



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

PULPOTOMIA CON HIDROXIDO DE CALCIO Y
FORMOCRESOL EN DIENTES PERMANENTES
CON APICE INMADURO

T E S I S A

Q U E P R E S E N T A :

CRISTAL JULITA DE LA CRUZ LUGARDO

PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

ASESORA: C.D. MA. GUADALUPE BRAMBILA R.



MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Porque con su amor,apoyo y poder, me ayudó a recorrer mi camino de estudiante y lograr ser hoy una profesionista.

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Con cariño , por su inspiración y apoyo incondicional, por su confianza y sus sueños para mi vida.

A MIS AMIGOS:

La familia Amaya, Juan Enrique Moguel, Federico, Eduardo y Angélica, Sandra Quiza, Beatríz, Sonia, Carolina, Dra. Delta, Joaquín y Don, por su apoyo, consejos y amistad.

A LA IGLESIA INTERNACIONAL DE CRISTO EN MEXICO

Por su inspiración, apoyo, confianza y amor
pero sobre todo por ayudarme a valorar más
las convicciones de una verdadera vida.

A FUNDACION CASA

Por enseñarme a apreciar más mi profesión y el
servir a los demás a través de ésta.

INTRODUCCION

La razón primordial para la elección de esta investigación radica en dar a conocer al cirujano dentista los conocimientos actuales sobre los mecanismos empleados en el tratamiento de las patologías pulpares presentes en los dientes permanentes con ápice inmaduro, para ello me enfocaré específicamente en describir 2 procedimientos terapéuticos pulpares: pulpotomía con hidróxido de calcio y formocresol.

Es necesario que el cirujano dentista considere las diferencias que existen a nivel radicular entre un diente maduro con desarrollo apical completo y un diente permanente con ápice inmaduro ya que esto es lo que marca la diferencia en su tratamiento pulpar. Los dientes permanentes con ápice inmaduro se identifican por su erupción reciente y un cierre radicular apical incompleto, el objetivo primario en el tratamiento de los dientes en dicha situación con presencia de pulpa enferma o traumatizada es fomentar la terminación apical normal o estimular aun cierre apical atípico.

Se buscan estos objetivos para poder lograr una adecuada relación corona-raíz y así tener éxito en el tratamiento endodóntico definitivo.

A lo largo de ésta investigación trataré sobre las consecuencias del recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio en los tratamientos de las diferentes afecciones pulpares así como también mencionaré algunas desventajas que resultan de su empleo si se quiere realizar posteriormente un tratamiento endodóntico convencional.

También haré hincapié en los resultados obtenidos en estudios realizados en pacientes en donde se utilizó hidróxido de calcio para tratar las pulpas afectadas así como las técnicas empleadas para la realización de pulpotomía y el recubrimiento pulpar directo.

Asimismo mencionare el uso del formocresol como medicamento en la pulpotomías, sus desventajas y la manera en que se ha visto que su empleo produce una fijación química del tejido en contacto y del tercio medio de la raíz.

Finalmente haré mención sobre diferentes casos clínicos obtenidos en artículos que tratan el tema al que me refiero en esta investigación, que darán al odontopediatra una mayor convicción y un criterio más profundo sobre cual es el procedimiento terapéutico que empleará para obtener un mejor pronóstico en el diente permanente con ápice inmaduro afectado.

JUSTIFICACION

El propósito de esta investigación es dar a conocer al cirujano dentista un panorama más amplio sobre las ventajas y desventajas que surgen del empleo del hidróxido de calcio y formocresol en los pulpotomías de dientes permanentes con ápice inmaduros, para decidir cual es el procedimiento a seguir con el fin de otorgar una mejor calidad de vida al órgano dentario permanente que le compete.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para conocer la situación actual del empleo del hidróxido de calcio y el formocresol es importante no sólo tener en cuenta problemas de salud de la pulpa, sino también realizar estudios enfocados a las causas y factores de riesgo principales que contribuyen para que se presenten ciertas enfermedades y también saber los efectos tóxicos posteriores que producirán estas sustancias sobre el tejido pulpar.

OBJETIVO GENERAL

Conocer los efectos tóxicos que provocan sobre la pulpa el hidróxido de Calcio y el formocresol en la pulpotomía de dientes permanentes con ápice inmaduro.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

I. El cirujano dentista conocerá ampliamente las indicaciones y contraindicaciones del uso del formocresol.

II. Identificar los efectos de produce el hidróxido de calcio en el tejido pulpar al realizar la pulpotomía.

HIPOTESIS

El formocresol y el hidróxido de calcio son sustancias que dan resultados exitosos en la pulpotomía de dientes permanentes con ápice inmaduro.

CAPITULO I

TRATAMIENTO DE LOS DIENTES CON DESARROLLO APICAL INCOMPLETO.

Uno de los enormes problemas al que se enfrenta el cirujano dentista dentro de la práctica clínica es en el tratamiento de dientes con desarrollo incompleto del ápice o con afección pulpar o periapical. Los pacientes que suelen presentar este tipo de características son generalmente jóvenes y sufren accidentes poco después de la erupción del diente lesionado, traumatismo que causan dolor al niño, angustia mental los padres y grandes dificultades en el tratamiento dental.

1.1 PROBLEMAS DEL APICE ABIERTO

Estos problemas se van a presentar cuando el traumatismo o la caries provoca la exposición del tejido pulpar, lesión periapical o ambas, antes que termine el desarrollo radicular.

Se habla de ápice abierto cuando existe la ausencia completa del desarrollo radicular y por lo tanto existe una configuración crónica del conducto. Es decir, el conducto se ensancha hacia el ápice en vez de hacerlo hacia cervical, por todo lo anterior se tiene como resultado que para obtener éxito en el tratamiento endodóntico es imprescindible sellar el ápice

por lo que este objetivo resulta físicamente imposible de lograr mediante el tratamiento convencional de estos casos.

Asimismo, el sellado apical puede efectuarse desde el acceso apical a través de la intervención quirúrgica. Sin embargo, los pacientes que requieren este tratamiento suelen ser niños pequeños, cuya colaboración es escasa y cuya actitud psicológica hacia el dentista provoca a veces grandes problemas.

