



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PULPOTOMÍA CON HIDRÓXIDO DE CALCIO.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

EDER BIANEY TOLEDO REYNOSO

TUTORA: Mtra. EMILIA VALENZUELA ESPINOZA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Al leer esto, sabrás que el objetivo lo has cumplido, tu desempeño es palpable y el propósito está hecho a pesar de todos los impedimentos que te borraron el camino, teniendo que labrarlo de nuevo; así es como aprendí a continuar sin importar los obstáculos que se interpongan, mi mejor escuela y las mejores lecciones que ahora tienen fruto a una gran recompensa que con mucho esfuerzo y sacrificio han resultado.

Estoy agradecido con Dios por darme la oportunidad de tener al mejor equipo, que en la vida me han sabido acompañar, mi familia, mis amigos, mis conocidos, y todos los que tuvieron la grandeza de brindarme su apoyo incondicional.

A mis papas como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento, por mi existencia, valores morales y formación profesional. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme, y porque nunca podre pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas más grandes del mundo. Por lo que soy y por todo el tiempo que les robe pensando en mí, gracias infinitas que junto conmigo construyeron este capítulo en mi vida y quienes con esfuerzo y sacrificio dieron lo mejor de sí para apoyarme y juntos alcanzar un sueño, que hoy se ha vuelto realidad, sin duda este triunfo también es de ellos.



Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, que me ha forjado por más de cinco años y me ha brindado el honor de cursar en la mejor escuela formadora de Odontólogos, a la Facultad de Odontología por darme el título de ser un profesional humanista y responsable. A mis maestros y doctores que me enseñaron con pasión desde el comienzo de la carrera hasta el final con este diplomado de titulación. Gracias.

Por último quiero expresar mi agradecimiento infinito a la Mtra. Emilia Valenzuela Espinoza, por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración del presente trabajo, por su apoyo ofrecido, por su tiempo compartido, por su dedicación, por el respeto a mis sugerencias e ideas, por la dirección y el rigor que han facilitado las mismas pero sobre todo por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional, gracias por brindarme la oportunidad de hacer realidad el sueño de ser un profesional.

**Querer, poder y deber, son palabras
simples que tienen una grandeza oculta.**

Por mi raza hablará el espíritu.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. TERAPIA PULPAR.....	8
2.1 Pulpa.....	9
2.1.1 Complejo dentino-pulpar.....	9
2.2 Componentes histológicos de la pulpa.....	10
2.3 Funciones de la pulpa.....	13
2.4 Reacción de la pulpa a la injuria.....	13
2.5 Diagnóstico de lesiones pulpares.....	14
2.6 Agentes causales de patología bucal.....	15
2.7 Clasificación de las lesiones pulpares según Cohen.....	16
2.7.1 Pulpa Normal.....	16
2.7.2 Pulpitis Reversible.....	16
2.7.3 Pulpitis Irreversible.....	16
3. MORFOLOGÍA DE LOS DIENTES PRIMARIOS	18
3.1 Acceso coronario.....	20
3.1.1 Desgaste compensatorio y forma de conveniencia.....	21
3.2 Numero de conductos en dientes primarios.....	22
4. EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA.....	23
4.1 Radiografía normal.....	24
4.2 Contraindicaciones.....	24
5. TRATAMIENTOS PULPARES EN DIENTES PRIMARIOS.....	25
5.1 Recubrimiento pulpar indirecto.....	25
5.2 Recubrimiento pulpar directo.....	26
6. PULPOTOMÍA.....	28
6.1 Objetivos.....	29
6.2 Indicaciones.....	29
6.3 Contraindicaciones.....	30



6.4	Ventajas.....	30
6.5	Desventajas	30
6.6	Técnica para pulpotomía en dientes primarios.....	31
6.7	Pulpotomía parcial.....	33
6.8	Pulpotomia sellada con hidróxido de calcio.....	33
6.8.1	Procedimiento.....	34
6.8.2	Desventajas.....	34
6.8.3	Enfoque Clínico-Radiográfico.....	35
6.8.4	Resultados de estudios recientes.....	35
7.	HIDRÓXIDO DE CALCIO.....	37
7.1	Ventajas.....	38
7.2	Desventajas.....	38
7.3	Propiedades físico-químicas.....	38
7.4	Respuesta biológica.....	39
7.5	Mecanismo de acción.....	39
7.6	Propiedades del hidróxido de calcio.....	41
8.	CONCLUSIONES.....	42
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	43



1. INTRODUCCIÓN.

La odontopediatría tiene como objetivo primordial el mantenimiento de los dientes primarios en condiciones saludables hasta el periodo genéticamente determinado para su exfoliación.

Una de las principales funciones de la dentición primaria es crecimiento y desarrollo del niño tanto en sentido de salud bucal como general, dando bases correctas para la respiración, alimentación, fonación permitiendo armonía estético-corporal

A pesar de la disminución de la enfermedad de la caries en los últimos años un gran número de dientes primarios todavía son afectados por procesos cariosos y lesiones traumáticas. Dependiendo del número de las estructuras dentarias afectadas por dichos procesos, va a ser necesario realizar el tratamiento pulpar.

Los tratamientos pulpares son una de las alternativas para la conservar los dientes primarios y así evitar pérdidas prematuras que comprometan la estética, función, crecimiento y desarrollo de los maxilares

La pulpotomía se refiere a un tratamiento que pretende conservar y mantener el tejido pulpar radicular, en los dientes primarios que son afectados por caries, traumatismo o procedimientos restaurativos.

La pulpotomía consiste en la amputación quirúrgica de la pulpa coronaria seguida del uso de fármacos biológicos con el objetivo de mantener el remanente radicular vital y de esta forma permitir que el ciclo biológico del diente primario se procese naturalmente.

El uso del hidróxido de calcio en la pulpotomía se ha venido efectuando como una alternativa en dientes primarios, ya que se ha observado el éxito



en estadísticas obtenidas con la comparación entre otros materiales y se ha llegado a la conclusión que es una excelente opción para dientes primarios en sustitución de otros materiales, existen otras alternativas de materiales biológicos como el hidróxido de calcio, MTA, silicato de calcio sin embargo su desventaja es el alto costo . También existen materiales no biológicos como sulfato férrico, formocresol con resultados buenos sin embargo el formocresol es un material que se está dejando de utilizar por su toxicidad.

El hidróxido de calcio $[Ca(OH)_2]$ es una de las sustancias más ampliamente utilizadas en tratamientos pulpares desde su introducción por Hermann en 1920.

Es un polvo blanco, inodoro, que se obtiene por calcinación del carbonato cálcico.

Se ha demostrado que el hidróxido de calcio actúa por disociación iónica y que su efecto antimicrobiano se debe a su elevado pH (12.8) y a la liberación de iones hidroxilo. Así mismo, su capacidad inductora en la formación de tejidos calcificados, se ha atribuido a la liberación de iones calcio.

El objetivo primordial de este trabajo es dar a conocer las características del uso de hidróxido de calcio en pulpotomias en dientes primarios, como una alternativa de material de obturación en el tratamiento de la pulpotomía así como sus ventajas, desventajas, las características como un regenerador pulpar y porcentajes de éxito. La importancia de la conservación de los dientes primarios.



