dique de hule o bien con rollos de algodón y un eyector de saliva. Se remueve la curación temporal y el pedazo de algodón. Se limpiarán los conductos de la manera ya indicada en la técnica de pulpectomía con la obturación con Zn-OE sumergiéndola en RC Prep, la cual como es un medicamento quelante eliminará la limalla dentinaria evitando que se tapone el conducto.

Después del limado de los conductos se deberán irrigar abundantemente con una solución clorinada y agua oxigenada. Una vez que los conductos fueron secados con puntas de papel absorbente. La pasta Kri debe ser introducida y forzada dentro de los canales ya sea con atacadores y algodón, con léntula, con ensanchadores, o bien, con una jeringa de aguja encorvada. Para este último método, se le agrega más líquido de Kri para que la pasta quede más fluida y de este modo corra fácilmente. Una vez que queden bien obturados los conductos, checándolos por supuesto por medio de una radiografía, se colocará ZnOE (fraguado rápido) sobre la pasta. Después el diente es restaurado con una corona de acero-cromo [13].

En este estudio se indica el uso de la pasta Kri para la obturación de los conductos radiculares en dientes primarios con abscesos, ya que los resultados de las investigaciones realizadas con esta pasta por, el Dr. Rifkin demuestran que al final de 6 meses el 84% de los casos mostraron reducción

del tamaño de la radiolucidez en un 19% y 40% al año. Esto indica los buenos resultados que nos da el uso de esta pasta, tanto clínica como radiográficamente.

Se espera que esta técnica sea aceptada con confianza por los cirujanos dentistas y que de esta manera los niños obtengan los beneficios que tienen al evitarse la extracción prematura de sus dientes.

## **6.5 Pulpectomía Parcial**

En algunos casos cuando los dientes primarios presentan vitalidad en la pulpa radicular pero están alteradas por la inflamación o por la degeneración, no es necesario extraer toda la pulpa hasta el tercio apical, por lo que este tercio puede permanecer allí llamándose a esto pulpectomía parcial.

### **6.5.1 Indicaciones y contraindicaciones**

Esta técnica está indicada cuando la hemorragia es excesiva después de amputada la pulpa coronal. También está contraindicada cuando existen alteraciones patológicas como infección periapical o parodontal, resorción interna de los conductos, etc.

### **6.5.2 Técnica**

Es similar al procedimiento que se realiza en la pulpectomía total, con la variante que se obtura durante la misma cita con óxido de zinc, eugenol y formocresol (Pasta FC) [10].

## **6.6 Fracazos en los Tratamientos de Pulpectomía**

Se considera que la pulpectomía fracasó cuando se observan las siguientes características:

- 1) Cambios internos en los conductos radiculares (Reabsorción interna)
- 2) Reabsorción de la raíz
- 3) Furcación patológica
- 4) Zonas periapicales radiolúcidas
- 5) Movilidad excesiva del diente
- 6) Anomalías en los tejidos blandos que se cubren como trayectos fistulosos, tumefacciones, etc.

## 7. TRATAMIENTOS PULPARES EN DIENTES PERMANENTES JOVENES

Quizá sea por ignorancia o por descuido que muchos padres no se dan cuenta que el primer molar permanente, debido a su temprana erupción estando aún presentes la mayoría de los dientes primarios, no va a ser sustituido más tarde. Por lo que es frecuentemente descuidado hasta que la caries está ya muy avanzada. Al atender a estos pacientes hay que tener muy presente que los tejidos pulpares deben mantenerse vivos y sanos para que puedan terminar de desempeñar su primera función que es la formación de dentina [13].

Hay que tener muy presente, cuando se realizan tratamientos pulpares en dientes permanentes inmaduros, la edad aproximada en que sus raíces están completamente formadas. Hay que recordar que cuando un diente erupciona sus raíces no han terminado aún su formación, y el ápice por lo tanto no está formado.

La siguiente tabla [9] se muestra la edad de la erupción y la edad en que la raíz del diente está completamente formada.