La mejor solución es dejar que el ápice complete su desarrollo, si la exposición de la pulpa tiene lugar mientras el tejido del interior del conducto mantiene su vitalidad, la pulpotomía permite el desarrollo apical. Sin embargo, durante muchos años se creyó que el desarrollo apical no puede complementarse si se produce la necrosis de la pulpa. Afortunadamente, el trabajo de Ostby y Frank constituyó la base para el abordaje no quirúrgico de este proceso, que se conoce como apexificación que consiste en completar el cierre apical en las pulpas necróticas. (1).

La apexificación se realiza en dos sesiones, en general no se requiere anestesia para ellas. Durante la primera cita se utiliza aislamiento absoluto, se hace la cavidad de acceso, se establece la longitud de trabajo y se desbrida el conducto, se lava y se aplica una torunda de algodón seca y estéril en la cámara y se cierra el acceso. La segunda sesión se programa para una o dos semanas después, se instrumenta, se lava abundantemente alternando hipoclorito sódico al 1% solución de Milton con peróxido de hidrógeno calcico, se coloca una torunda de algodón en la cámara seguido de una capa provisional de cemento, se hace una revisión radiológica a los seis meses.(1)

1.2 TRATAMIENTO DEL APICE ABIERTO CON PULPA VITAL

A través de esta investigación me enfocaré en señalar únicamente a la pulpotomía con formocresol e hidróxido de calcio como una indicación en dientes con ápices abiertos para completar el cierre apical, siempre y cuando la pulpa del ápice se mantenga vital. Este proceso se conoce como apexogénesis.

Es preferible la pulpotomía siempre que exista alguna posibilidad de que la porción apical de la pulpa se mantenga en estado vital. Si la pulpa apical se puede conservar en esta situación el extremo de la raíz y el conducto suelen adoptar una morfología y tamaño relativamente normales.

Sin embargo también hay que prever que se presente lo contrario, es decir, cuando la pulpa está completamente necrótica y es necesario recurrir a la intervención de la apexificación, el extremo de la raíz suele ser recortada y el conducto permanece relativamente ancho.

Es muy importante que los dientes tratados con pulpotomía que revisan radiológicamente de forma semestral. Una vez que se realiza el cierre apical, se aplica el tratamiento endodóntico convencional. Si la pulpa se necrosa y se detiene su desarrollo, entonces hay la necesidad de aplicar las diferentes técnicas de apexificación que existe.

1.3 VALORACION PULPAR

Antes de realizar la pulpotomía necesitamos:

- 1) Historia clínica
- 2) Examen físico
- 3) Procedimientos clínicos de diagnósticos.
- 4) Examen radiográfico
- 5) Evaluación pulpar directa

1.-ANTECEDENTES

Es necesario tomar en cuenta el dolor dental espontáneo o dolores e hipersensibilidad originados por factores externos como aire, calor, frío, comida y presión. Es una hipersensibilidad dentaria cuando hay presencia de un dolor desencadenado o estimulado que no persiste luego de retirar la estimulación, esto es un dato muy favorable.

Es necesario comparar el historial clínico con otros resultados, para diagnosticar de manera adecuada la manifestación del niño acerca del dolor por presión.

Cualquier antecedente sobre caries ha de incluir la valoración del tiempo de desarrollo de la lesión, durante cuanto tiempo ha molestado y si se sometió a algún tratamiento previo.

En la valoración de una lesión traumática en un diente permanente joven , el tiempo es un elemento muy importante que el cirujano dentista debe considerar. Cuanto mayor sea el tiempo que queda expuesta la pulpa, mayor será la probabilidad de que ocurra una infección bacteriana y cambios pulpares degenerativos. Por lo tanto es posible aplicar técnicas conservadoras (como recubrimiento pulpar directo) en incisivos fracturados recientemente (menos de 60 minutos) pero en tanto se incrementa el lapso transcurrido se requieren tratamiento cada vez más complejos.

2. EXAMEN CLINICO

Lo más probable es que durante la inspección clínica se detecten dientes permanentes jóvenes con afección pulpar por caries.

La hipersensibilidad al explorador, las radiografías, y la cavidad clínica son factores que confirman la duda de que la lesión esté más avanzada de lo que parece en realidad. En algunas lesiones , el efecto sobre la pulpa puede no ser evidente ni diagnosticable y de hecho en ocasiones tarda meses o años en manifestarse. Sin embargo , en las lesiones ya muy avanzadas ,la pulpa casi siempre queda afectada y requiere que se realice un tratamiento subsecuente.

3. PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNOSTICO CLINICO.

Las pruebas clásicas que nos van a ayudar a detectar la hipersensibilidad, la vitalidad y la viabilidad pulpar. las aplicaciones de calor, frío e impulsos eléctricos. En los dientes permanentes jóvenes, estas medidas proporcionan indicios del estado histopatológico de la pulpa en un diente carioso o traumatizado en comparación con piezas no afectadas. Sin embargo, es importante tomar en cuenta, la interpretación de las pruebas en una forma cautelosa ya que un ápice abierto proporciona un riesgo vascular muy amplio, pero en una inervación completa, en contraste con el diente permanente maduro (Bernick, 1964)

También es necesario realizar pruebas de movilidad e hipersensibilidad a la percusión, para comparar con los antagonistas o con dientes no afectados, y así poder establecer un buen diagnóstico.

4.- EXAMEN RADIOGRAFICO

Es muy importante obtener una buena radiografía periapical para corregir la evaluación pulpar de un diente permanente joven con caries profunda o traumatizado. La interpretación puede llegar a ser difícil, porque puede confundirse un poco con un ápice grande y abierto de manera normal, también es útil tener disponible una radiografía del antagonista, con el propósito de hacer una comparación. Otros factores a considerar son los siguientes:

1.- Tomar más radiografías del área de interés, colocar una en diferente ángulo, para localizar cambios sutiles (por fracturas radiculares).