2. TERAPIA PULPAR.

Uno de los principales objetivos de la odotopediatria es la conservación de la dentición decidua o primaria en un estado intacto hasta la exfoliación fisiológica o natural.

A pesar de todas las medidas preventivas en uso aún se observa una prevalencia de caries dental en la población infantil y un incremento en las lesiones traumáticas de los dientes. Esto hace que la terapia pulpar siga siendo una necesidad en el paciente pediátrico.

La dentición primaria tiene una influencia significativa en el crecimiento y desarrollo del niño tanto en sentido de salud general al niño, dando bases correctas para respiración, alimentación, fonación, permitiendo la armonía estético-corporal.¹

El objetivo básico de la terapia pulpar es mantener la integridad de los dientes y de los tejidos de soporte. Es deseable mantener la vitalidad pulpar de un diente afectado por una lesión cariosa, lesión traumática u otras injurias.

Sin embargo un diente desvitalizado puede mantenerse clínicamente funcional.

Las indicaciones y el tipo de terapia dependen del diagnóstico obtenido, pulpa sana, pulpitis irreversible, pulpitis reversible, o necrosis pulpar.¹⁷



2.1 Pulpa

La pulpa es un tejido conjuntivo único, derivada del mesodermo, capa germinal que origina a los tejidos conjuntivos, está situada dentro de las paredes rígidas de dentina mineralizada. Está formada por un 75% de agua y un 25% de materia orgánica, esta última constituida por células y material extracelular representada por fibras y sustancia fundamental. A pesar de que la pulpa dental comparte muchas propiedades con otros tejidos conjuntivos del cuerpo, su localización única impone varias restricciones especiales respecto a su desarrollo, mantenimiento y respuesta ante cualquier agresión.^{1,17}

2.1.1 Complejo dentino-pulpar

Las características anatómicas externas e internas de los dientes deciduos guardan relación directa con el tratamiento pulpar, tanto por los factores etiológicos que provocan la necesidad de intervención, así como por los cuidados especiales que deben ser tomados durante el tratamiento pulpar. Es importante tener en cuenta que la capa de esmalte y dentina es delgada y poco mineralizada, el volumen pulpar es grande, especialmente en los molares primarios donde existen proyecciones de los cuernos pulpares.

La dentina por ser delgada, en especial la dentina interna de la furcación que mide cerca de 1.5 mm, puede ser fácilmente perforada durante el procedimiento pulpar, además de tornarse vulnerable a la difusión de los medicamentos utilizados en el tratamiento.^{1,17}



2.2 Componentes histológicos de la pulpa

Vasos linfáticos: Se originan en la pulpa coronaria por medio de extremos ciegos, de paredes muy delgadas, cerca de la zona oligocelular de Weil. Y la zona odontoblastica. Estos vasos ciegos drenan la linfa en vasos recolectores de pequeño tamaño. Se ha evidenciado que estos vasos abandonan la región de la pulpa radicular conjuntamente con los nervios y vasos sanguíneos y, salen por el agujero apical. ¹⁷

Células ectomesenquimáticas: Constituyen la población de reserva pulpar por su capacidad de diferenciarse en nuevos odontoblastos productores de dentina o en fibroblastos productores de matriz pulpar, según el estímulo que actué sobre ellas. ¹⁷

Células dendríticas: Las células dendríticas de la pulpa denominadas “verdaderas” se caracterizan, por expresar moléculas de clase II del complejo mayor de histocompatibilidad, por poseer una morfología ramificada con tres o más prolongaciones citoplasmáticas y un diámetro longitudinal de 50 μm . Su función consiste en participar en el proceso de iniciación de la respuesta inmunológica primaria. Las células capturan antígenos, los procesan y luego migran hacia los ganglios linfáticos. ¹⁷



Sustancia fundamental: Matriz extracelular amorfa, está constituida principalmente, por proteoglicanos y agua. La sustancia fundamental se comporta como un verdadero medio interno, a través del cual las células reciben los nutrientes provenientes de la sangre arterial; igualmente los productos de desecho son eliminados en él, para ser transportados hasta la circulación eferente.¹⁷

Vasos sanguíneos: Los vasos sanguíneos penetran en la pulpa acompañados de fibras nerviosas sensitivas y autónomas y salen de ella a través del conducto o foramen apical, debido al reducido tamaño de la pulpa, los vasos sanguíneos son de pequeño calibre.¹⁷

Fibras colágenas: Están constituidas por colágeno tipo I. El cual representa aproximadamente el 60% del colágeno pulpar.¹⁷

Fibroblastos: Los fibroblastos activos presentan un contorno fusiforme y un citoplasma basófilo, con gran desarrollo de las organelas que intervienen en la síntesis proteica. El núcleo, generalmente, elíptico exhibe uno o dos nucléolos. Son las células principales y más abundantes del tejido conectivo pulpar especialmente, en la corona, donde forman la capa denominada rica en células. Los fibroblastos secretan los precursores de las fibras colágenas, reticulares y elástica, así como la sustancia fundamental de la pulpa.¹⁷

Células de defensa: Los componentes de la pulpa normal, se pueden identificar otros tipos celulares como linfocitos, células plasmáticas eosinófilos y mastocitos. La existencia de estas células es muy evidente en los procesos inflamatorios. La cooperación entre las



distintas asociaciones de celulares de la pulpa es esencial para el mantenimiento de la homeostasis normal del tejido pulpar.¹⁷

Macrófagos: Son células mononucleadas que se caracterizan por su capacidad de fagocitar y degradar material particulado. su alta capacidad fagocítica les permite cumplir un rol importante en la eliminación de microorganismos, tejidos dañados y contaminantes particulados.¹⁷

Neutrófilos: Constituyen un ejército de fagocitos circulantes, listos para responder rápidamente y en gran número, siempre que se produzcan lesiones tisulares. Se caracterizan por un núcleo multilobulado y abundantes gránulos en su citoplasma que almacenan agentes bactericidas y enzimas lisosómicas. Su función es la quimiotaxis, fagocitosis y destrucción bacteriana.¹⁷

Linfocitos: La existencia de estas células es muy evidente en procesos inflamatorios. Mediante estudios se ha demostrado que la pulpa sana solamente posee linfocitos tipo T, los linfocitos tipo B normalmente están ausentes.¹⁷

Odontoblastos: Son las células específicas del tejido pulpar, y están situadas en su periférica y adyacentes a la pre-dentina. Sus prolongaciones se alojan en los túbulos de la dentina.¹⁷



2.3 funciones de la pulpa

Función inductora: El mecanismo inductor del complejo dentino pulpar se manifiesta durante la amelogénesis pues es necesario que se forme la dentina para que se produzca la síntesis y el depósito de esmalte.³¹

Función formativa: La función principal de la pulpa es la producción de dentina y esta función se mantiene mientras la pulpa esta vital. La formación de dentina está a cargo de los odontoblastos y según el momento o estímulo que exista se formaran diferentes tipos de dentina, (primaria, secundaria, esclerótica, irritacional).³¹

Función nutritiva: Transporta oxígeno y nutrientes para el desarrollo y funcionamiento del diente.³¹

Función sensitiva: Esta función le permite a la pulpa responder a los estímulos con dolor sin importar el tipo de estímulo ya que siempre la respuesta pulpar será dolorosa.³¹

Función defensiva o reparadora: Las dos líneas de defensa principal son la formación de dentina peritubular que disminuye el lumen de los tubos y la formación de dentina irritacional.³¹

2.4 Reacciones de la pulpa ante la injuria

Las reacciones pulpares y las respuestas inflamatorias se pueden clasificar en leves, moderadas o severas.



