

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE POSTGRADO**

**“IMPORTANCIA DEL USO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO
QUÍMICAMENTE PURO
COMO MEDICACIÓN INTRACONDUCTO
EN DIENTES CON RIZOGÉNESIS
INCOMPLETA”**

Dr. Segundo Yépez Holguín

2008

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
ESCUELA DE POSTGRADO**

Monografía establecida como requisito para optar por el Grado de:

DIPLOMA SUPERIOR EN ODONTOLOGÍA INTEGRAL

**“IMPORTANCIA DEL USO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO
QUÍMICAMENTE PURO
COMO MEDICACIÓN INTRACONDUCTO
EN DIENTES CON RIZOGÉNESIS
INCOMPLETA”**

Dr. Segundo Yépez Holguín

2008

Editorial de Ciencias Odontológicas, U de G

DEDICATORIAS

A MI ESPOSA PAULA

**COMPAÑERA, AMIGA, APOYO E INSPIRACIÓN. QUIEN COMPARTE
CONMIGO SUEÑOS
Y ESPERANZAS**

A MIS HIJOS

**ANDRÉ Y KARLITA
RAZÓN DE MI EXISTENCIA
Y
FORTALEZA PARA SEGUIR ADELANTE**

A MI MADRE CIRIA

**QUE CON SU APOYO CONSTANTE
E INCONDICIONAL A CONTRIBUIDO
A LA REALIZACIÓN DE MIS METAS**

E IDEALES

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente
a todos y cada uno de los profesores que me
transmitieron sus conocimientos y
experiencias
e hicieron posible la realización
del trabajo de investigación
y muy especialmente al endodoncista
Dr. Miguel Álvarez
que con su paciencia y oportuna guía fue un pilar fundamental para
conseguir mis objetivos

A TODOS ELLOS MIL GRACIAS

ÍNDICE

Temas:	Pág.:
Introducción.....	1
Revisión Literaria.....	3
2.1. Aportaciones Científicas.	3
2.2. Medicación Intraconducto	6
2.3. Hidróxido de calcio	6
2.3.1. Propiedades del Hidróxido de calcio	8
2.3.2. Indicaciones del Hidróxido de calcio intraconducto	9
2.3.3. Contraindicaciones del Hidróxido	10
2.3.4. Modo de preparación del Hidróxido	11
2.3.5. Modo de empleo	13
2.4. Hidróxido de calcio químicamente puro	14
2.4.1. Propiedades del hidróxido de calcio	15
2.4.2. Ventajas del Hidróxido de calcio	15
2.5. Medicación intraconducto del Hidróxido de calcio	16
2.5.1. Polvo mezclado con suero fisiológico.....	17
2.5.2. Hidróxido de calcio en jeringa	18
2.6. Indicaciones del Hidróxido de calcio intraconducto	18
2.7. Terapia p. de d. incompletamente formados	19
2.8. Recubrimiento Pulpar Indirecto	20
2.9. Recubrimiento Pulpar Directo	24
2.10. Pulpotomía Vital	27
2.10.1. Indicaciones de Pulpotomía Vital	29
2.10.2. Contraindicaciones de la Pulpotomía Vital	

2.10.3. Técnica de la Pulpotomía Vital	30
2.11. Formación de la barrera apical	32
2.11.1. Definición de la Apicoformación ...	33
2.11.2. Indicaciones de la Apicoformación ...	35
2.11.3. Técnicas de la Apicoformación	35
2.11.4. Evolución y Pronóstico de la Apicoformación	39
2.11.5. Histología de la Apicoformación ...	40
Conclusiones	45
Recomendaciones	46
Anexos	47
Bibliografía	51

1. INTRODUCCIÒN.

En los dientes con Rizogénesis incompleta no es posible obturar el conducto debido a la ausencia de un tope apical. Para crearlo se recurre a la apicoformación como terapéutica endodóntica con la finalidad de que se forme la porción apical de su raíz mediante mecanismos fisiológicos.

Con ello se pretende que la raíz tenga una longitud normal y que continúe la formación de la dentina en las paredes de la raíz, para conseguir un diente resistente y funcional.

En función del diagnóstico pueden aplicarse los siguientes tratamientos: Recubrimiento pulpar, biopulpectomía superficial, biopulpotomía parcial coronal.

El propósito fundamental es conseguir el cierre apical mediante la aposición de tejido calcificado (Apicoformación) o permitir la continuación de la formación de la raíz cuando la pulpa radicular, aunque solo durante cierto tiempo (apicogénesis).

El recubrimiento pulpar será el tratamiento de elección en dientes jóvenes, con el ápice abierto o escasamente formado, en el diente adulto esta más indicada una biopulpectomía total debido a su buen pronóstico.

El material de elección para su recubrimiento es el hidróxido de calcio en solución acuosa.

Aplicado sobre la pulpa expuesta, ocasiona una necrosis por coagulación en la superficie del tejido pulpar, presentando el tejido subyacente una inflamación ligera. A los pocos días se organiza un tejido de granulación, se forman fibras colágenas y se mineralizan, formándose una barrera de tejido calcificado atubular que aísla el tejido pulpar del exterior

El hidróxido de calcio puro o asociado, permanece en los días actuales como el material más apropiado para inducir la complementación radicular, como “medicación expectante” en razón de su real capacidad de estimular la formación de tejido mineralizado, análogamente a lo que ocurre en pulpas dentales después de la protección pulpar directa y de la pulpotomía.