Es necesario aclarar que estos datos son datos promedio y varían según el paciente:

	DIENTE	ERUPCION	RAIZ FORMADA
MAXILAR	Central	7-8 años	10 años
	Lateral	8-9 años	11 años
	Canino	11-12 años	13-15 años
	1er. Premolar	10-11 años	12-13 años
	2o. Premolar	10-12 años	12-14 años
	1er. Molar	6-7 años	9-10 años
	2o. Molar	12-13 años	14-16 años
	3er. Molar	17-21 años	18-25 años
MANDIBULA	Central	6-7 años	9 años
	Lateral	7-8 años	10 años
	Canino	9-10 años	12-14 años
	1er. Premolar	10-12 años	12-13 años
	2o. Premolar	11-12 años	13-14 años
	1er. Molar	6-7 años	9-10 años
	2o. Molar	11-13 años	14-15 años
	3er. Molar	17-21 años	18-25 años

Así es que el tratamiento de un diente lesionado, ya sea por caries o por algún traumatismo, durante sus años de formación debe ser dedicado a mantener la vitalidad de la pulpa.

En las piezas permanentes jóvenes, algunos procedimientos como son el recubrimiento pulpar directo e indirecto y las pulpotomias con hidróxido de calcio son muy similares a los procedimientos utilizados para tratar piezas primarias [7].

Es importante mencionar que como el formocresol momifica el tejido pulpar este procedimiento que es muy utilizado en las piezas primarias, en las permanentes no se realiza con raíz incompleta ya que provocan fijación del tejido y por lo tanto cuesta la interrupción de su formación radicular [2,7].

En los procedimientos que son iguales en dientes primarios y permanentes, nombraremos un dato importante ya que fueron descritos más ampliamente cuando se habló de dientes primarios.

### **7.1 Recubrimiento Pulpar Indirecto**

Este tratamiento es una ventaja indudable cuando se trata de un primer molar permanente, porque permite que el diente sane y se desarrolle a la madurez sin que sus estructuras se debiliten al existir la necesidad de realizar una remoción pulpar.

Este tratamiento se realiza en piezas jóvenes permanentes, cuando radiográficamente vemos que la caries llega hasta la pulpa vital pero aún no la ha invadido [2,7].

### **7.2 Recubrimiento Pulpar Directo**

Este recubrimiento, se aconseja cuando existe una pequeña exposición de tejido pulpar vital (menos de 1 mm), particularmente cuando la exposición se debe a excesos en el uso de la instrumentación, que a caries.

Este tratamiento fue descrito ampliamente al hablar del tratamiento en dientes primarios, sin embargo cabe hacer notar que es más utilizado en dientes permanentes que en primarios, debido a la anatomía que presentan ya que en los primarios es difícil que se obtenga la cicatrización.

Con esto se concluye que el éxito que tiene este tratamiento en permanentes es muy alto.

### **7.3 Pulpotomía Vital**

Como se mencionó anteriormente, la pulpotomía es la remoción de la porción coronal de una pulpa vital, con el objeto de remover la infección y la inflamación cerca del sitio de exposición. La pulpa restante es tratada de tal manera se espera que ocurra la formación de un puente de dentina, y después la cicatrización, ayudando para que las funciones pulpares continúen y la dentina pueda desarrollarse, en los dientes permanentes jóvenes; procesos para madurar [2].

El medicamento que se utiliza para las pulpas vitales es el hidróxido de calcio. En piezas permanentes que tienen la formación radicular incompleta, y cuya pulpa se encuentra en estado favorable, es decir, pulpa vital. Se prefiere realizar una pulpotomía con hidróxido de calcio a las obturaciones de los conductos radiculares, ya que esto permitirá que continúe la formación de la raíz [7].

#### **7.3.1 Indicaciones y contraindicaciones**

La pulpotomía vital está indicada, en dientes permanentes con ápices inmaduros cuyas pulpas permanecen vitales y que en un momento dado se ven afectados por caries o por traumatismos [2].