Reacción leve: hay un aumento en el número de células en la zona libre y en el tejido pulpar adyacente. La mayoría de las células tienen características similares a los fibroblastos y a las células mesenquimatosas indiferenciadas, pero hay poco infiltrado inflamatorio. La respuesta se localiza en los túbulos dentinarios afectados.^{17,31}

Reacción moderada: se caracteriza por un mayor número de células en las áreas subyacentes a la dentina afectada. Hay una invasión del área de la pre-dentina por leucocitos mononucleares y neutrófilos en proporción que depende de la reacción aguda o crónica los odontoblastos no se pueden identificar claramente y se aumenta el número de capilares en el tejido.^{17,31}

Reacción severa: se describe como un área con marcada infiltración celular y formación de abscesos. Predomina los leucocitos polimorfos y mononucleares en el área afectada.^{17,31}

2.5 Diagnóstico de lesiones pulpares

El criterio de diagnóstico para las lesiones pulpares en dientes primarios y permanentes es generalmente igual, en el diagnóstico clínico y radiográfico, así como el conocimiento biológico de la fisiología pulpar de los dientes primarios. Un diagnóstico correcto puede ser particularmente difícil de establecer en pulpas expuestas debido a caries. Es por lo tanto necesario un procedimiento de diagnóstico para distinguir entre pulpa crónica parcial y totalmente inflamada.



Un examen preoperatorio completo es esencial para obtener un diagnóstico correcto y poder establecer el tratamiento adecuado así como orientar en el pronóstico de éste. Este examen debe incluir una completa historia médica y dental, con especial interés en las características del dolor, una exploración clínica y radiológica, con las pruebas complementarias necesarias como la palpación, percusión y evaluación de la movilidad; sin olvidar la exploración directa pulpar que permitirá confirmar nuestro diagnóstico.^{7,9,33}

2.6 Agentes causales de patología pulpar

Causas físicas

- Mecánicas (Traumatismos agudos, crónicos, iatrogénicos)
- Térmicas
- Eléctricas
- Radiaciones
- Cambios de presión

Causas químicas

- Materiales de obturación
- Intoxicaciones

Causas infecciosas

- Caries, fisuras, fracturas, defectos de desarrollo
- Higiene, enfermedad periodontal



2.7 Clasificación de las lesiones pulpares según Cohen

2.7.1 **Pulpa normal:** una pulpa normal es sintomática y produce una respuesta transitoria de débil a moderada a los estímulos térmicos y eléctricos. La respuesta cesa casi inmediatamente cuando el estímulo desaparece. El diente y el ligamento periodontal no generaban una respuesta dolorosa cuando son percutidos o palpados. Las radiografías revelan un canal claramente delineado, que se afila suavemente hacia el ápice. Tampoco hay evidencia de calcificación o resorción de la raíz y la lámina dura está intacta.¹⁷

2.7.2 **Pulpitis reversible:** La pulpa esta inflamada hasta el punto que el estímulo térmico (habitualmente frío), causa una rápida y aguda respuesta hipersensible, que desaparece tan pronto el estímulo ha cesado. De otra manera la pulpa permanece sintomática. La pulpitis reversible no es una enfermedad; es un síntoma. Si el irritante cesa y la irritación pulpar es paliada, revertirá a un estado sin inflamación, que es asintomático.¹⁷

2.7.3 **Pulpitis irreversible:** La pulpitis irreversible puede ser aguda, subaguda o crónica; puede a su vez parcial o total, infectada o estéril. Desde el punto de vista clínico, la inflamación aguda de la pulpa es sintomática. Si lo está de forma crónica, generalmente es asintomático. Clínicamente la



extensión de una pulpitis irreversible no puede ser determinada hasta que el ligamento periodontal este afectado. Los cambios dinámicos de la pulpa inflamada irreversiblemente son continuos; la pulpa puede pasar de un estado de reposo en su forma crónica a uno de agudización en cuestión de horas.¹⁷



3. MORFOLOGIA DE LOS DIENTES PRIMARIOS.

En comparación con los dientes permanentes los dientes deciduos tienen una anatomía pulpar y radicular diferente. Esto hace, en parte que los tratamientos y las respuestas pulpares sean diferentes

Los dientes primarios son de menor tamaño que los permanentes, especialmente en lo que a su dimensión vertical refiere y su ubicación.

Las coronas son más bajas y más redondeadas, con evidentes, cíngulos palatinos o linguales que les confieren un aspecto globoso. La región cervical es más voluminosa y la unión amelo cementaria muy marcada. Clínicamente el cemento nunca queda expuesto al medio bucal. La raíz de los dientes unirradiculares se caracteriza por presentar una morfología cintada, pero las raíces de los molares son, sin embargo, divergentes y ligeramente curvadas para poder alojar los gérmenes de los molares en desarrollo. Las raíces de los dientes primarios son más cortas que la de los dientes permanentes. Las cámaras pulpares de los dientes primarios son grandes y existen amplios conductos radiculares. Los dientes primarios presentan de tres a cinco cuernos pulpares muy prominentes. Estas características, sumadas al menor espesor de la dentina y esmalte, explicarían el porqué de las exposiciones pulpares por caries o por accidentes de maniobras operatorias.

Entre la cavidad pulpar y los conductos radiculares de los dientes primarios se observa una considerable variación individual de tamaño. Inmediatamente después de la erupción de los dientes, las cavidades pulpares son grandes y siguen el perfil de la corona. La cavidad pulpar disminuye de tamaño con el paso del tiempo y, también, debido a su función y a la abrasión producida por las superficies oclusal e incisal.



Más que intentar describir con detalle cada una de las cavidades pulpares, es mejor que el odontólogo examine atentamente las radiografías efectuadas en el niño antes de realizar las intervenciones.^{5,9}

Así como existen diferencias individuales entre la edad de calcificación de los dientes de los dientes y la de su erupción, también las hay en lo referente a la morfología de las coronas y al tamaño de la cavidad pulpar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que radiográficamente no es posible apreciar por completo la extensión de la pulpa en la zona de la cúspide. Si se siguen los principios de preparación de la cavidad para la dentición primaria, la exposición mecánica de la pulpa no presentará ningún problema.⁹

Las diferencias más importantes son:

- Mayor número de conductos accesorios, especialmente en el piso de la cámara pulpar.⁹
- Las raíces de los molares son curvas.⁹
- Los conductos son planos, en forma de cinta y los ápices más abiertos.⁹
- Los cuernos pulpares están más cerca de la superficie externa del diente.⁹
- Hay reabsorción apical fisiológica permanente.⁹
- Hay una relación íntima con los premolares.⁹
- El tamaño de la pulpa es mayor en proporción al tamaño de la corona.⁹
- Los cuernos pulpares mesiales están más cerca de la superficie que los distales. Los cuernos pulpares son más grandes que los que sugiere la anatomía externa.⁹



3.1 Acceso coronario

Es la fase inicial del tratamiento pulpar para acceder al interior de la cavidad pulpar, se obtiene mediante dos procedimientos clínicos: la remoción del techo de la cámara pulpar y la realización del desgaste compensatorio que permite un acceso directo, amplio y sin obstáculos en la entrada del conducto radicular.