Los tipos de radiografía que se pueden utilizar son:

Ortoradial, mesioradial y distoradial.

2.- Los cambios patológicos no se deben confundir con la anatomía normal (conducto mandibular, agujero mentoniano, fosa incisiva conducto nasopalatino,etc).

3.- Es posible la resorción interna en los dientes permanentes, pero no se observa con tanta frecuencia como en los primarios. La resorción externa patológica es una secuela frecuente de la alteración grave del ligamento periodontal.

4.-Asimismo hay que tomar en cuenta si existe la presencia de calcificación inducida por el tratamiento (es decir, formación de escalones o cierre apical) puede ser demasiado estrecha para observarse en la radiografía, aunque potencialmente peligroso, quizá sea necesario realizar un sondeo clínico para confirmar el desarrollo de la calcificación.

5.-Evaluación pulpar directa

CAPITULO II. FORMOCRESOL

2.1 ANTECEDENTES

El formocresol fue lanzado en el mercado en 1904 por Buckley, quien afirmaba que partes iguales de formalina y tricresol reaccionarían químicamente con los productos intermedios y finales de la inflamación pulpar para formar un compuesto “nuevo, incoloro y no infeccioso de naturaleza inofensiva”. Esta fórmula de Buckley, sigue siendo la utilizada con mayor frecuencia y consiste en tricresol, formaldehído acuoso, glicerina y agua (2).

Actualmente se está utilizando la técnica de pulpotomía con formocresol propuesta por Sweet en 1930. En 1955, Sweet afirmaba haber obtenido el 97% de éxito clínico en 16 651 casos pero en este trabajo casi la mitad de los dientes primarios se exfoliaron en forma prematura (2).

Esta técnica de pulpotomía con formocresol no fue ampliamente aceptada porque se consideraba un método no vital de momificación. Además posteriormente surgió otra técnica que la opacó llamada pulpotomía vital para dientes temporales con hidróxido de calcio, empleada como material para el recubrimiento pulpar, en este caso si se hicieron estudios apoyados en pruebas clínicos e histológicas. Como resultado de todo lo

anterior, el interés por el formocresol como medicamento para la pulpotomía disminuyó.

La utilización del formocresol después de la aparición del hidróxido de calcio en la técnica de pulpotomía volvió a resurgir por el aumento en los fracasos clínicos con Ca COH_2 aún en presencia de un puente dentario. Al mismo tiempo se informó un mayor nivel de éxitos clínico con formocresol. Los estudios clínicos e histológicos subsecuentes hicieron dudar sobre el nombre dado al método de formocresol de "no vital"

Generalmente desde un principio se ha reconocido al formocresol como un bactericida eficaz, independientemente de que estudios histológicos revelan que el (formaldehído), formalina, cresol y paraformaldehído son irritantes para el tejido conectivo sano. También se encontró que tiene la capacidad de evitar la autólisis del tejido mediante el enlace químico complejo del formaldehído con la proteína. Esta reacción de enlace puede ser reversible, ya que la molécula de proteína no cambia en su estructura general básica.

En 1959 Massler y Mansukhani realizaron un estudio histológico sobre el efecto del formocresol sobre la pulpa de dientes primarios y permanentes. Se observó la fijación del tejido directamente bajo el medicamento. A los 7 días de la aplicación la pulpa presentaba tres zonas definidas. (3)

- 1) Una amplia zona eosinófila de fijación
- 2) Una zona amplia de coloración pálida con mala definición celular.

3) Zona de inflamación con difusión apical hacia el tejido pulpa normal.

En el mismo año, Emmerson, Myamoto, Sweet y Bhatia aseguraron que la pulpotomía con formocresol en la terapéutica pulpar primaria puede clasificarse como vital y no vital, dependiendo de la duración de la aplicación del formocresol.

Emmerson, Myamoto, Sweet y Bhatia obtuvieron los siguientes resultados(4)

a)Una aplicación de 5 minutos del formocresol sobre el tejido pulpar daba como efecto la fijación superficial del tejido normal.

b)Una aplicación sellada durante 3 días producía degeneración calcificada.

Bergaer comparó los efectos de la pulpotomía y medicación con formocresol en una sola visita con los de la pasta de óxido de zinc y eugenol sobre las pulpas amputadas de molares primarios humanos con exposición camosa. Los períodos de evaluación variaron de 3-38 semanas después de la intervención. Clínica y radiográficamente, el 97% de los dientes tratados con formocresol se juzgaron un éxito ,mientras que sólo el 58% de los dientes tratados con óxido de Zinc y eugenol fueron considerados un éxito. Histológicamente el 82% del grupo de formocresol fue juzgado exitoso comparado con el fracaso total del óxido de zinc y eugenol.(4)

Strafton y Han concluyeron, con base en un estudio sobre el tejido conectivo de pulpas de cobayo expuestos en formocresol, que medicamento no interfiere con la recuperación prolongada del tejido conectivo e incluso puede suprimir la reacción inflamatoria inicial. En una publicación posterior concluyeron que el formocresol a una potencia 1:5 puede ser igualmente eficaz y inenfermo dañino como agente para pulpotomía(4).

Rolling y Thystrup informaron acerca de un estudio clínico de tres años sobre molares primarios con pulpectomía utilizando formocresol. Sus resultados mostraron una tasa de supervivencia progresivamente descendente de 91% a los tres meses, 83% a los 12 meses, 78% a los 24 meses y 70% a los 36 meses después del tratamiento. Estos investigadores concluyeron que aunque el nivel de éxito fue menor que el de estudios anteriores, el método de formocresol deberá considerarse un procedimiento clínico aceptable comparado con otros métodos(5).

2.2 DEFINICION

Es un germicida potente resultado de la combinación cáustica de formaldehído y cresol.

a) Medicamento inespecífico (actúa sobre todas las especies bacterianas).

b) Actúa por desnaturalización de las proteínas celulares(fase dispersa de un sistema coloidal)

c) ~~inodoro.~~

CRESOL (C₆ H₄ OHCH₃-metilfenol) posee tres isómeros (orto, meta y para), de los cuales el más eficaz como antiséptico es el metacresol. Los compuestos usados en endodoncia suelen ser una mezcla de los tres isómeros (tricresol) y la fórmula más usada es el formocresol.