Sin embargo, la pulpotomía vital está contraindicada en dientes jóvenes con una degeneración pulpar o una pulpa necrótica o no vital o bien en dientes permanentes que se encuentran ampliamente formados y maduros en los cuales estaría indicada una pulpectomía [2].

#### **7.3.2 Técnica**

Para realizar una pulpotomía vital el diente deberá ser anestesiado y se deberá colocar dique de hule de manera usual. Toda la caries deberá ser removida y se establecerá el contorno o la forma de la cavidad.

Antes de remover el techo de la cámara pulpar, debe ser reesterilizada la cavidad. Es necesario eliminar todo el techo de la cámara pulpar ya que es difícil remover toda la pulpa coronal cuando hay dentina horizontal por encima de la pulpa.

Una vez removido el techo, la pulpa es amputada en los orificios de los conductos radiculares con un excavador filoso o con una fresa de bola larga, de baja velocidad.

El sangrado es interrumpido por irrigación de peróxido de hidrógeno y secado con una torunda de algodón estéril.

Los muñones pulpares serán cubiertos con una capa de 1 a 2 mm de hidróxido de calcio, el cual puede ser aplicado como un polvo puro usando un portamalgama o un gotero. Puede ser mezclado con agua o con una solución anestésica y colocado con un instrumento. De preferencia hay que evitar en estos casos el uso de productos de hidróxido de calcio modificados.

Una vez colocado el hidróxido de calcio en contacto con los muñones pulpares, es sellado con cemento de óxido de zinc y eugenol, una base permanente y una restauración.

El procedimiento se completa con las radiografías postoperatorios y de chequeo [2].

Se puede decir que la pulpotomía vital tuvo éxito cuando no presente el diente sensibilidad al frío, al calor o a la percusión.

Aproximadamente 6 semanas después deberá de haber evidencia radiográfica de un puente dentinario y una región periapical normal.

## **7.4 Apexificación**

Cuando una pieza permanente joven ha sufrido desvitalización pulpar y necrosis antes del desarrollo normal del ápice, es necesario estimular el crecimiento por medio de la inducción radicular. Ha sido demostrado que existe un potencial para cerrar la parte final de la raíz después que el tejido pulpar se ha tornado necrótico [2].

### **7.4.1 Definición**

El término apexificación es aplicado al procedimiento en el cual los conductos radiculares son cerrados por inducción a la formación de osteodentina o alguna sustancia dura en el ápice, resultando un ápice cerrado con o sin el desarrollo radicular [2,14].

#### **7.4.2 Indicaciones y contraindicaciones**

Este procedimiento está indicado para retener un incisivo permanente joven infectado o primeros molares jóvenes cuando la pérdida de este diente puede requerir un complicado aparato protésico, el que debe ser colocado para prevenir el deterioro del crecimiento normal de la arcada dentaria [2].

Sin embargo, está contraindicado en dientes permanente que ya presentan completamente formada la raíz ya que no tendría caso realizarlo.

El cierre del ápice se puede explicar de diversas formas:

- 1) La formación de un puente calcificado en el ápice, al estimularse las células mesenquimatosas indiferenciadas de la pulpa y del tejido periapical para formar una capa de odontoblastos.
- 2) Los restos de Malassez son reactivados para formar cemento.
- 3) Por la teoría de Ostby, quien dice que el cierre del ápice se debe a la formación de un coágulo en el periápice y su subsecuente organización [2,14].

Pero el cierre del ápice, formándose una matriz y la subsecuente calcificación de ésta, empieza cuando la infección es eliminada o mantenida al diente en bacteriostasis.

Debido al daño que se produjo en los tejidos por la agresión, el crecimiento de la raíz, y su desarrollo normal no es observado.