El acceso correcto exige elegir un punto en el área de la corona que permita, después del desgaste y acceso coronario, un acceso más directo y rectilíneo a la cámara pulpar y luego el conducto radicular. El lugar en el cual el acceso inicial fue realizado se denomina punto o zona de elección que, en los dientes anteriores incisivos y caninos se localiza en la superficie palatina o lingual, a diferencia que en los dientes posteriores se localiza en la superficie oclusal. (fig.1).⁵

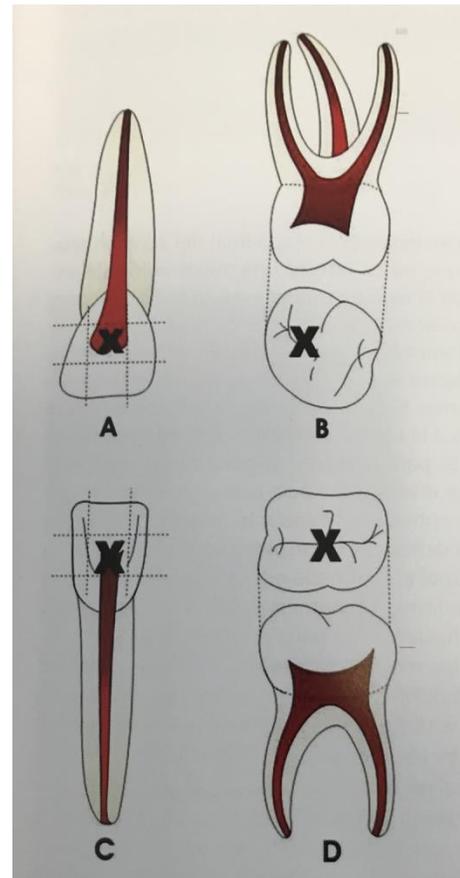


Fig.1- Representación esquemática del punto de elección para el acceso de dientes primarios anteriores y posteriores.⁵



3.1.1 Desgaste compensatorio y forma de conveniencia.

Un acceso coronario realizado de acuerdo con los principios actuales, debe incluir desgaste compensatorio, que en los dientes anteriores se representa por la remoción del "hombro palatino", pero en molares se representa por la remoción de la convexidad de las paredes de la cámara pulpar, sobre todo en la cara mesial. Esto es posible mejorando la amplitud y extensión del acceso, removiendo las paredes laterales de la cámara pulpar y entrada de los conductos radiculares.

La forma de conveniencia es la etapa final del acceso coronario, ya que busca ofrecer una mejor visión del interior de la cámara pulpar y permitir el libre acceso a los conductos radiculares. (fig. 2).⁵

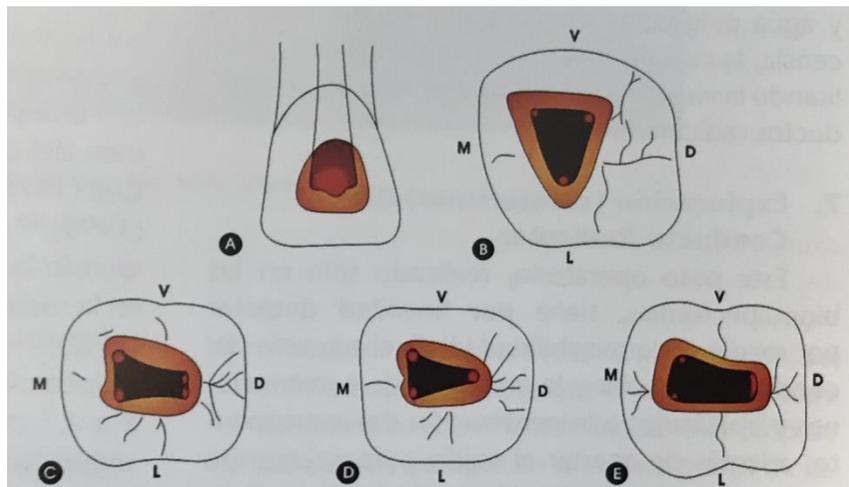


Fig. 2. Ejemplo de acceso y forma de conveniencia en el desgaste de la pulpotmia.⁵



3.2 Numero de Conductos en dentición primaria.

En la siguiente tabla esta mencionado en número conductos que encontramos en los en cada uno de los dientes primarios. (Tabla 1.).²⁶

Tabla 1. Numero de conductos en dentición primaria.²⁶

	<i>Diente</i>	<i>Numero de conductos</i>
	Incisivos centrales superiores	1
	Incisivos laterales superiores	1
	Caninos superiores	1
	Primero molar superiores	3
	Segundo molar superiores	3
	Incisivos centrales inferiores	1
	Incisivos laterales inferiores	1
	Caninos inferiores	1
	Primero molar inferiores	3
	Segundo molar inferiores	3



4. EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA.

La evacuación radiográfica debe tener en cuenta los siguientes aspectos

- Proximidad de la lesión de la caries a la pulpa
- Metamorfosis cálcica
- Patología periapical
- Estado de desarrollo del diente sucedáneo y reabsorción fisiológica del diente deciduo.

La radiografía nos permite evaluar adecuadamente la zona interradicular en la cual se debe evaluar y tomar en cuenta:

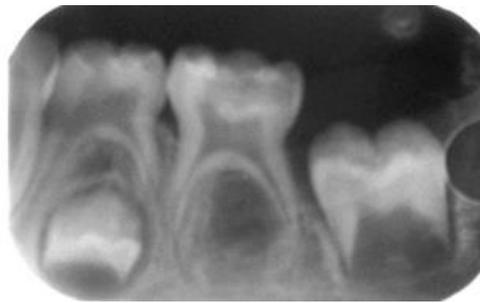
Presencia de imagen radiolúcida compatible con caries con afección pulpar, restauraciones profundas, pulpotomías realizadas o pulpectomías, reabsorciones radiculares patologías (internas o externas) y zonas radiolúcidas interradiculares.^{6,29}

Se considera que una pulpa sana cumple con los siguientes parámetros radiográficos



4.1 Radiografía normal.

- Debe haber soporte periodontal adecuado, no debe haber compromiso de la furcación.²⁹
- No debe haber reabsorción interna o externa. Ni lesiones radiolúcidas.²⁹
- Debe haber integridad de la lámina dura.²⁹



Ejemplificación de una radiografía normal. ^{f.d.}

4.2 Contraindicaciones

- Presencia de patología radicular
- Imágenes radiolúcidas en la raíz
- Caries de tercer grado
- Perforación de la furca sin soporte óseo o radicular.