COMPOSICION:

Formaldehído	19%
Cresol	35%
Agua y glicerina	46%

El formocresol combina, con el efecto de coagulación proteínica de los compuestos fenólicos, el efecto alquilante del formaldehído. El compuesto actúa como un tóxico potente y causa la destrucción amplia del tejido vivo. Sin embargo, su efecto proinflamatorio es menor que el del paramonoclorofenol alcanforado y el metacresilacetato (eresatin). La concentración más usada del formocresol para provocar un efecto bactericida es al 2%. Contiene formaldehído razón por la cual es satisfactorio el efecto de formación de vapores.

Lamers y Thé señalaron que el formaldehído solo al 19% tenía un efecto antimicrobiano similar al del formocresol. Dichos investigadores, por la eficacia no corroborada del cresol y su mayor toxicidad, recomiendan usar solamente el formaldehído. Es importante que el cirujano dentista tome en cuenta que el formaldehído y sus derivados cercanos han sido señalados como posibles carcinógenos.

Se agrega glicerina para impedir la polimerización del formaldehído a paraformaldehído, que precipita y ulteriormente enturbia la solución.

2.3 INDICACIONES.

- Pulpotomía de dientes primarios vitales.
- Pulpotomía de dientes permanentes con ápice inmaduro
- Pulpotomía en necrosis pulpares de dientes permanentes (está en investigación).
- Medicamento endodóntico temporario en el tratamiento de los conductos radiculares (por su eficacia bacteriana).
- Fractura coronal con exposición de la pulpa vital.
- Ausencia de dolor pulpar o patología reversible.
- Signos radiográficos:
 - a) lámina dura intacta
 - b) ausencia de reabsorción patológica interna o externa.

Signos clínicos pulpares normales durante el tratamiento, por ejemplo ,control de la hemorragia por presión directa con un algodón después de la extirpación pulpar coronal (7)

Es muy importante comprobar por medio de una radiografía la presencia o ausencia del cierre apical. Si no se observa cierre apical, se practica la pulpotomía (técnica para conservar vital el tejido pulpar radicular, se amputa toda la pulpa coronaria y los tejidos pulpares radiculares restantes

se recubren con un medicamento), con formocresol para que el tejido pulpar apical pueda completar su función apexogénica. Es recomendable la pulpotomía al recubrimiento pulpar, aunque se trate de una exposición mínima ya que la retención de las coronas temporales y recubrimiento pulpar siempre es un problema en los dientes fracturados. Si se realiza un recubrimiento pulpar y se pierde o desplaza el sellado transitorio, se produce la contaminación de la pulpa subyacente, lo que obliga a una nueva medicación y lo que es peor, la pulpa se necrosa por la invasión de los microorganismos.

Además se detiene el desarrollo del ápice. La medicación de la pulpotomía se coloca en la profundidad del conducto para que no se altere en caso de desprendimiento de la corona. El desarrollo apical se valora mediante radiografías efectuados en intervalos periódicos de 3-6 meses. Una vez que se observa el desarrollo apical completo, se procede al tratamiento endodóntico convencional.

2.4 CONTRAINDICACIONES.

1. Radiográficas.

- a) Radiotransparencia: periapical e interradicular.
- b) Reabsorción interna en los conductos radiculares.
- c) Reabsorción externa avanzada de la raíz.

2. Signos clínicos durante el tratamiento.

a) Hemorragia no controlable por presión directa después de la amputación de la pulpa coronal.

b) Tejido óseo necrótico o exudaciones purulentas en los conductos pulpares.

2.5 MATERIALES.

1. Instrumentos estándar (espejo, explorador, pinzas de algodón, torundas de algodón, gasa de 50X50 mm, loceta para mezclar y espátula).
2. Materiales e instrumental de anestesia.
3. Materiales para el dique de goma: perforadora, portagrapas, arco de young, y grapas.
4. Fresa en forma de bola de carburo y diamante de diferentes numeros.
5. Excavador endodontico 31L, 32L, 33L.
6. Material de recubrimiento (cavit G).
7. Material de sellado (por ejemplo, óxido de zinc-eugenol reforzado, cemento de fosfato de Zinc o amalgama).(7).

2.6 TECNICA.

Local o Regional. Según el caso a tratar.