Existe una disparidad entre la presencia del puente dentinario clínica y radiográficamente, ya que los estudios hechos la barrera apical fue tocada, en varios casos 30 a 40 días antes que apareciera en una radiografía, lo que indica que la radiolucidez persiste después de haberse realizado la curación clínica, lo cual se explica al conocer que la matriz se forma primeramente y con el tiempo se calcifica [14].

#### **7.4.3 Técnica**

Básicamente son reportados en la literatura dos técnicas diferentes:

- 1) El uso de hidróxido de calcio como recubridor de los conductos radiculares.
- 2) El mantenimiento de un conducto libre de infección sin una pasta catalizadora. Este método no ha sido estudiado experimentalmente y el conocimiento acerca de esta técnica ha sido obtenida principalmente de reportes de casos [14].

#### **7.4.3.1 Técnica utilizando hidróxido de calcio**

Esta técnica consiste en el limado biomecánico de rutina y la esterilización del canal infectado y una vez realizado, el conducto debe ser secado con puntas de papel absorbente. Después de obturado el conducto con una pasta de hidróxido de calcio, mezclado con paraclorofenol alcanforado. Como esta pasta es radiolúcida se le agrega sulfato de bario para hacerla radiopaca.

El material puede ser comprimido en el conducto con un condensador o bien inyectado con una jeringa de impresión.

Es mejor sobreobturar el conducto que dejarlo corto, ya que si está subobturado la pasta se reabsorbe.

Una vez obturado el conducto se restaura el diente y se examina cada 4 a 6 meses para observar cualquier cambio o progreso.

Si el procedimiento tuvo éxito, se formará una terminación al final de la raíz. Es entonces cuando se volverá a entrar en el conducto, y se eliminará toda la pasta. Colocando después una obturación que se utiliza normalmente en endodoncia, como es la guttapercha.

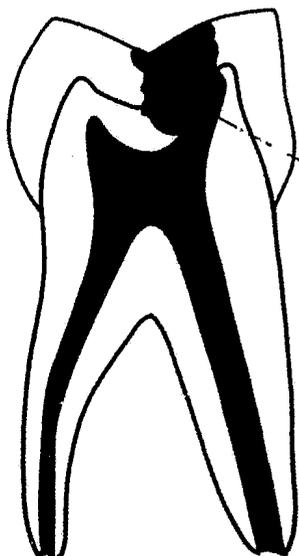
En el caso de que no se cierre el ápice en 6 meses, entonces deberá volverse a abrir la pieza, y extraer la pasta antigua e insertar nuevo material [2,7].

#### **7.4.3.2 Técnica de apexificación sin pasta catalizadora**

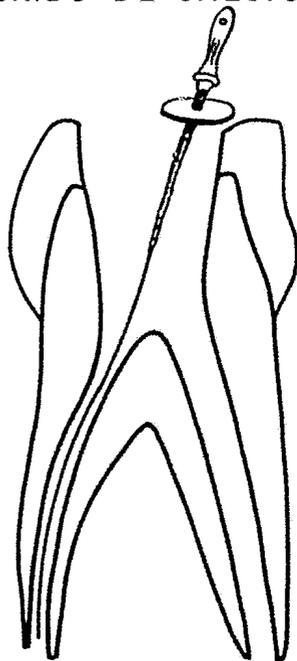
Esta técnica fue utilizada por el Dr Harpinder Singh Chawla y colaboradores en 1980. En este estudio se utilizaron dientes que tenían o que habían padecido agresiones traumáticas. El procedimiento consistía en:

En la primera sesión se realiza la apertura convencional del conducto radicular, teniendo presente siempre el aislar el diente con dique de hule.