Ejemplificación de una radiografía con presencia de patología. ^{f.d.}



5. TRATAMIENTO PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS.

La base del éxito de los tratamientos pulpares se basa en el diagnóstico acertado de la patología presente, lo cual implica la recolección de una serie de signos y síntomas que conforman el cuadro que nos permite identificar la lesión; sin embargo, esta labor en niños no es fácil, pues su historia clínica a menudo es confusa, especialmente en los más pequeños, pues ellos no saben discriminar sus sensaciones. Además, sus respuestas son vagas por las limitaciones de su lenguaje y la falta de orientación en el tiempo y el espacio, al cual añadimos la tendencia de algunos padres a exagerar el cuadro de síntomas que presenta el niño.^{2,10}

5.1 Recubrimiento pulpar indirecto.

El recubrimiento pulpar indirecto está recomendado para dientes con caries profundas próximas a la pulpa pero sin signos ni síntomas de afectación pulpar. Este procedimiento consiste en la eliminación de la dentina infectada y la colocación de un material biocompatible sobre la capa de dentina aún desmineralizada pero no infectada con la finalidad de:

- evitar una exposición pulpar,
- remineralizar la lesión mediante la formación de dentina reparativa,
- bloquear el paso de bacterias e inactivar las pocas que puedan quedar.

La dificultad del procedimiento estriba en determinar cuál es el área infectada y cual la desmineralizada. Clínicamente, dependerá del tipo de dentina; la blanda debe ser eliminada y la más dura mantenida. Los materiales más utilizados han sido el hidróxido de calcio, los cementos de



ionómero de vidrio y el óxido de zinc eugenol, este último cuestionado por producir un efecto sedante sobre el tejido pulpar que puede, finalmente, enmascarar un proceso de degeneración pulpar.

La finalidad es mantener la vitalidad pulpar y en los controles posteriores no deben apreciarse lesiones en el germen del diente permanente ni evidencias clínicas o radiográficas que indiquen patología; tales como dolor, sensibilidad e inflamación, junto a la presencia de reabsorciones radiculares. Los resultados obtenidos en los estudios realizados en dientes temporales consideran que en las situaciones indicadas, ésta es un técnica adecuada, e insisten en la importancia del diagnóstico previo de “ausencia de patología pulpar” y llevar a cabo una cuidadosa limpieza de la cavidad, sobretodo de las paredes en la unión amelo-dentinaria, así como de conseguir un buen sellado de la cavidad; este sellado resulta más importante que el tipo de material aplicado sobre la lesión.^{7,39}

5.2 Recubrimiento pulpar directo.

El recubrimiento pulpar directo consiste en la aplicación de un agente (hidróxido de calcio) directamente sobre la pulpa normal. En el caso de los diente temporales, sólo se llevará a cabo cuando la pulpa haya sido accidentalmente expuesta durante el procedimiento operatorio o en casos de mínimas exposiciones traumáticas. El diente debe estar asintomático y la exposición pulpar mínima y libre de contaminación de fluidos orales. No se consideran las exposiciones por lesiones por caries ya que fácilmente se produce contaminación e inflamación pulpar.



La finalidad del tratamiento es mantener la vitalidad del diente sin evidencias clínicas ni radiográficas de patología pulpar, pudiéndose apreciar formación de dentina reparativa. No debe existir lesión en el germen del diente permanente.^{7,39}



6. PULPOTOMÍA.

La pulpotomía consiste en la extirpación (amputación) quirúrgica de la pulpa coronal patológicamente alterada, seguida del uso de fármacos con el objetivo de mantener el remanente radicular vital.

El objetivo de la pulpotomía en dientes primarios es mantener los dientes en función hasta su exfoliación o por lo menos sean importantes para el desarrollo de la oclusión.²

En dientes primarios la pulpotomía estará indicada en aquellos casos con exposición pulpar por caries profunda o traumatismo, siendo el estado de la pulpa normal o con pulpitis reversible.

El tratamiento consiste en la eliminación de la pulpa coronal afectada mientras que el tejido radicular remanente se mantiene vital sin signos clínicos ni radiográficos de inflamación o afectación. En el tejido radicular remanente se puede utilizar diferentes materiales como el hidróxido de calcio, el sulfato férrico o el MTA, para preservar su función y vitalidad en la cavidad bucal. Posteriormente se procede a realizar la restauración definitiva que evitará la filtración marginal que podría comprometer el tratamiento.

Son varios los estudios que enfatizan la importancia del control de la hemorragia, una vez realizado la amputación de la pulpa coronal, confirmando de esta manera el diagnóstico de “no afectación” del tejido radicular remanente.⁴

La finalidad de la pulpotomía es mantener la pulpa radicular sana, sin signos clínicos ni radiológicos de afectación como pueden ser: dolor,



sensibilidad, inflamación y la presencia de reabsorciones radiculares. No debe existir lesión en el germen del diente permanente.

La pulpotomía estará contraindicada en presencia de signos o síntomas que indiquen afectación del tejido pulpar remanente, tales como dolor espontáneo, dolor a la percusión, movilidad anormal, fístulas, reabsorción radicular interna, calcificaciones pulpares, reabsorciones externas patológicas, radiolucidez periapical e interarticular o excesivo sangrado.^{3,4,5}

6.1 objetivos

- Mantener la vitalidad
- Mantener asintomático y sin lesiones periapicales los órganos dentarios
- Mantener el tejido de soporte sano
- Evitar daños al diente sucedáneo y conservar el espacio del mismo

6.2 indicaciones.

- Exposición pulpar por caries o mecánica
- La inflamación debe ser limitada a la pulpa coronal
- No debe existir edema ni abscesos
- El diente debe ser restaurable
- Pulpitis reversible



6.3 Contraindicaciones.

- Presencia de fistula
- Evidencia de la pulpa necrótica
- Hemorragia pulpar difícil de controlar
- Radiolucidez periapical
- Reabsorción interna radicular
- No Dolor espontaneo

Esto exige el conocimiento cuidadoso de las condiciones y terapias pulpares y también el valor del diente individual en el desarrollo.

6.4 Ventajas

- Conservación del órgano hasta su exfoliación.
- Permite continuar la formación de la raíz
- Se puede realizar en una sola sesión, incluso colocar la restauración.

6.5 Desventajas

- Se produce resorción interna
- Con formocresol se habla de alta toxicidad



6.6 Técnica para la pulpotomía en dientes primarios

- 1°.- Técnica de anestesia local, y aislamiento con dique de goma
- 2°.- Eliminación completa de la caries desde la periferia hasta la pulpa
- 3°.- Eliminación del techo de la cara pulpar
- 4°.- Amputación de la pulpa coronal
- 5°.- Detención y hemostasia del sangrado en el lugar de la amputación
- 6°.- Colocación del agente hemostático o terapéutico
- 7°.- Colocación de la base o material obturador directamente en el
- 8°.- lugar de la amputación de la pulpa colocar el núcleo o material sellante
- 9°.- Evaluación radiográfica parcial
- 10°.- Restaurar el diente con un sellado coronal adecuado
- 11°.- Restauración definitiva y completa del diente(se recomienda Un recubrimiento total coronal).
- 12°.- Evaluación radiográfica regular.

Todo tratamiento pulpar se debe realizar tomando en cuenta la desinfección, eso significa que el diente debe ser aislado con un dique de goma y desinfectar el diente y el área de operación antes de realizar la terapia.