El hidróxido de calcio es considerado el medicamento de elección cuando se requiere de oposición mineral en defectos apicales.

El objetivo de la presente, es destacar la importancia del uso del hidróxido de calcio químicamente puro como medicación intraconducto, en dientes con rizogénesis incompleta.

Variables a desarrollar: Hidróxido de Calcio, Medicación Intraconducto, Dientes con Rizogénesis Incompleta.

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. APORTACIONES CIENTÍFICAS.

Martínez (1978) empleó el hidróxido de calcio, sin importarle el vehículo de la pasta, en dientes incompletamente formados, y reportó que el cierre ocurrió en un lapso de tiempo que osciló entre los 5 y 18 meses. Además, mencionó que el tejido que se formaba no era a veces detectado radiográficamente.

Coviello y Brilliant (1979) realizaron procedimientos para la obturación de dientes permanentes no vitales y ápices abiertos en una sola cita usando fosfato tricálcico o hidróxido de calcio como sustitutos de la barrera apical, seguidos de evaluaciones clínicas durante 9 meses del tratamiento.

Los encontró tan efectivos como la técnica convencional de múltiples citas, que persigue la formación de una barrera natural.

Krell y Madison (1985) presentaron un método simple y eficiente para la colocación de polvo de hidróxido de calcio dentro de los conductos radiculares hasta el área deseada, con la utilización de la pistola de Messing, reduciendo la indeseable sobre obturación y permitiendo mayor densidad del polvo de hidróxido de calcio, lo cual disminuía la presencia de vacíos.

Weisenseel y col. (1987) evaluaron el sellado apical producido en dientes humanos extraídos, cuando eran creados mecánicamente en dientes con ápices abiertos, en los cuales era usado o no el hidróxido de calcio como un "tapón apical", demostrando los que presentaban el tapón de hidróxido de calcio significativamente menor filtración apical que los dientes sin el tapón.

Beeler y col. (1989) realizaron un trabajo donde comparaban las mediciones de la permeabilidad (conducción hidráulica) de las barreras apicales del conducto radicular en dientes extraídos, utilizando entre las barreras virutas de dentina autógenas, polvo de hidróxido de calcio o partículas de durapatita; encontrando que tanto las barreras de virutas de dentina autógena como las de hidróxido de calcio eran significativamente menos permeables que las barreras de durapatita.

Pissiotis y Spangberg (1990), realizaron la evaluación clínica de unos geles colágenos que contenían hidróxido de calcio e hidroxiapatita, para estudiar las reacciones óseas al implantar el colágeno, hidróxido de calcio e hidroxiapatita solos, o en diferentes combinaciones.

No se observaron reacciones inflamatorias en ninguno de los implantes con combinaciones. La hidroxiapatita no mostró reabsorción en el período de evaluación, pero el hidróxido de calcio y el colágeno fueron parcialmente reabsorbidos.

Harbert (1991) reportó que en situaciones endodónticas inusuales, puede ser necesario un "tapón" inmediato dentro del diente, con la finalidad de secar el sistema de conductos radiculares y proveer resistencia para la condensación, utilizando el fosfato tricálcico genérico, condensado dentro del diente como un tapón duro, siendo biocompatible, una técnica no dolorosa, económica, fácilmente disponible y que permite un postoperatorio comfortable.

Schumacher y Rutledge (1993) señalaron que en algunas oportunidades y en aquellos pacientes con contratiempos, exigencias estéticas inmediatas, problemas financieros o psicológicos.

La técnica de crear una barrera artificial con hidróxido de calcio, ofrece una alternativa al tratamiento a largo plazo tradicional de Apicoformación con el mismo medicamento, a la vez que es un método fácil y eficiente que requiere una sola cita para crear un sólido tope apical que facilite la obturación del conducto con sobre obturación mínima de material.

Harbert (1996) expresó que la Apicoformación con el hidróxido de calcio con un desarrollo lento, puede ser clínicamente impráctico en algunas circunstancias, por lo que describió una técnica razonada para el uso en un paso único del fosfato tricálcico como un tapón apical, en un diente inmaduro.

El método empleado en este caso permitió la obturación inmediata del conducto radicular y la colocación de la restauración coronaria definitiva.

Un seguimiento de 7 años confirmó que este tipo de Apicoformación, había sido exitosa.

El papel del ión de calcio, en la osteogénesis fue investigado por Kawakami y col. (1987) y sus resultados indican que a niveles elevados del ión de calcio puede producirse la diferenciación celular, la cual puede ser involucrada en el proceso de mineralización; afirmación que realizan igualmente Haga y Stern (1993).

Mackie y col. (1988) anteriormente habían publicado que el promedio de tiempo para que ocurriera el cierre apical era de 10.3 meses, siendo este tiempo comparativamente mayor.

Recientes investigaciones no atribuyen la eficacia del hidróxido de calcio a su pH, o actividad antimicrobiana, aunque el pH alcalino puede activar a las fosfatasas alcalinas, las cuales juegan un papel muy importante en la formación de tejido duro.

2.2. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO.

Los microorganismos residuales que puedan quedar en el sistema de conductos radiculares después de la preparación endodóntica o la contaminación microbiana entre visitas, a menudo ha sido objeto de preocupación.