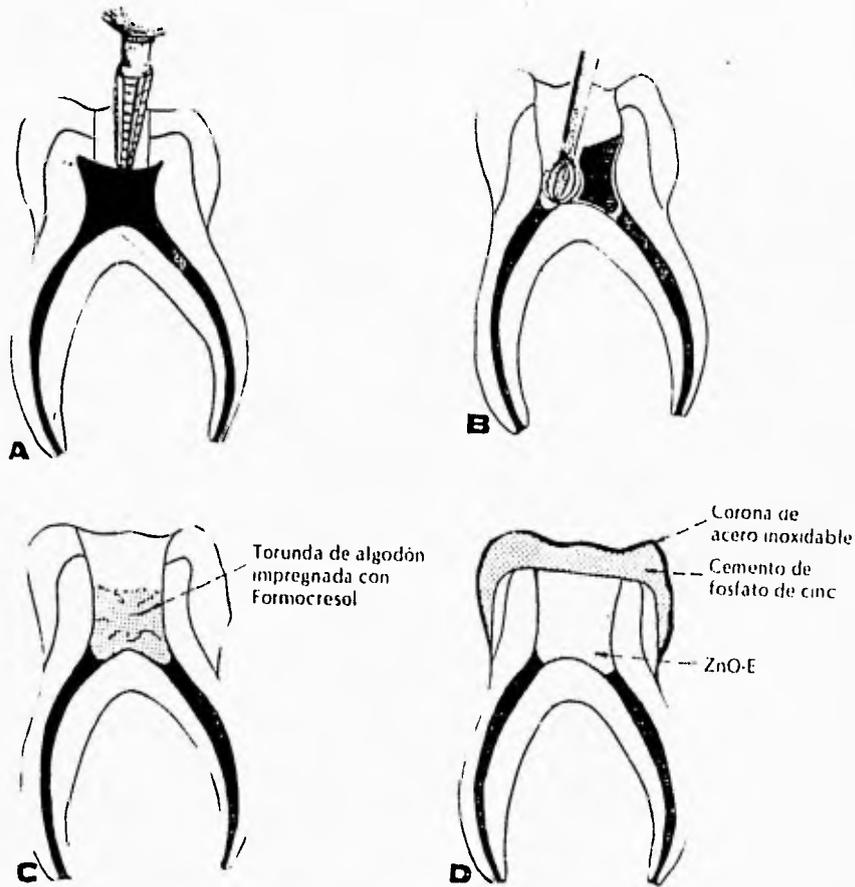
1. Anestesiar

2. Aislar el diente por tratar con el dique de hule.

3. Retirar la caries y penetrar en la cámara pulpar.

4. Retirar el techo dentario con una fresa de alta velocidad núm.556 ó núm.700 ó fresa de bola de carburo de alta.

5. Retirar la pulpa coronaria con excavador 33 L. 32 L. 31 L. afilado o una fresa redonda núm. 4 ó núm.6 de baja velocidad. Irrigar con suero fisiológico alternando con una jeringa de peróxido de Hidrógeno hasta cohibir la hemorragia, entonces se coloca una pequeña torunda de algodón con formocresol para fijar y coagular, en seguida se coloca una base de cemento de zoe.



Técnica paso a paso de pulpotomía con formocresol. A. Exposición de la pulpa mediante el retiro del techo de la cámara pulpar. B. Amputación de la pulpa coronaria con fresa redonda. Hemostasia con algodón seco o adrenalina. C. Aplicación de formocresol durante cinco minutos. D. Después de retirar el formocresol se coloca una base de ZOE y una corona de acero inoxidable.

2.7 PULPOTOMIA DE UNA CITA.

(Similar a la que se realiza en dientes primarios)

INDICACIONES.

Este método de tratamiento será realizado en aquellos dientes que puedan restaurarse, en los que se haya determinado que la inflamación está limitada a la porción coronaria de la pulpa. Cuando se amputa la pulpa coronaria sólo queda tejido pulpar sano y vivo dentro de los conductos radiculares.

CONTRAINDICACIONES.

Es importante tomar en cuenta la condición actual de la pulpa, una de las situaciones que suele pasar es que aquellas pulpas que han referido dolor espontáneo suelen sangrar. Si se presenta hemorragia profusa al penetrar en la cámara pulpar, estará contraindicada la pulpotomía de una sola cita.

- Resorción radicular prematura o anormal. (resorción interna radicular)
- Pérdida del hueso interradicular.
- Presencia de fistula.
- Pus en la cámara.

PULPOTOMIA DE DOS CITAS.

INDICACIONES.

- Pruebas de sangrado leve en el sitio de amputación o sangrado profuso, difícil de controlar.
- Pus en la cámara pero no en el sitio de la amputación.
- Cambios óseos prematuros en el área interradicular.
- Engrosamiento del ligamento periodontal.
- Antecedentes de dolor sin contraindicaciones.

CONTRAINDICACIONES

- En un diente no restaurable.

En general, los resultados de muchos estudios histológicos sobre la pulpotomía con formocresol han revelado que existen varias zonas definidas en la pulpa después de la aplicación del medicamento.

1. Residuos superficiales junto con fragmentos dentinarios en el sitio de la amputación.
2. Tejido eosinófilo teñido y comprimido.

3. Una zona de tinción pálida con pérdida de definición tisular.
4. Un área de actividad fibrótica e inflamatoria que conduce a :
5. Un área de tejido pulpar al parecer normal que debe considerarse vivo.(8).

Spedding, al analizar el empleo del formocresol en molares permanentes afirmó que el tratamiento con dicho fármaco parece formar un “tapón” de tejidos fijados en los conductos radiculares que pueden ser eliminados fácilmente con los instrumentos endodónticos.

Esto contrasta con lo que ocurre en el caso de los dientes tratados con hidróxido de calcio (8).

Por otro lado Nishino menciona que los dientes permanentes poseen un potencial de infecciones periapicales o inflamación futuras, debido simplemente a que permanecerán en su lugar toda la vida, expuestas a las condiciones patológicas en desarrollo incompleto del agujero oval. Los ápices abiertos de los dientes inmaduros son más propicios para la proliferación interna de fibroblastos.(8).

CAPITULO III. HIDROXIDO DE CALCIO

3.1 ANTECEDENTES

Fue introducido en Odontología en 1920 por Herman, partiendo de la idea de encontrar para el tratamiento biológico de la pulpa y para la obturación de los conductos radiculares, un remedio que posee la ventaja de un antiséptico fuerte, sin tener los inconvenientes del mismo.

Fue en 1935, Herman da a conocer buenos resultados en tratamientos endodónticos con hidróxido de calcio con algunas sales sanguíneas con el propósito de mejorar la tolerancia tisular de los tejidos. Por otro lado, Rhoner en 1940 da a conocer su primer trabajo con análisis histológicos, donde menciona la formación de la barrera mineralizada a nivel del ápice de los dientes cuyas pulpas fueron removidas y los conductos obturados con hidróxido de Calcio.

Holland, obtuvo resultados de un estudio de comparación en dientes de perros con obturaciones de conductos radiculares realizadas con hidróxido de calcio o con óxido de zinc y eugenol por período que se extendieron hasta 240 días, pudo observar que a través del análisis histológico que el sellado apical por depósito de barrera mineralizada se produjo con frecuencia cuando el material de obturación era hidróxido de Calcio. Para el óxido de zinc y

eugenol, ha hecho no ocurrió persistiendo en los tercios periapicales un proceso inflamatorio(9)

En un informe realizado por Zander, se comunicó el efecto de hidróxido de calcio solo o combinado con otras sales. Este investigador justificó su empleo sobre una base bioquímica, proponiendo que los iones calcio de la medicación producían una precipitación de sales calcícas de la sangre. obteniéndose el material calcificado del puente de dentina.