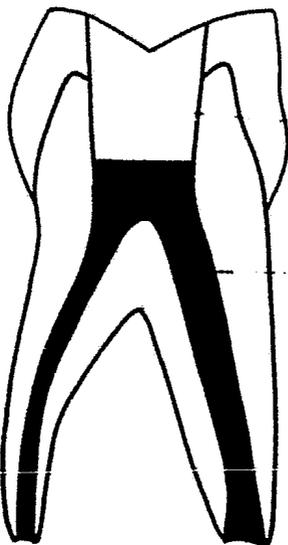
# APEXIFICACION USANDO HIDROXIDO DE CALCIO



LESION CARIOSA  
O TRAUMATISMO



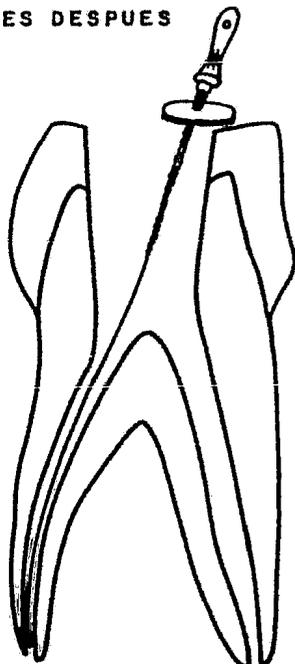
LIMADO DE  
LOS CONDUCTOS



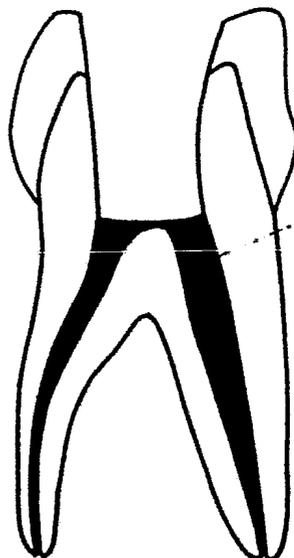
OXIDO DE ZINC Y EUGENOL

HIDROXIDO DE CALCIO CON  
PARAMONOCLOROFENOL ALCAMFORADO

MESES DESPUES



LIMAR LOS CONDUCTOS



GUTTAPERCHA

Se lima el canal con limas y ensanchadores teniendo mucho cuidado de no lesionar los tejidos periapicales. La instrumentación es alternada con irrigaciones de una solución de hipoclorito de sodio.

Después de eliminados los restos, la raíz debe de ser completamente irrigada con hipoclorito de sodio, alternando con una solución de peróxido de hidrógeno, terminando con la primera.

En casos donde se presentan abscesos apicales, el conducto debe ser mantenido abierto por unos días para permitir que drene.

En caso de que la infección persista se deberá realizar un cultivo para poder de esta manera determinar de que microorganismo se trata y poderlo vencer al irrigar con un antibiótico específico.

Una vez eliminada la infección, se rellena el conducto con fibras de algodón enrolladas en un ensanchador y remojadas en una solución de hipoclorito de sodio.

Al introducir el ensanchador en el conducto, se gira en sentido contrario a las manecillas del reloj para que de esta manera el algodón quede dentro.

El extremo coronal del conducto es sellado con óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido. La curación deberá cambiarse cada 6 a 8 meses. Cuando ya hay incidencia clínica del cierre del ápice al meter una punta de guttapercha y encontrar un tope sin producir dolor. Por medio de una radiografía, una vez que se observe el puente calcificado, se deberán sellar los conductos con puntas de guttapercha condensada lateralmente con un sellador de conductos radiculares como es el óxido de zinc y eugenol.

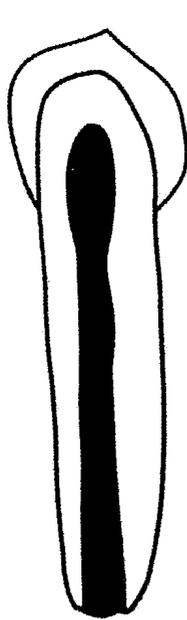
En los casos estudiados bajo este procedimiento, sin pasta catalizadora, tuvieron éxito el 64.7 % en un tiempo que varía de 6 a 20 meses [2,14].

Los dientes tratados con cualquier técnica de apexificación continúan sanos y funcionales por muchos años.