Si el tratamiento de conductos no se completa en una sola visita, se recomienda utilizar agentes para la antisepsia del interior del conducto a fin de evitar el desarrollo de microorganismos entre visitas.

La medicación intraconducto se caracteriza por la colocación de un fármaco en el interior de los conductos radiculares, entre las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico.

En los dientes que presentan lesión periapical, se hace imprescindible utilizar sustancias antisépticas para eliminar la contaminación bacteriana.

La medicación intraconducto será entonces un auxiliar valioso en la desinfección del sistema de conductos radiculares, sobre todo en lugares inaccesibles a la instrumentación, como los conductos laterales, deltas apicales y túbulos dentinarios.

2.3. HIDRÓXIDO DE CALCIO.

El hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ es una sustancia ampliamente utilizada en endodoncia desde su introducción por Herman en 1920.

Sus propiedades para controlar la inflamación, y su actividad antimicrobiana, lo hacen aconsejable para su empleo como medicación tópica entre sesiones o como componente de materiales de obturación temporarios y definitivos.

Es un material ampliamente utilizado en odontología conservadora de fácil manejo, sencilla aplicación y de muy bajo coste. Fig. 1.2.3.

El hidróxido de calcio es un polvo blanco, inodoro, que se obtiene por calcinación del carbonato cálcico: $\text{Co}_3\text{Ca} = \text{CaO} + \text{CO}_2$; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Éste es un compuesto inestable, susceptible de combinarse con el anhídrido carbónico del aire, transformándose de nuevo en carbonato cálcico, por lo que se recomienda usar el producto recién preparado y cerrar herméticamente el recipiente que lo contiene.

El hidróxido de calcio posee un pH muy alcalino (aproximadamente 12, 4), lo cual le confiere propiedades letales sobre las bacterias.

Para que la medicación intraconducto sea eficaz, ésta debe penetrar en los túbulos dentinarios accediendo así a los microorganismos alojados en ellos.

Para esto, el profesional debe aumentar la permeabilidad dentinaria utilizando durante la preparación del conducto hipoclorito de sodio y EDTA, para eliminar el barrillo dentinario.

En cuanto al tiempo de aplicación, el hidróxido de calcio debe permanecer en el conducto al menos una semana para lograr un pH altamente alcalino en la dentina interna.

2.3.1. 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.

Momificación de las sustancias orgánicas que puedan quedar en los conductos radiculares.

Favorece la disolución del tejido pulpar, al combinar la acción del hidróxido de calcio con la irrigación de hipoclorito de sodio.

Previene la reabsorción inflamatoria radicular.

Reparación hística periapical: En casos de periodontitis con osteolisis o posibles lesiones quísticas, debido al efecto de actividad antimicrobiana (pH elevado) y de inhibición de la lisis ósea mediada por las prostaglandinas.

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, algunos autores opinan que el dolor postoperatorio no está relacionado solamente con la presencia de bacterias, sino también con una irritación química o

traumática provocada durante los procedimientos operatorios tales como la sobreinstrumentación o un desbridamiento incompleto de los conductos.

2.3.2. INDICACIONES DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO COMO MEDICACIÓN INTRACODUCTO.

En conductos radiculares con anatomía compleja con múltiples zonas inaccesibles a la instrumentación y a la irrigación.

En las periodontitis apicales y cuando se sospechen reabsorciones del ápice, en los que puedan permanecer bacterias inaccesibles al tratamiento endodóntico.

En los casos en los que el profesional cuente con poca experiencia clínica y realice el tratamiento endodóntico en varias sesiones.

En pulpas necróticas, donde el operador no tiene la certeza de haber conseguido eliminar completamente la infiltración bacteriana.

En hemorragias pulpares, durante el procedimiento de extirpación pulpar.

En tratamientos de apicoformación, en dientes permanentes jóvenes.

En todos los tratamientos que se realicen en más de una sesión operatoria.

2.3.3. CONTRAINDICACIONES DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO.

El hidróxido de calcio se ha establecido como uno de los agentes de elección para tratar pulpas expuestas debido a su capacidad para inducir la formación de tejido duro y su efecto antimicrobiano a corto plazo.

Se ha reportado que la alcalinidad producida por el hidróxido de calcio, causa necrosis por coagulación, estimula la formación de un puente de tejido duro, directamente adyacente a la interfase del material o distante de la interfase del material y la exposición.

Los reportes clínicos han demostrado que si la pulpa expuesta aparece saludable, la vitalidad de los dientes puede ser mantenida en 80 a 90% de los casos recubriendo la exposición de hidróxido de calcio.

Se contraindica su uso en los diferentes síntomas:

Odontalgia intensa
Dolor espontáneo

Movilidad del diente

Pruebas radiográficas de degeneración periapical

Hemorragia no controlable en el momento de la exposición

Exudado purulento o seroso

2.3.4. MODO DE PREPARACIÓN DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO.

Cuando el hidróxido de calcio se usa como medicación temporal intraconducto, se emplean preparados que no fraguan, y que se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales.

El vehículo más usado para ser mezclado con el hidróxido de calcio es el agua destilada, aunque entre los más frecuentes también se encuentran la solución anestésica, clorhexidina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado, yodoformo y propilenglicol.