Puesto que la mayoría del tratamiento pulpar de dientes primarios implica una pulpa vital. Es de importancia extrema que la técnica quirúrgica sea suave (a traumática) para no disminuir la capacidad curativa pulpar residual, (Tabla 2.).²⁻⁵

Tabla 2. Técnicas pulpares. ²

<u>TERAPIA</u>	<u>MEDIDAS</u>	<u>INDICACIONES</u>
EXCAVASIÓN GRADUAL	Remover la mayor cantidad de dentina cariada. Dentina desmineralizada con hidróxido de calcio y dejarla temporalmente debajo de un sellador intermedio.	Lesión de caries profunda. Tejido con caries reblandecida cerca de la pulpa pero sin exposición. Sin signos de pulpitis clínicos ni radiológicos
RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO	Sin la remoción quirúrgica de tejido pulpar expuesto. Recubrir la pulpa con hidróxido de calcio y restaurar el diente	Exposición accidental mínima de la pulpa sana durante la preparación o por un trauma sin o con poca contaminación del área expuesta
PULPOTOMÍA PARCIAL	Excisión de una parte superficial de la pulpa. Aplicar hidróxido de calcio en el tejido de contacto con la herida sin coagulo de sangre extra pulpar. Colocar un sellado hermético hacia la cavidad bucal	Exposición accidental de la pulpa sana; exposición por caries- pulpitis crónica parcial.
PULPOTOMÍA	Remover la pulpa coronal hasta la entrada de los conductos radiculares	Exposición por caries-pulpitis pulpitis crónica parcial o total.



6.7 Pulpotomía parcial

La pulpotomía parcial es también preferida al recubrimiento pulpar puesto que hay una posibilidad mucho mejor para controlar la superficie herida. Evitando cualquier coagulo de sangre extra pulpar para conseguir la superficie retención para el apósito y sello hermético. (fig. 3.).⁴



Fig.3. Acceso de una pulpotomía parcial.³⁵

6.8 Pulpotomía sellada con hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio debe ser aplicado en contacto directo con la superficie de la herida sin ningún coagulo de sangre intermedio. Ha sido demostrado que la presencia de sangre extra pulpar interfiere con la cicatrización causando inflamación crónica y la resorción interna de la dentina.

La superficie de la dentina se debe por lo tanto irrigar suavemente con una solución salina estéril para alcanzar la homeostasis antes del uso del hidróxido de calcio

Si persiste el sangrado la adición de hidróxido de calcio a la solución salina puede realizar la homeostasis. Es importante después de eso proporcionar una restauración hermética hacia la cavidad bucal. Para evitar y prevenir la filtración y de modo la infección y complicaciones posteriores.



Algunos clínicos prefieren el hidróxido de calcio pues si se presenta una micro exposición la reacción no será irreversible y es posible conservar la vitalidad pulpar. El hidróxido de calcio estimula la pulpa a producir dentina reparativa.^{13,18}

6.8.1 Procedimiento

El procedimiento consiste en la amputación de la porción coronal de la pulpa dental (pulpotomía) el control de la hemorragia y la colocación de un material de recubrimiento de hidróxido de calcio sobre el tejido pulpar que queda en la entrada de los conductos. Sobre el hidróxido de calcio, se coloca luego una capa de cemento protector de fraguado rápido para conseguir un cierre hermético y posteriormente se prepara el diente para realizar la restauración completa.¹⁸

6.8.2 Desventajas

Existe controversia sobre el uso del hidróxido de calcio en contacto directo con la pulpa del diente decíduo, es parcialmente si se sospecha de contaminación bacteriana por el peligro de que se produzcan reabsorción interna

Sin embargo, este tipo de tratamiento está contraindicado en dientes deciduos pues se ha encontrado que puede favorecer la aparición de reabsorciones internas.²⁰



6.8.3 Enfoque clínico-radiográfico

Para el clínico éste es el enfoque más importante puesto que no es posible examinar el diente histológicamente

Los criterios clínicos de que la terapia pulpar ha sido exitosa son:^{32,33}

- Ausencia de dolor
- Ausencia de cambios peri radiculares
- Ausencia de movilidad
- Reabsorción radicular compatible con la reabsorción fisiológica
- Ausencia de tractos fistulosos

6.8.4 Resultados de estudios recientes

En el año 2000, Waterhouse et al. Realizaron pulpotomias con formocresol o hidróxido de calcio en 84 molares primarios, efectuando el control radiográfico por 18.9 meses en media y control clínico por 22.5 meses en media. Se observó 84% de éxito para el formocresol y 74% de éxito para el hidróxido de calcio, sin diferencia estadística significativa entre ambos materiales.

Concluyendo que el uso de hidróxido de calcio es una excelente opción para dientes primarios, en sustitución del formocresol que, según la literatura presenta varios inconvenientes.

Otros estudios recientes, en dientes primarios muestran un éxito entre el 80 y 90% como promedio después de la pulpotomía con hidróxido de calcio, semejante a lo que ocurre cuando se emplea este material en dientes permanentes indicando su utilización de rutina en pulpotomía de



dientes primarios. (Tabla 3.).^{5,25}

Tabla 3. Resultados de investigaciones utilizando hidróxido de calcio en pulpotomias de dientes primarios.^{5,25}

AUTORES	MUESTRA	PORCENTAJE DE ÉXITO CLINICO Y RADIOLOGICO
Zander (1939)	Dientes primarios y permanentes	70% después de un promedio de 24.9 meses
Via Jr. (1935)	Dientes primarios de humanos	31,1% (pos media de 24.9 meses)
Doyle et al. (1962)	Dientes primarios de humanos	64% de éxito radiológico (4 días-19 meses) y 71%de éxito clínico (9-19 meses)
Schroder (1978)	Dientes primarios de humanos	67% de éxito, luego de 12 meses
Heilig et al. (1984)	Dientes primarios de humanos	100% éxito clínico y aproximadamente 94% éxito radiológico (3-9 meses)
Schroder (1987)	Dientes primarios de humanos	83% (luego de 12 meses)
Percioto et al. (1991)	Dientes primarios de humanos	73,58% (luego de 3 años)
Rangel et al. (1998)	Dientes primarios de humanos	85,72% (de 4 a 12 meses)
Rocha et al. (2000)	Dientes primarios de humanos	90% (después de 12 meses)
Waterhouse et al. (2000)	Dientes primarios de humanos	77% (después de 18,9 meses de control radiológico y 22.5 meses de control clínico)
Venturini y Nelson-Filho (2004)	Dientes primarios de humanos	86,6 (después de 6 meses)



7. HIDRÓXIDO DE CALCIO Ca(OH)_2 .

Se trata de un polvo que se forma por la reacción de la cal viva con el agua (cal hidra) el cual tiene todas las características de las sustancias alcalinas, con un pH cercano a 13 y su función en odontología es estimular, proteger y proveer iones de calcio a la pulpa.

Herman fue quien presento por primera vez el hidróxido de calcio como un material para apósito biológico a causa de su alcalinidad es tan caustico que cuando se pone en contacto con la pulpa viva la reacción produce una necrosis superficial de la pulpa.