Pisanti y Sciaky y Starh y cols. establecieron en 1964 el origen exacto del calcio del puente, utilizando calcio radioactivo. En el puente de dentina no se observó el material radioactivo. Sin embargo, la inyección intravenosa del calcio marcado permitió detectar la presencia de los iones radioactivos en el puente. Ellos llegaron a la conclusión que el calcio es el puente de dentina procedía exclusivamente del torrente circulatorio y que la indicación creaba las condiciones adecuadas para que este puente se formara aunque no participaba en su formación(9).

Leonardo, después de realizar biopulpectomías en dientes humanos, recubrió el muñon pulpar con una pequeña cantidad de hidróxido de calcio obturando en seguida el conducto radicular con conos de gutapercha y cemento de Rickert. En periodos variables, los dientes fueron(apicectomizados) y se realizó el análisis histológicos de los ápices. Los resultados evidenciaron que el hidróxido de calcio no sólo preservó la vitalidad de los muñones pulpares, sino que estimuló el depósito de cemento.

Otros trabajos en humanos han demostrado, histológicamente la formación de una barrera mineralizada a nivel del ápice de dientes cuyos conductos radiculares fueron obturados con pasta a base de hidróxido de calcio, entre los cuales se cuentan los de Knyborg y Tullin, Engstrom y Spangberg, Holland y col. Leonardo y Col(10).

3.2 DEFINICION

El hidróxido de calcio es un polvo blanco inodoro, muy ligeramente soluble en agua (1:630) e insoluble en alcohol.

3.3.VENTAJAS.

a)Permite una continua formación de la raíz.

b)Cuando exista la duda sobre el pronóstico de recubrimiento pulpar directo en un diente joven permanente con formación incompleta de la raíz, se prefiere la pulpotomía para evitar fracasos del tratamiento de recubrimiento y la necesidad de una alternativa complicada a la joven raíz en desarrollo y sin pulpa

3.4 INDICACIONES

- En dientes permanentes con ápice inmaduro.
- A pesar de que su empleo produce una capa superficial de necrosis, la pulpa puede funcionar normalmente y generar una capa de odontoblastos para producir la dentina reparadora.

Es muy importante considerar que el hidróxido de calcio no se recomienda en dientes temporales por el fracaso frecuente debido a la reabsorción interna que produce.

La pasta de hidróxido de calcio puede ser llevada con relativa facilidad a los conductos radiculares como:

- a) Aplicación tópica entre sesiones (apósito en los casos de biopulpectomías)
- b) Protección de los tejidos apicales y periapicales, como detalle de obturación de los conductos radiculares, en las biopulpectomías y necropectomías.
- c) como apósito de espera en los casos de rizogénesis incompletas.

Actualmente su uso en los conductos radiculares no desplaza la obturación convencional con conos de gutapercha y una sustancia cementante.

Se ha sugerido el hidróxido de calcio como material de obturación antiséptico para conductos radiculares, así como el tratamiento para raíces fracturadas y los dientes permanentes no vitales. Sin embargo es necesario realizar investigaciones antes que tales procedimientos puedan ser recomendados como métodos aceptados en el tratamiento

3.5 DESVENTAJAS.

- No posee radioopacidad
- No tiene viscosidad
- Totalmente permeable
- difícil de llevar al conducto, no pudiendo por tanto ser utilizado para una obturación definitiva de los conductos radiculares.
- Induce un cierre continuo de la raíz o la formación de un puente apical.

3.6 ACTIVIDAD HISTOLÓGICA.

Herman fue quien presentó por primera vez el hidróxido de calcio como material para aposito biológico. Por su alcalinidad (PH12) es tan caústico que cuando se pone en contacto con la pulpa viva, la reacción produce una necrosis superficial de la pulpa. Parece ser que las cualidades irritantes están relacionadas con su capacidad para estimular la formación de una barrera calcificada. El área necrótica de la pulpa irritada que se forma en la superficie abajo el hidróxido de calcio, está separada del tejido pulpar sano subyacente por una zona nueva y muy bien teñida que contiene elementos

basófilos de la cubierta de hidróxido de calcio. La zona original de proteínato aún está presente. Sin embargo contra esta zona está una nueva área de tejido fibroso denso parecida a un tipo de hueso primitivo. En la periferia del nuevo tejido fibroso aparecen , limitando células parecidas a los odontoblastos un mes después del procedimiento de protección se evidencia radiográficamente un puente calcificado. Este puente continua creciendo en espesor durante los doce meses siguientes. El tejido pulpar situado debajo del puente calcificado permanece vital y está esencialmente libre de células inflamatorias.(11).

3.7 PRESENTACION

-suspensión(como recubrimiento pulpar)

-Pasta(se usa como base)

Tiene 2 cualidades.

.Estimula la formación de dentina secundaria lo que protege a la pulpa.

.Es básico y neutraliza los ácidos de los cementos como el fosfato de zinc que se utilizan sobre él.

PASTAS Y COMPUESTOS DE HIDROXIDO DE CALCIO.

Con el propósito principal de mejorar su empleo se han agregado sustancias(químicas) al hidróxido de calcio puro para mejorar sus propiedades fisicoquímicas.

Maisto y Capurro indican, para los casos de rizogénesis incompletas:

Pasta : Polvo: Hidróxido de Calcio : Partes iguales en volumen
Yodoformo

Líquido: solución acuosa de metil celulosa al 3% .q.s.p.
para obtener una pasta de la consistencia deseada.

Laws sugiere que se asocie el hidróxido de calcio al propilenglicol o a una solución acuosa de metilcelulosa, pues estas sustancias mejoran las condiciones de uso sin afectar el ph(12).

Holland y Col. sugieren una pasta de hidróxido de calcio que posea radioopacidad, viscosidad y pase por una aguja relativamente fina, lo que permite su colocación en contacto con la región apical del conducto radicular.