Para rellenar el conducto con hidróxido de calcio, se puede utilizar una pasta industrializada (Calcipulpe®, Septodont®; Octocanal®, Clarben®); o preferiblemente preparar una pasta en el momento del uso, utilizando hidróxido de calcio puro, en polvo, disponible en casas comerciales o fabricado por un laboratorio farmacéutico (Fig. 1).

En este caso el hidróxido de calcio en polvo debe mezclarse con un vehículo acuoso, de los anteriormente citados, hasta obtener la consistencia deseada.

Para ello, debemos poner sobre una loseta de vidrio esterilizada una pequeña cantidad de hidróxido de calcio puro, y a su lado, algunas gotas de agua destilada (Fig. 2).

Luego mezclar con una espátula lentamente los dos componentes, llevando paulatinamente el polvo al líquido, hasta obtener una mezcla homogénea y cremosa (Fig. 3).

Cuando se requiere prolongar la acción del hidróxido de calcio durante más de una semana, como ocurre en los tratamientos de apicoformación, se recomienda un vehículo viscoso como el propilenglicol o la glicerina.

En casos de hemorragias pulpares provocadas por la extirpación pulpar o por una sobreinstrumentación del conducto durante la primera visita; se debe mezclar el hidróxido de calcio hasta conseguir una pasta consistente y colocarla en la cámara pulpar, atacándola dentro de los conductos con la ayuda de una lima embolada en algodón, fabricada por el profesional (Figura 4).

La pasta de hidróxido de calcio debe llenar por completo la totalidad del conducto, para ello es útil realizar una radiografía de comprobación.

El hidróxido de calcio puro no es radiopaco, por lo que algunos autores recomiendan añadir a la mezcla de hidróxido de calcio una pequeña cantidad de yodoformo (Figura 5), que aumentará considerablemente su radiopacidad para detectarlo radiográficamente (Figura 6).

En los dientes en los que ha fracasado el tratamiento endodóntico, las bacterias más prevalentes son las anaerobias facultativas, especialmente el *Enterococcus faecalis*.

En estos casos se recomienda mezclar una proporción de hidróxido de calcio con

paramonoclorofenol alcanforado, obteniendo buenos resultados.

2.3.5. MODO DE EMPLEO.

Se realiza la introducción de la pasta acuosa de hidróxido de calcio en los conductos radiculares mediante un léntulo preferiblemente manual (Handy léntulo®, Maileffer) (Figura 7), o con una lima, llevándolo hasta la constricción apical.

Algunos autores recomiendan que una vez se haya rellenado el conducto, se coloque una punta de gutapercha del mismo calibre que el último instrumento utilizado, para evitar los espacios vacíos y para facilitar el traspaso de una ligera cantidad de pasta más allá del foramen apical por su acción antiinflamatoria, alcalinizante y antiexudativa.

Caliskan también apoya esta conducta en casos de lesiones crónicas con presencia de fístula.

Una vez lleno el conducto con hidróxido de calcio, debemos limpiar la cámara pulpar, colocar una bolita de algodón y sellar adecuadamente la cavidad de acceso con un cemento temporal resistente, como el IRM® de Dentsply Maillefer.

Ya que un mal sellado puede favorecer la filtración de saliva, la cual inhibirá la acción del hidróxido de calcio, y esto llevará probablemente al fracaso del procedimiento.

Es difícil retirar la totalidad del hidróxido de calcio de los conductos en una segunda sesión, ya que éste taponará los túbulos dentinarios dificultando el sellado.

Se sugiere irrigar abundantemente con hipoclorito de sodio al 2,5 por ciento.

Después de esto colocar EDTA líquido (EDTA solution®, Pulpdent) (Figura 8) (25) con una pipeta (Figura 9) y dejar que actúe durante 5 minutos y realizar una última irrigación con hipoclorito de sodio, para remover la pasta de hidróxido de calcio remanente, y propiciar así las condiciones óptimas para la obturación definitiva del conducto.

2.4. HIDRÓXIDO DE CALCIO QUÍMICAMENTE PURO.

El hidróxido de calcio es el material de revestimiento más utilizado para tratar la pulpa vital. Sus ventajas son dos: tiene actividad antibacteriana y desinfecta la pulpa superficial.

El hidróxido de calcio puro necrosa alrededor de 1,5 mm de tejido pulpar, lo cual sirve para eliminar las capas superficiales de la pulpa.

La toxicidad de esta sustancia parece neutralizarse a medida que se afectan las capas más profundas de la pulpa, produciéndose una necrosis coagulativa en la unión de la pulpa vital y la pulpa necrótica, lo que da lugar a una leve irritación de la pulpa.

Esta irritación desencadena una respuesta inflamatoria y, en ausencia de bacterias, cicatriza

con la aparición de una barrera de tejido duro.

El hidróxido de calcio de fraguado consistente no necrosa las capas superficiales de la pulpa, pero si desencadena la cicatrización, también con la aparición de una barrera de tejido duro. Una de las principales desventajas del hidróxido de calcio es que no sella la superficie fracturada.

Por tanto, hay que utilizar otro material para impedir la penetración de bacterias en la pulpa, en especial durante la fase crítica de la cicatrización.

Se han propuesto numerosos materiales para tratar la pulpa vital, por ejemplo el óxido de zinc-eugenol, el fosfato tricálcico y la resina de composite.

Ninguno de ellos igual a la previsibilidad de los resultados que se obtienen cuando se asocia la aplicación de hidróxido de calcio con una restauración coronal bien sellada.