El hidróxido de calcio Ca(OH)_2 Es el compuesto de elección de todas aquellas técnicas odontológicas que tienen como objetivo el mantenimiento de la vitalidad de los tejidos pulpares este puede ser usado como protector pulpar que consiste en una suspensión acuosa de hidróxido de calcio.

Este material tiene una acción sedativa sobre la pulpa dentaria, neutralizadora sobre los ácidos, remineralizadora de la dentina en pulpa expuesta y antibacteriana.

El hidróxido de calcio reacciona atacando el material orgánico, haciéndolo alcalino. Tiene baja resistencia, sobre todo porque se debe usar en capas delgadas. Es el material más soluble de todos.^{1,27,41}



7.1 Ventajas

- Fácil manipulación
- Endurecimiento rápido
- Efecto sobre la dentina cariada y pulpa expuesta.

En los últimos tiempos ha crecido el uso de hidróxido de calcio a causa de los efectos sistémicos potenciales de los productos que contienen formaldehído.²⁷

- Efecto biológico
- Contribuye a sanar la herida en tejido sano pulpar y el cierre apical de dientes no vitales
- Contribuye a la disolución de los remanentes pulpares no vitales cuando es utilizado en relación al tratamiento del conducto radicular de dientes permanentes inmaduros
- Puede ser utilizado en dientes primarios y permanentes.

7.2 Desventajas

- Es muy soluble
- Tiene baja resistencia

7.3 Propiedades físico-químicas

el hidróxido de calcio reacciona atacando el material orgánico, haciéndolo alcalino. Tiene baja resistencia, sobre todo porque se debe usar en capas muy delgadas, y aun es menor resistencia cuando endurece por secado.



Es el material de protección más soluble de todos, aun la pequeña cantidad de agua existente en la dentina lo solubiliza y lo hace desaparecer de esta zona después de unos años.⁷

7.4 Respuesta Biológica

Su pH alcalino como ya se dijo, es irritante; pero en contacto con la pulpa o con la dentina muy cercana a esta, la irritación estimula a los odontoblastos los cuales genera y repara la dentina, además el calcio presente en contacto con la pulpa se precipita y promueve la remineralización de la zona cubierta por el hidróxido de calcio.^{7,24}

7.5 Mecanismo de acción

El hidróxido de calcio actúa por disociación iónica. A los productos de esta reacción química se les ha atribuido su efecto biológico, el cual difiere en tejidos vitales de tejidos necróticos. En tejidos vitales se ha postulado que induce la formación de tejidos duros, y en tejidos necróticos, que desinfecta por su gran capacidad antibacteriana.

En la terapia pulpar de dientes con hidróxido de calcio se induce un sello apical una barrera de tejido duro y disuelve los tejidos permanentes necrótico dejando en el conducto radicular todos los efectos beneficiosos.

El hidróxido de calcio debido a que es altamente alcalino y con un pH cercano a 12 causa inicialmente una lesión química a la pulpa vital con una zona de necrosis firme adyacente al tejido vital al tejido vital pulpar.

La respuesta del tejido residual pulpar es característica de tejido conectivo herido. Comienza con una reacción vascular e inflamatoria al controlar y



eliminar el agente irritante, después de eso, comienza el proceso de reparación, incluyendo la proliferación de células y la formación de nuevo colágeno. Cuando la pulpa se protege contra la irritación, los nuevos odontoblastos se diferencian y el tejido recién formado asume una apariencia de dentina, que indica que se ha restaurado la función de la pulpa. La mineralización de colágeno recién formado comienza con la calcificación distrófica de la zona con la necrosis firme que lleva a la deposición del mineral en el colágeno recién formado.²⁴

Cuando el hidróxido de calcio entra en primer contacto con el tejido pulpar no desvitalizado la reacción ocasiona una necrosis pulpar superficial. Al parecer, sus propiedades irritantes están relacionadas con su capacidad para estimular el desarrollo de una barrera calcificada. La zona de necrosis pulpar superficial que aparece por debajo del hidróxido de cálcico, se halla delimitada del tejido pulpar sano subyacente por una nueva zona que se tiñe intensamente y está formada por elementos basófilos del recubrimiento del hidróxido de calcio.

Cuando se aplica al tejido pulpar, lo los compuestos de alcalinidad similar con un pH 12 produce necrosis. El hidróxido de calcio mantiene el estado local de alcalinidad que necesita la formación de hueso o dentina. Por debajo de la región donde ocurre la necrosis.

Cuando la dentina recibe un estímulo suficientemente agresivo para destruir los odontoblastos, los fibroblastos o células mesenquimatosas de la pulpa. Son diferenciadas para estimular la organización, la secreción de matiz así como las funciones mineralizantes que antes realizaba los odontoblastos.

Esta matiz incluye componentes celulares y vasculares de la pulpa que están organizados de forma irregular. Esta dentina también se llama terciaria, reactiva, de respuesta o dentina tubular.^{13,18,24}



7.6 Propiedades del hidróxido de calcio

- Eliminación de los microorganismos que puedan persistir en los conductos tras su preparación. El efecto antibacteriano del hidróxido de calcio es debido al aumento del pH provocado al liberarse iones hidroxilo, que inhibe el crecimiento bacteriano.

Hay autores, que opinan que el efecto antibacteriano del hidróxido de calcio podría deberse a que éste absorbe el dióxido de carbono, necesario para el desarrollo de muchas especies bacterianas. Se ha comprobado que el hidróxido de calcio hidroliza la fracción lipídica de los lipopolisacáridos, presentes en la pared celular de muchas bacterias anaerobias, favoreciendo la destrucción bacteriana.

- Reducción de la inflamación de los tejidos periapicales.
- Controla el absceso periapical: mediante una disminución del exudado persistente en la zona apical.
- Previene la reabsorción inflamatoria radicular.
- Mejora la acción anestésica: Ya que reduce la sensibilidad de la pulpa inflamada difícil de anestesiar en una primera sesión.
- Previene o controla el dolor postoperatorio, mediante su acción antimicrobiana y antiinflamatoria. Sin embargo, el dolor postoperatorio no está relacionado solamente con la presencia de bacterias, sino también con una irritación química o traumática.



8. CONCLUSIONES.

La elaboración de un acertado diagnóstico pulpar, nos lleva a la realización de un correcto tratamiento pulpar.

El hidróxido de calcio tiene mayores ventajas por ser un material biológico que nos ayuda a la formación de un puente dentinario. Lo que no ocurre con materiales no biológicos como es el formocresol que además de sus desventajas, ya está considerado como un material carcinogénico.

Los resultados publicados de pulpotomía con hidróxido de calcio reportan un porcentaje de éxito de entre 75% a 85%.

El hidróxido de calcio es un material de fácil manipulación, bajo costo y sobre todo de fácil acceso dentro del mercado.