La fórmula es :

Hidróxido de Calcio p.a.	5 g.
Oxido de Zinc(s.s.White)	2 g.
Colofonia	4 g.
propilenglicol	5 ml.

Leonardo y col. ensayaron 12 fórmulas distintas de pastas a base de hidróxido de calcio y realizaron pruebas de consistencia y radiopacidad concluyeron que los mejores resultados fueron obtenidos en la siguiente composición:

Hidróxido de Calcio	2.5 g
Sulfato de Bario	0.5g
Colofonia	0.05g
polietilenglicol 400	1,75 ml.

Todos los polvos son tamizados (tamia No.325 de la United State U.S. Standar Sieve). Los polvos se aglutinan a los líquidos, por vibración, utilizando un aglutinador mecánico. Estando la pasta lista, la misma se coloca en tubos vacíos de anestésico. Se le lleva a la porción apical de los conductos radiculares por medio de una jeringa carpule de émbolo rascable con agujas descartables de tipo G.257. El proceso de tamización hace que la mezcla esté constituida por granulaciones muy finas y de este modo, la misma atraviesa la luz de las agujas relativamente finas. De esta manera, la pasta de hidróxido de calcio puede ser llevada con relativa facilidad a los conductos radiculares (12).

3.8 TECNICA

1.-Se aísla con dique de hule a un diente o cuadrante previamente anestesiado.

2.-Se elimina toda la caries sin hacer exposición pulpar, si es posible se establece el contorno de la cavidad.

3.-La cavidad se lava con agua y se seca ligeramente con torundas de algodón.

4.-Se elimina el techo de la cámara pulpar con una fresa de bola de carburo de alta velocidad, con movimiento de adentro hacia afuera eliminando todo el techo de la cámara pulpar y se verifica que no quede remanente con los exploradores P.C.E.1 y P.C.E.2 (exploradores de cámara pulpar).

5.-La pulpa coronaria puede ser amputada utilizando una fresa redonda de baja velocidad o una cucharilla afilada.

6.- La hemorragia se controla limpiando con irrigación utilizando para ello una jeringa con peróxido de hidrógeno o hipoclorito de sodio al 1% sol. de Milton alternando con suero fisiológico.

7.- Se coloca con suavidad una de las mezclas comerciales de hidróxido de calcio sobre los orificios de los conductos radiculares y se seca con una torunda de algodón.

8.- Se coloca cemento de óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido sobre el hidróxido de calcio para llenar la cámara pulpar.

9.- En el caso de que la corona esté muy debilitada por caries, puede ajustarse una corona de acero inoxidable en lugar de colocar una obturación de amalgama, cementando para evitar las fracturas cuspidas.



**Retire la retina cariada infectada
antes de entrar a la camara pulpar**



**Retire el techo de la camara pulpar y deje expuesto el
tejido pulpar coronario**



**Con un excavador en forma de
cuchara se elimina el tejido
pulpar coronario**



**Aplicar una torunda de
algodon a los muñones
de la pulpa. Esto parara la
hemorragia en 1 o 2 min.**



La hemorragia esta detenida y los muñones pulpares estan visibles



Se coloca una capa de 2 mil. de hidróxido de calcio sobre los muñones pulpares



Una vez colocado el medicameto sobre los muñones pulpares, selle el diente con óxido de zinc eugenol. Esto puede servir para colocar una restauracion permanente.

Es importante realizar una evaluación de la pulpotomía con hidróxido de calcio sobre todo tomar en cuenta la ausencia de signos o síntomas clínicos.

Además cuando la pulpotomía se realiza en dientes permanentes es necesario revisarla cada tres meses para hacer una prueba radiográfica y observar si se ha formado el puente dentinal, también es importante ver si continúa la formación radicular.

CONCLUSIONES

La respuesta histológica del formocresol ha sido interpretada de diferentes formas, en varios estudios donde se aplicó formocresol se observó la respuesta pulpar en diversas zonas. También algo que he observado es que en la actualidad existe mucho debate sobre la alteración del tejido apical al emplear esta sustancia.

Por otro lado, se ha encontrado que cuando se usa formocresol y formaldehído hay toxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad de las células de los animales que se utilizan en experimentos de laboratorio. Asimismo, la distribución sistémica del formocresol se ha demostrado marcando el formaldehído con un radioisótopo y después se añade el formocresol. El formaldehído marcado ha sido encontrado en el ligamento periodontal, hueso, dentina, orina y en pequeñas cantidades en el hígado, riñón, pulmón, músculo esquelético, fluido cerebro espinal, en pocos minutos después de haber introducido el medicamento en el lugar de la pulpotomía.

A pesar de la clara absorción sistémica del formocresol y del formaldehído, su alergenidad no es muy clara y los estudios no han podido probar este conflicto. La inmunogenicidad potencial del formaldehído ha sido demostrada usando conejos, sin embargo otros estudios no han demostrado sensibilización en estos animales. Otro trabajo en cerdos y perros de guinea han sido también conflictivos. También en otro estudio realizado en seres humanos en , en donde se trataron con 128 niños de escuela, no se observó un aumento positivo en la reacción cuando se les realizó una previa pulpotomía con formocresol

El potencial mutagénico del formaldehído ha sido demostrado en algunas bacterias y moscas de la fruta (*Drosophila*). El cambio mutacional se presentó por la aplicación de formaldehído de 1 a 16mM por 15 minutos, en células pulmonares de mono. Sin embargo, esas lesiones se repararon durante la incubación posterior. En estudios prolongados utilizando ratas y conejos se ha demostrado que el contacto prolongado con formaldehído puede producir estados de precáncer y cáncer en el epitelio.

Como antes ya mencioné el uso de formocresol y formaldehído produce efectos mutagénicos y carcinogénicos en animales. Por otro lado, se ha observado que el formocresol no atraviesa la barrera transplacentaria del embrión del pollo.

En lo que se refiere al hidróxido de calcio también es utilizado para realizar pulpotomías en dientes permanentes, además que al remover la pulpa forma varias calcificaciones.