2.4.1. PROPIEDADES DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO.

Estimula la calcificación, de una manera muy clara, activa de los procesos reparativos por activación osteoblástica; al aumentar en pH en los tejidos dentales.

(Tronsland. 1981); cree que dicho cambio de pH es beneficioso porque además inhibe la actividad osteoclástica.

Antibacteriano. Kodukula en 1988, relata que las condiciones del elevado pH baja la concentración de iones de H⁺; y la actividad enzimática de la bacteria es inhibida.

2.4.2. VENTAJAS DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO.

Además de todas las propiedades nombradas, es un material de mucha difusión, fácil manipulación y sencilla aplicación. También es de bajo costo y amplio mercado a nivel mundial. Según Ribas y col. en 1979 existen 2 tipos de preparados comerciales fraguables de hidróxido de calcio:

Aquellos que contienen plastificantes no híbridos y por lo tanto se solubilizan en medio acuoso liberando CaOH (Dycal).

Aquellos con plastificantes híbridos tipo parafina que no permite la difusión del agua en su estructura y por lo tanto no libera CaOH (Hydrex).

También existe el Hidróxido de Calcio químicamente puro; que mezclado con agua destilada es usado comúnmente para los procedimientos a nivel de los conductos radiculares.

2.5. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO.

La medicación intraconducto más utilizada y aceptada universalmente es el hidróxido de

calcio químicamente puro, el cual viene en polvo y se mezcla con suero fisiológico.

En el mercado existen preparados de hidróxido de calcio, los cuales vienen en jeringas especiales como por ejemplo el vitapex.

Esta medicación de hidróxido de calcio, ya sea el polvo mezclado con suero, o el que viene preparado en jeringas se deberá dejar en el conducto radicular por un mínimo de siete días.

El hidróxido de calcio utilizado como medicación intraconducto, se puede hacer mezclando el polvo con suero fisiológico hasta darle una consistencia cremosa o también se pueden usar hidróxidos de calcio preparados en forma de pasta y los cuales ya vienen en jeringas listos para ser aplicados al interior del conducto radicular.

La ventaja de los hidróxidos de calcio preparados en jeringas es que contienen en su composición alguna sustancia radiopaca, lo cual permite visualizarlas dentro del conducto radicular.

La manera de colocar el hidróxido de calcio es la siguiente:

2.5.1. POLVO MEZCLADO CON SUERO

FISIOLÓGICO.

Se realiza la irrigación final del conducto con REDTA para remover la capa de barro dentinario. Se deja el material por tres o cuatro minutos en el conducto y después se irriga abundantemente el conducto radicular con suero fisiológico.

Secado del conducto con puntas de papel esterilizadas.

Mezcla del polvo con el suero fisiológico en una loseta de vidrio limpia y esterilizada hasta obtener una consistencia cremosa.

Tomar una lima de calibre menor al de nuestro instrumento memoria y embadurnarla con la pasta de hidróxido de calcio, y de esta manera llevarla al conducto hasta la longitud de trabajo establecida.

Girar la lima en sentido antihorario dos vueltas para que el hidróxido de calcio quede embarrado en las paredes dentinarias del conducto radicular.

Retirar la lima del conducto y repetir este procedimiento dos veces.

Colocación de la obturación temporal.

2.5.2. HIDRÓXIDO DE CALCIO EN JERINGA:

Repetir los procedimientos 1 y 2 arriba mencionados.

Llevar la jeringa de tal manera que la punta de la aguja quede aproximadamente a unos 3 o 4 milímetros de la longitud de trabajo.

Ir presionando el émbolo de la jeringa suavemente para que salga la pasta de hidróxido de calcio y al mismo tiempo ir retirando la aguja lentamente del conducto hasta ver salir la pasta de hidróxido de calcio por la entrada del conducto radicular.

Remover el excedente de pasta.

Colocar la obturación provisional.

Leonardo y Col. (1980) manifestaron su preferencia por el hidróxido de calcio, como el material a ser usado dentro del conducto radicular y en contacto con el muñón pulpar, ya que mientras se preserva la vitalidad del tejido, se induce y acelera el cierre apical por deposición de tejido duro.

2.6. INDICACIONES DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO INTRACONDUCTO.

Eliminar cualquier bacteria que permanezca después de la instrumentación del conducto radicular.

Disminuir la inflamación del tejido periapical y pulpar remanente.

Hacer el contenido del conducto radicular inerte y neutralizar los restos necróticos.

Actuar como una barrera contra la filtración de la obturación temporal.

Ayudar a secar conductos radiculares húmedos persistentemente.

Como enumeramos anteriormente, un medicamento es utilizado como agente antibacteriano, para eliminar cualquier bacteria en el conducto radicular después de la instrumentación.

La asepsia controlada, incluyendo la efectiva desinfección del conducto radicular mostró ser importante para la cicatrización exitosa de las lesiones periapicales.

Una medicación dentro del conducto radicular debe tener un amplio espectro de actividad antimicrobiana y una razonable duración de su acción para eliminar todas las bacterias presentes en el mismo.

2.7. TERAPIA PULPAR DE DIENTES INCOMPLETAMENTE FORMADOS.

La patología pulpar como secuela de caries o de lesión traumática puede interferir en la formación normal de la raíz y crear un problema especial en endodoncia.