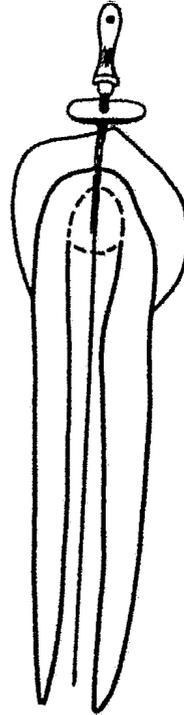
## **7.5 Pulpectomía**

El procedimiento de pulpectomía en dientes jóvenes permanentes es básicamente el mismo que en los permanentes maduros.

# APEXIFICACION SIN PASTA CATALIZADORA

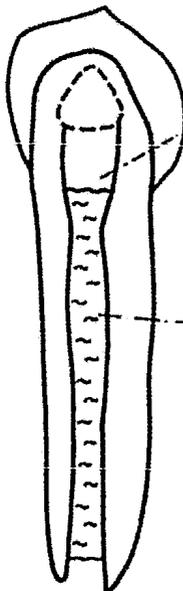


TRAUMATISMO



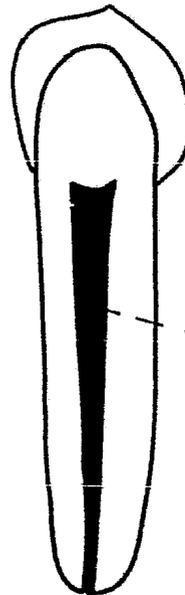
LIMADO DE  
LOS CONDUCTOS

6 A 8 MESES DESPUES  
CUANDO YA SE FORMO EL APICE



OXIDO DE ZINC  
Y EUGENOL

ALGODON



GUTTAPERCHA

Es importante no hacer una pulpectomía demasiado pronto ya que entre más tiempo pase, razonablemente, para que las raíces maduren y formen suficiente dentina para mantener al diente y que soporten cualquier restauración coronal extensa [2].

Debido a que los dientes jóvenes tienen conductos anchos, el acceso y la preparación biomecánica son relativamente fáciles.

Si se requiere el tratamiento en dientes jóvenes, especialmente en los anteriores, se necesita modificar la técnica común para obtener un sellado adecuado en piezas con ápices amplios. Se utilizarán puntas de guttapercha de gran calibre o bien si éstas no son lo suficientemente anchas se tendrá que formar una punta. Esto se hará colocando varios puntas encimadas entre 2 losetas de vidrio, calentándolas ligeramente y haciéndolas rodar hasta que se fusionen.

Una vez obtenida la punta se cementa en el conducto y se condensan lateralmente con las puntas adicionales.

Cuando el foramen es ancho se requieren mayores cuidados en la obturación para evitar una sobreobturación.

Pero bien, ya sea uno u otro caso, es necesario tener presente los principios de una buena terapia endodóntica.

## 8. CONCLUSIONES

Una vez descritos los diferentes tratamientos que se pueden realizar en un momento dado en los dientes de los pacientes niños, cuya pulpa se ve afectada en diferentes grados, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- Los recubrimientos pulpares indirectos, tanto en dientes primarios como en permanentes juvenes, son los tratamientos más sencillos y se realizan con la finalidad de evitar hasta donde sea posible la exposición pulpar.
- Los recubrimientos directos, aunque fueron descritos ampliamente en los dientes primarios, no se deben realizar en dichos dientes ya que presentan un alto porcentaje de fracaso, debido a que por su anatomía y a sus condiciones pulpares no se facilita la cicatrización. Sin embargo en dientes permanentes son tratamientos que se realizan con éxito.
- Las pulpotomías vitales en dientes permanentes cuyos ápices se encuentran abiertos, proporcionan una gran ayuda, ya que al permanecer la pulpa dentaria vital y sana se continúa la formación de la raíz con el cierre respectivo del ápice. En dientes primarios este tratamiento provoca un alto porcentaje de reabsorciones internas, principalmente en el tercio medio de la raíz.
- Las pulpotomías terapéuticas son los tratamientos que con más frecuencia se realizan en los dientes primarios; sin embargo en los dientes permanentes inmaduros, están contraindicadas debido a que al momificar los tejidos pulpares, se interrumpe la formación de dentina.
- Las pulpectomías en dientes primarios son procedimientos sumamente difíciles de efectuar de una manera correcta, debido a la anatomía que presentan los conductos radiculares. Por consecuencia, la frecuencia con que se realiza este tratamiento en los molares primarios es mínima, siendo un poco más alta en los dientes anteriores.