9. BIBLIOGRAFÍA.

1. Schroder, U, Sillringer- Notfo M. Jankcluj, J et al : Ene - year follow-up of partial pulpotomy and calcium hidroxide capping in primary molars. Endodontic Traumatol, 3:304 - 306 December 1987.
2. Correa P. Nahas M, odontopediatría en la primera infancia. Brasil: santos. editorial panamericana; 2009.
3. De la Fuente J. Una odontología latinoamericana. Quimera. Revista odontológica mexicana 2007; pág. 53-58.
4. Grossman L.I., Odontología pediátrica, la salud bucal del niño y adolescente en el mundo actual. Ed. Panamericana 2010.
5. Rodríguez G.M.J. Terapia pulpar en los dientes deicudos: un enfoque actual. (on line) scientis.colciencias.gov.co:8084/publindex/docs/articulos/16926106/1/6.pdf.
6. Gralh, L.E. and Hagnuft, G; Experimental pulpotomy in human bicuspids with reference lo cuing technique. Acta odontology Scand. 29 155 - 163 lune 1971.
7. W. Lippmann, N; Kaim, J.et al; Antimicrobial propiedades of VLC liners. J Esthetic Dent, 2: 31 - 32, March - April 1999.
8. Gruythysen J.M. and Smith. M.EG. Policalboxilale cernent as a cavity-sealing material for the calcium bidroxide pulpotomy: A retrospective study. Oild 62:22-24. january- February 1995.
9. Becerra da Silva, Lea Assad. Tratado de odontopediatría. 2° tomo. Ed. Amolca. Caracas 2008 1068 pp.
10. Camp, J.H. Terapéutica Pulpar De Los dientes Permanentes Jóvenes. Clínicas odontológicas de Norteamérica. Interamericana. México. Págs. 639-656



11. Finn, S.B. Odontología Pediátrica. Interamericana. México. 1983
Pag.48
12. Webber, R.T. Apexogenesis versus Apexificación, Clínicas odontológicas de Norteamérica. Interamericana. México. Págs. 657-686
13. Snawder, S.D. Manual de Odontopediatría Clínica. Ed. Labor 2da ed. 1984. Pag. 127
14. Ingle J, 1996. Endodoncia 3ra ed. Interamericana. México. Pag. 425-428
15. Fusayana, T. Et al. 1996 Relationship Between Hardness, Discoloration and Microbial Invasion in Carious Dentin. JRD. July-Aug.
16. Becker RM. Hume WR. Wolinski LE. 1983. Release of Eugenol From Mixtures of ZOE in Vitro. J Pediatr; Pag. 71-77
17. Isermann GT, Kaminsky EJ. 1979. Pulpal Response to Minimal Exposure in Presence of Bacterial and Dical. Pags. 322-327
18. Cevik M. 1987. A Clinical Report on Partial Pulpotomy With Calcium Hydroxide in Permanent Incisors With Complicated Crown Fracture. J Endodontic. Pag. 232-239
19. Attala MN. Noujaim AA; 1998. Role of Calcium Hydroxide in the Formation of Reparative Dentin. J Can Dent Assoc. 35:267
20. Cox CF Zuzuky S. 1994. Re-evaluation Pulpal Protection: Calcium Hydroxide Liners vs Resin Hybridization. J Am Dent 125:832
21. Cohen S. Burns RC. 2002. Vías de la Pulpa 8ª Ed. Barcelona, Mosby, Pags. 810-838
22. Avram D, Pulver F. 1989. Pulpotomy Medicaments for Vital Primary Teeth, J Dent Child. Pags. 426- 434.
23. Cortes D. Boj JR. Canalda C 1995. Estado Actual de los Distintos Fármacos Utilizados en Pulpotomías en Dentición Primaria. Endodoncia.



24. Salazar Soto C. Hidróxido de calcio: efectos biológicos y mecanismo de acción. Rev. Fac Odontología Universidad Antioquia. 1994;5(2):35-41.
25. Valencia G, Londoño MV, Arboleda L, Yepes FL. Comportamiento clínico de un cemento biocompatible en la técnica endodóntica convencional con base de hidróxido de calcio. Rev. Fac Odontología universidad Antioquia. 1996;8(1):105.
26. Fidel RAS, Silva RGS, Barbin EL, Spanó JCE, Pécora JD. Avaliacao in Vitro do pH de algunos cimentos endodónticos que contiene hidróxido de calcio [en línea] [citado 2 Mar 2003]. Disponible en: <http://www.for.usp.br/restauradora/php.htm>
27. Gerde SB. Aplicaciones clínicas del hidróxido de calcio en la terapia endodóntica [en línea] [citado 2 Mar 2003]. Disponible en: <http://www.tuotromédico.com/odontalgia/calcio/form.html>
28. Azabal Arrayo M, Mensalvas Ruiz G, Hidalgo Arroquia JJ. Rev. Profesional Dental. [en línea] [citado 2 Mar 2003];2(2). Disponible en: http://www.coem.org/revista/vol_2n2/form_4.html
29. Geddes I. Protección dentino-pulpa. En: Barrancos Monee J. Operatoria dental. 3ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.p. 703.
30. Castillo R, Perona G, Kanashiro C, Perea M, Silva F. ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, edit. RIPANO Madrid 2010; (174-191).
31. Estela B. Comparación de la eficacia clínica del formocresol con el hidróxido de calcio en pulpotomías de dientes primarios: Reporte preliminar. Revista ADM 2008; LXV (3):117-120
32. Biondi A., Silvina G, Ortolani A, Benchuya C, Tedesco M. Pulpotomías en molares primarios. Evaluación clínico-radiográfica de formocresol o trióxido mineral agregado. Revista de la Facultad de Odontología (UBA) 2008; (23): 13-17.



33. Ordoñez H, Miranda., Figueroa F. Pulpotomía con formocresol en molares permanentes. Evaluación clínico radiográfico. Rev. odontológicas U.N.M.S.M. 1980; 23: 12-19
34. Fucks A, Villena R, Ram D. Endodoncia pediátrica. Técnicas no farmacológicas para Pulpotomía en dientes primarios. Ribeiro A. editor. Aplicación de láser. endodoncia pediátrica. Lima UPCH, 2005; (128)
35. Fucks A, Villena R, Ram D. Endodoncia pediátrica Terapia pulpar conservadora en la dentición primaria. Pulpotomía. ENDODONCIA PEDIATRICA. Lima UPCH, 2005; 100-127.
36. Andlaw RJ, Rock WP. Manual de odontopediatría. 2da edición. México: Interamericana McGraw-Hill, 1990: 103- 111
37. Pinkham JR. Odontología pediátrica. México: Interamericana McGraw-Hill, 1991: 269-275.
38. Ingle J, Bakland LK. Endodoncia. 4ta edición. México: Interamericana McGraw-Hill, 1996: 889-905.
39. Prieto P.M., Pérez G.G. Recubrimiento pulpar directo con hidróxido de calcio en molares primarios: casos clínicos. Acta Odontology Venezuel 2003; 41(2): 20-24.
40. Estrela, C.; Sydney y otros. EDTA effect at root dentin PH then exchange of Calcium Hydroxide paste. Braz. Endod. J, 1997; 2 (1): 12-17
41. Romero Méndez Y. Propiedad antimicrobiana del hidróxido de calcio. Revista de la Facultad de Odontología de Camacho, 2015. [citado 22 agosto 2017]. Disponible en servicio.bc.uc.edu.ve/odontología/revista/v2n1/2-1-6.pd.
f.d. (fuente directa)