Como la pulpa es necesaria para la formación de dentina, la pérdida de vitalidad en un

diente permanente juvenil antes de finalizar la formación radicular deja una raíz frágil y débil propensa a la fractura.

Las técnicas endodónticas habituales son insuficientes para obturar los grandes conductos que presentan estos dientes.

Aunque se han desarrollado procedimientos para tratar estos dientes, el pronóstico de retención permanente de los mismos es limitado cuando se compara con el diente totalmente desarrollado.

Las modalidades de tratamiento actual de dientes inmaduros en los que se ha expuesto la pulpa son conservadoras, y su objetivo principal es mantener la vitalidad de la pulpa radicular para permitir que termine de formarse la raíz.

El acierto en la elección y oportunidad del empleo de técnicas endodónticas en piezas permanentes jóvenes constituyen un tema amplio y delicado, debido a que intervienen varios factores en la determinación del tratamiento a efectuar, tales como: el grado de desarrollo radicular y el estado pulpar.

El recubrimiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía son útiles en estos dientes porque reciben un aporte sanguíneo excelente a través del ápice abierto. Si el diente pierde la pulpa o se desarrolla una patología periapical el tratamiento preferido es la apicoformación.

Frank señala que el éxito del tratamiento endodóntico en los dientes con ápice inmaduro va a depender en gran medida de la realización de un buen sellado del conducto radicular, pero conseguir un sellado adecuado en estos dientes es muy complicado, ya que al no existir cierre apical y dada la fragilidad de las paredes, no se puede condensar la gutapercha adecuadamente.

2.8. RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.

El concepto del recubrimiento pulpar indirecto fue descrito inicialmente por Pierre Fauchard según lo informó John Tomes a mediados del siglo XVIII, quien recomendó que no se retirara toda la caries en cavidades sensibles y profundas por "temor a exponer el nervio y que la curación sea peor que la enfermedad".

La terapia pulpar indirecta se basa en la teoría de que entre la capa interna infectada y la pulpa, existe una zona de dentina afectada y desmineralizada; al eliminar la dentina infectada, la dentina que se encuentra afectada puede remineralizarse y los odontoblastos forman una dentina de reparación, con lo que se evita la necesidad de exponer la pulpa.

El objetivo del tratamiento es detener el avance de la lesión de caries favoreciendo una esclerosis de la dentina y estimulando la promoción de una dentina de reparación con remineralización de la dentina afectada por la lesión cariosa preservando la vitalidad de la pulpa dental.

Diversos investigadores han brindado pruebas de que la pulpa fácilmente puede hacer frente a la contaminación leve.

El tratamiento pulpar indirecto ha demostrado ser una técnica con gran éxito cuando se seleccionan bien los casos.

Los porcentajes de éxito observados en publicaciones van desde un 74 hasta un 99%.

El tratamiento pulpar indirecto se utiliza cuando la inflamación parece mínima y la eliminación completa de la caries probablemente causaría una exposición de la pulpa. Antes de iniciar el tratamiento debe hacerse un diagnóstico meticuloso del estado de la pulpa dental.

Cualquier diente con posible inflamación extensa o signos de enfermedad periapical no es candidato a la terapia pulpar indirecta.

La decisión para llevar a cabo éste procedimiento se basará en los siguientes datos:

Antecedentes: malestar leve por estímulos químicos y térmicos, sin dolor espontáneo.

Examen clínico: lesión cariosa de gran tamaño, aspecto normal de la encía adyacente y diente de color normal.

Examen radiográfico: lesión cariosa de gran tamaño muy cerca de la pulpa, lámina dura y espacio del ligamento periodontal normal, ausencia de radiolúcidez interradicular y periapical.

Si las indicaciones son apropiadas para el recubrimiento pulpar indirecto, este tratamiento se realizará como un procedimiento en dos citas.

Pasos:

Se administra anestesia local y se aísla con un dique de goma.

Se establece el contorno de la cavidad con una pieza de mano de alta velocidad.

Se retira la mayor parte de la dentina reblandecida, necrótica e infectada con una fresa redonda de gran tamaño en una pieza de mano de baja velocidad sin exponer la pulpa.

Se retira la dentina cariosa periférica con excavadores de cucharilla afilados. Se irriga la cavidad y se seca con torundas de algodón.

Se cubre la dentina afectada remanente con hidróxido de calcio de fraguado rápido.

Se obtura o se aplica la base en la parte restante de la cavidad con un cemento de óxido de cinc eugenol reforzado, o un cemento de ionómero de vidrio para lograr un buen sellado.

Si tiene éxito esta eliminación preliminar de caries, la inflamación desaparecerá y el

depósito de dentina de reparación subyacente permitirá la posterior erradicación de la caries sin que aparezca una exposición pulpar. Al cabo de 6 a 8 semanas, vuelve a tratarse el diente y se elimina la caries remanente.

Algunos clínicos han cuestionado la utilidad de abordar de nuevo y de volver a excavar.

El segundo acceso somete a la pulpa al riesgo potencial de exposición debido a una excavación excesiva. Leung y Fairbourn han podido demostrar una disminución importante de bacterias en lesiones cariosas profundas después de colocado hidróxido de calcio o ZOE reforzado por períodos de 1 a 15 meses.

Por este motivo estos autores sugirieron que podría no ser necesario reabrir para retirar la dentina cariosa mínima residual después del recubrimiento indirecto con hidróxido de calcio especialmente cuando la restauración final mantiene un buen sellado y el diente se encuentra asintomático.