- La apexificación, procedimiento que induce el cierre del ápice, cuando la pulpa ha sufrido necrosis, se apoya básicamente en mantener al conducto del diente permanente libre de microorganismos.

Así pues, conociendo los diferentes tratamientos pulpares que se pueden realizar en los niños y manteniendo nuestros conocimientos al día, podremos dar un servicio más adecuado a los pacientes jóvenes, ya que es importante saber que todo clínico debe practicar la endodoncia como una parte fundamental de la odontopediatría.

## 9. REFERENCIAS

- 1.- BOEVE, C., DERNAUT, L.- Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation. *Journal of Dentistry for Children*. May-June (1982) 191-196.
- 2.- DANNENBERG, J.- Pedodontic Endodontics. *Dental Clinics of North America*. 18.2 (1974) 367-377.
- 3.- DAVIS, M., HYERS, R., SWITKES, M.- Glutaraldehyde: an alternative to formocresol for vital pulp therapy. *Journal of Dentistry for Children*. May-June (1982) 176-180.
- 4.- FUKS, A., BINSTEIN, E.- Clinical evaluation of diluted formocresol pulpotomies in primary teeth of school children. *Pediatric Dentistry. The American Academy of Pedodontics* 3.4 (1981) 321-324
- 5.- HAN, A.- Tratado de Histología. Editorial Interamericana. Séptima edición. 538.
- 6.- KOPEL, H., BERNICK, S., ZACHRISSON, E., DE ROMERO, S.- The effects of Glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study. *Journal of Dentistry for Children*. Nov-Dec (1980) 425-430.
- 7.- LEWIS, T., LAW, D.- Tratamiento pulpar en piezas primarias. En Sidney Finn. *Odontología Pediátrica*. Editorial Interamericana. Cuarta edición. 179-198.
- 8.- MASSLER, M.- Preventive endodontics: vital pulp therapy. *Dental Clinics of North America*. Nov (1967) 663-673.
- 9.- McDONALD, R., AVERY, D.- *Dentistry for the child and adolescent*. The C.V. Mosby Company. 3a edición (1978) 71.
- 10.- MORRIS, A., BOHANNAN, H.- *Las especialidades odontológicas en la práctica general*. Editorial Labor. 210-231.

- 11.- ORBAN.- Histología y Embriología Bucales. La Prensa Médica Mexicana. 126-152.
- 12.- ORTIZ GEA, E.- Fracasos en el tratamiento de las heridas pulpares y de las pulpotomías. Sus causas y prevención. Asociación Dental Mexicana. XXX.3 (1973) 13-18.
- 13.- RIFKIN, A.- A simple, effective, safe technique for the root canal treatment of abscessed primary teeth. Journal of Dentistry for Children. Nov-Dec (1980) 435-441.
- 14.- SINGH CHAWLA, H., TEWARI, A., RAMAKRISHNAN, E.- A study of apexification without a catalyst paste. Journal of Dentistry for Children. Nov-Dec (1980) 431-434.
- 15.- TOBON, G., CORDOBA, N.- La acción del formocresol en dientes permanentes con exposición pulpar crónica por caries. Asociación Dental Mexicana. XXXIII.1 (1976) 30-39.
- 16.- TOIBER, S., SCHEIN, B.- Dientes no erupcionados. Observación histológica pulpar. Asociación Dental Mexicana. XXXV.5 (1978) 403-412.