Ha sido muy difícil interpretar los datos en las diferentes técnicas y fórmulas con el hidróxido de calcio. Los estudios más recientes muestran que el hidróxido de calcio forma un puente calcificado con una completa salud de la pulpa en algunos casos, en otros se mostró una evidente inflamación, puente incompleto o resorción interna.

En cuanto a la toxicidad del hidróxido de calcio se puede decir que tiene un efecto destructivo en el cultivo de células, esto se demostró en la combinación de éste con hipoclorito de Sodio al 5% en las células de ratas, en otros estudios se ha visto que desencadena únicamente una reacción

inflamatoria leve en doce semanas. Por lo que se refiere a la mutagenicidad y carcinogenicidad se ha reportado un incremento de la incidencia de Carcinoma Oral. Actualmente es cuestionable el hecho de considerar al hidróxido de calcio como un factor que provoca cambios neoplásicos en el epitelio ya sea sólo o en combinación con otras sustancias.

Por todo lo anterior considero que para realizar la pulpotomía con formocresol o hidróxido de calcio en dientes permanentes con ápice inmaduro el cirujano dentista deberá elegir cual de las dos sustancias utilizar en el tratamiento pulpar del diente tomando en cuenta las ventajas y desventajas que cada uno tiene además debe considerar los efectos tóxicos ya descritos a lo largo de ésta investigación.

Actualmente se sabe más sobre los efectos tóxicos del formocresol que del hidróxido de calcio. Personalmente prefiero utilizar la pulpotomía con formocresol porque es más previsible y tiene un índice superior de éxito y es definitivo (una cita), sin ser extenso. El odontólogo deberá decidir la conveniencia de cualquier método, luego de la consulta y un estudio meticuloso.

Los avances en las investigaciones dentales mejoran de manera notable la capacidad de los cirujanos para garantizar la retención a largo plazo de los dientes permanentes con ápice inmaduro. El odontólogo tiene la responsabilidad de actualizarse con ésta información nueva y estar disponible para cuando sus pacientes requieran un tratamiento.

Estudios Clínicos Humanos usando 1 quinto de dilución de Buckley's farmocresol.

NOMBRE	AÑO	NUMERO	PERIODO DE TIEMPO	PORCENTAJE EXITOSO	
			MESES	CLINICAS	RADIOLOG.
ROLLING	1975	98	6-36	70	70
MAGNUSSON	1978	84	6-36	100	--
MEJARE	1979	81	30	50	50
MAGNUSSON	1980	84	1-36	--	50
VERCO	1984	1.246	60	98	93
HICQS	1986	164	24-87	--	94

Estudios Clínicos Humanos usando hidroxido de calcio.

NOMBRE	AÑO	NUMERO	PERIODO DE TIEMPO	PORCENTAJE EXITOSO	
			MESES	CLINICAS	RADIOLOG.
VIA	1955	103	25	31	31
LAW	1956	227	6-60	49	49
DOYLE	1962	32	5-19	17	64
MAGNUSSON	1970	130	1-45	--	19
SCHRODER	1978	33	24	38-59	38-39
HEILIG	1984	17	3-9	100	100

BIBLIOGRAFIA

- ADA, Terapéutica odontológica aceptada, pag 71. Ed. Médica Panamericana, 3a.Edición, Buenos Aires 1985.
- Craig, Robert, Materiales Dentales propiedades y manipulación, pag 107-108, Ed.Mundi,2a edición Argentina 1985
- Ingle, Manual práctico de endodoncia ,3a. edición, pág. 821-829. Ed. Interamericana, México, D.F. 1987.
- Franklin S. Weine Terapéutica Endodóntica, pág. 821-829;Ed. Salvat 2a. edic. Barcelona 1991.
- Finn Odontología Pediátrica, pag: 188-189. Ed. Interamericana 4a edición México,D.f.1976.
- Harper Collins, Spanish Dictionary,New York 1991.
- Kenneth D. Snawder "Manual de Odontología Clínica" Editorial labor 2a. edición España 1984.
- Mario Roberto Endodoncia Tratamiento de los conductos radiculares, pág 230,257-259. Ed. médica panamericana, Buenos Aires Argentina 1983.
- Pinkham "Odontología Pediátrica", pág:340-341. Ed. interamericana ,2a.edición,Filadelfia 1994.
- Ralph E. Mc Donald, David R. Avery "Odontología Pediátrica y del Adolescente, ,pág. 418-421. Ed. panamericana, 5a. edición Argentina 1991.

ARTICULOS:

Armstrong-RL; Patterson-SS; Kafrawy-AH; Feldmant-EM; Comparison of dical and formocresol. Pulpotomiasin young permanent teeth in monkeys. Journal 1979 Agosto; 48(2): 160-8

Morse-DR; Yesilsoy-C; Olarnic-J; Simons-J; management of teeth with open apices and necrotic pups; Compendi 1990 Septiembre 11(9): 555, 558-62.

Ram-D; Holan-G; Partial pulpotomy in a traumatized primary incisor with pulp exposure: case report. Pediatric dental journal, Jan-Feb 1994 16(1):44-8

Subay-RK; Suzuki-S; Cox-CF; Human pulp response after partial pulpotomy with two calcium hydroxide products. Journal 1995 Sep. 80(3):330-7.

CITAS

- 1.- Weine Franklin , Terapéutica Endodóntica, pág. 657-659
- 2.- Ingle, Manual Práctico de Endodoncia, pág. 821
- 3.- Op. cit. Ingle págs. 821-822
- 4.- Op. cit. Ingle pág. 822
- 5.- Op. cit. Ingle págs. 822-823
- 6.- Op. cit. Ingle pág. 587
- 7.-Snawder Kenneth D. Manual de Odontología Clínica, pág. 172
- 8.- Op. cit. Ingle pág. 823
- 9.- Mario Roberto, Endodoncia Tratamiento de los conductos radiculares,
- 10.-Op. cit. Mario Roberto, 257
- 11.- Mc. Donald , Odontología Pediátrica y del adolescente, pág. 425
- 12.- Op. cit. Mario Roberto, pág. 259