En preparaciones dentinarias de dientes humanos, se ha demostrado que la velocidad de depósito de la dentina secundaria a la reparación es por término medio de 14m/día. Sin embargo, la velocidad de formación de la dentina de reparación disminuye notablemente al cabo de 48 días.

Si el tratamiento inicial ha tenido éxito, cuando se vuelve a tratar el diente el proceso de caries parece haberse detenido. La textura cambia de esponjosa y húmeda a dura, y la caries aparece deshidratada.

En el sellado de las lesiones de caries profundas mediante óxido de cinc-eugenol e hidróxido de calcio se destruyen prácticamente todas las bacterias.

Tras la eliminación de la caries restante, puede realizarse una restauración permanente del diente. Camp, sostiene "no es realista esperar que el sellado de una restauración dure indefinidamente.

Una nueva contaminación de la caries restante podría llevar rápidamente a la afectación pulpar".

2.9. RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.

El recubrimiento pulpar directo se basa en la colocación de un agente biocompatible en el tejido pulpar saludable que inadvertidamente quedó expuesto durante la excavación de una caries o por una lesión traumática.

Dummett et al., lo definen como la aplicación en la pulpa expuesta de un medicamento, cura o material odontológico para preservar su vitalidad.

El objetivo del tratamiento es sellar la pulpa para evitar la filtración bacteriana, fomentar que la pulpa encapsule el sitio expuesto al iniciar un puente de dentina, y mantener la

vitalidad de regiones subyacentes del tejido pulpar.

El éxito con el recubrimiento pulpar directo depende de que la pulpa coronaria y radicular este sana, y libre de invasión bacteriana. Watts y Paterson afirman que la microfiltración bacteriana bajo diversas restauraciones produce daños pulpares en lesiones profundas.

Por su parte, Cox et al., demostraron que la cicatrización pulpar depende más de la capacidad del material de recubrimiento de evitar la microfiltración bacteriana que de las propiedades específicas del material propiamente dicho.

Como agentes de recubrimiento pulpar se han utilizado numerosos materiales y fármacos.

Aunque para el recubrimiento pulpar se han empleado diversos materiales, medicamentos, antisépticos, antiinflamatorios, antibióticos y enzimas, el más utilizado y habitualmente aceptado como agente de elección es el hidróxido de calcio.

Herman en 1930 introdujo el hidróxido de calcio como agente de recubrimiento pulpar. La terapia pulpar se hacia mediante la desvitalización con arsénico y otros agentes de fijación.

Éste demostró la formación de dentina secundaria sobre los lados amputados de las pulpas vitales cubiertas con hidróxido de calcio.

Zander et al., confirmaron histológicamente que bajo los recubrimientos con hidróxido de calcio se formaban puentes dentinarios completos y con pulpa radicular sana.

Tras estos primeros trabajos, numerosos estudios han publicado la utilización de diversas formas de hidróxido de calcio con unos porcentajes de éxito que van desde un 30 a un 98%.

Las diferencias en estos porcentajes son atribuibles a muchos factores, como la selección de los dientes, los criterios utilizados para designar éxito y fracaso, las diferentes respuestas observadas en distintos animales de laboratorio, la duración del estudio y el tipo de hidróxido de calcio utilizado.

Aunque el hidróxido de calcio es efectivo, no se conoce bien su mecanismo de acción. Cuando se aplican al tejido pulpar, los compuestos de alcalinidad similar a un pH de 11 producen una necrosis por licuefacción.

El hidróxido mantiene el estado local de alcalinidad que necesita la formación de hueso o dentina.

Por debajo de la región donde ocurre la necrosis por coagulación, las células del tejido pulpar subyacentes se diferencian hasta convertirse en odontoblastos y elaboran luego matriz de dentina.

Se ha postulado que, a partir de un recubrimiento pulpar directo con hidróxido de calcio, éste se extiende hacia el interior de la pulpa y participa en la formación de la dentina terciaria o de reparación.

Sin embargo experimentos realizados con iones radioactivos han demostrado que los iones de calcio procedentes del hidróxido no participan en la formación de la nueva dentina.

Por lo tanto se comprobó que el calcio del puente de dentina procede de la circulación sanguínea.

La acción del hidróxido parece ser el resultado de la irritación menor del tejido pulpar subyacente que aparece poco tiempo después de su aplicación.

Todos estos investigadores están de acuerdo en que la cicatrización no depende del material utilizado, sino de su capacidad para proporcionar un "sellado biológico".

Las características sobresalientes del recubrimiento directo clínicamente exitoso con o sin la formación de puente son:

Mantenimiento de la vitalidad pulpar

Ausencia de sensibilidad o dolor

Respuestas inflamatorias mínimas de la pulpa

Ausencia de signos radiográficos de cambios distróficos.

Se ha considerado que la formación de un puente de dentina es la condición obligatoria para el éxito en la respuesta a los procedimientos de recubrimiento pulpar directo. Por su parte, Weiss et al., demostraron que puede existir una pulpa saludable por debajo de un recubrimiento pulpar directo aun cuando no exista un puente de dentina.

Encontraron inflamación pulpar recurrente en un 41% de todos los puentes formados en la muestra.

En general se considera que las pulpas inadvertidamente expuestas y asintomáticas en el período preoperatorio son más aptas para sobrevivir cuando se realiza este tipo de recubrimiento.

2.10. PULPOTOMÍA VITAL.

La Pulpotomía es la técnica más indicada en el tratamiento pulpar de dientes permanentes jóvenes con lesiones pulpares cariosas o traumáticas.

Este procedimiento puede practicarse a diversos niveles, según el tamaño de la exposición y el estado de la pulpa en el sitio de la exposición.

La pulpa remanente, debidamente protegida y tratada, continúa de forma indefinida en sus funciones sensoriales, defensivas y formadora de dentina, esta última de básica importancia cuando se trata de diente jóvenes que no han terminado la formación radicular y apical.

Krakow la definen como la amputación completa de la pulpa coronaria, la cual es seguida

de la aplicación de un medicamento en la entrada de los conductos radiculares, para inducir la formación de la raíz.

Este procedimiento se realiza para mantener la vitalidad e integridad de la pulpa radicular remanente.

Para estimular el crecimiento de nueva dentina y como protección de la pulpa ante irritantes adicionales.

Por su parte, Camp, señala que la pulpotomía consiste en eliminar el tejido pulpar con lesiones inflamatorias o degenerativas dejando intacto el tejido vital restante y revestirlo con un recubrimiento pulpar para favorecer la cicatrización en el lugar donde se ha hecho la amputación.

Tradicionalmente el término pulpotomía ha implicado realizar la extirpación del tejido pulpar hasta la línea cervical. Sin embargo, la profundidad de la extirpación ha de determinarla el buen criterio del odontólogo.

Debe eliminarse todo el tejido aparentemente inflamado para poder colocar así el material sobre un tejido pulpar sano sin inflamación.

El objetivo de este tratamiento es inducir el completo desarrollo radicular y el cierre apical.

2.10.1. INDICACIONES DE LA PULPOTOMÍA VITAL.

Dientes inmaduros con formación incompleta de la raíz.

Lesión en la pulpa coronaria, pero con una pulpa radicular sana.

La corona debe estar casi intacta y con posibilidad de restauración.

Dummett, señala que en virtud de los mejores resultados clínicos, esta indicada en exposiciones cariosas y traumáticas de dientes permanentes jóvenes con cierre apical incompleto.

Lasala, afirma que en dientes jóvenes (hasta 5 o 6 años después de la erupción), especialmente los que no han terminado su formación apical, con traumatismos que involucran la pulpa coronaria, como son las fracturas coronarias con herida o exposición pulpar o alcanzando la dentina profunda prepulpar.

2.10.2. CONTRAINDICACIONES DE LA PULPOTOMÍA VITAL.

Dientes avulsionados, reimplantados o muy luxados

Fractura corona-raíz grave que requiera retención intrarradicular para la restauración

Diente con fractura radicular horizontal desfavorable (cerca del margen gingival)

Diente muy cariado que no pueda ser restaurado.

Dientes adultos con conductos estrechos y ápices calcificados.

Todos los procesos inflamatorios pulpares, como pulpitis irreversibles y necrosis pulpares.

2.10.3. TÉCNICA DE LA PULPOTOMÍA VITAL.

Martín, sugiere que primero es necesario eliminar la porción coronaria de la pulpa afectada y a continuación aplicar una solución de hidróxido de calcio directamente sobre el tejido pulpar sano para producir la necrosis de dicho tejido y sólo un leve grado de inflamación en el tejido pulpar subyacente.

Seguidamente la acción de este fármaco induce la formación de un puente de dentina entre estas dos capas de tejido pulpar que protege a la pulpa radicular, lo cual permite que la vaina epitelial de Hertwig logre terminar el crecimiento radicular.

Una vez establecido el diagnóstico, se anestesia el diente. Se realiza el aislamiento del diente a tratar para prevenir la introducción de microorganismos en los tejidos pulpares, hay que tener cuidado al colocar el dique de goma en un diente traumatizado.

Si el diente presenta movilidad la grapa debe ser colocada en dientes vecinos no lesionados.

Se realiza una apertura de la cámara convencional con una fresa de diamante a alta velocidad con refrigeración por agua.

La amputación de la pulpa coronaria se hace con un excavador afilado o con una fresa redonda estéril grande tamaño # 6 u 8 o con una fresa de diamante redonda a alta velocidad. Pitt Ford afirma que con el excavador es difícil crear una herida limpia sin dañar la pulpa subyacente. El uso de fresas a baja velocidad causa contusión y desgarre de la pulpa remanente, que conduce a una metamorfosis calcificante.

En las pulpas dentales con exposiciones de origen traumático, tan solo se elimina el tejido aparentemente inflamado.

Al eliminar este tejido inflamado e hiperplásico, se encuentra una pulpa dental sana.

En los dientes con exposición pulpar por caries, para llegar al tejido no inflamado es necesario extirpar tejido pulpar hasta una mayor profundidad.

Debe tenerse cuidado en extirpar todos los filamentos del tejido pulpar situado coronalmente al lugar de la amputación, ya que de otro modo aparecería una hemorragia imposible de controlar.

La hemorragia se controla mediante la aplicación torundas de algodón ligeramente humedecidas en suero fisiológico y aplicado contra los muñones pulpares.

No deben utilizarse torundas de algodón completamente secas, debido a que las fibras se incorporan en coágulo y podrían producir una hemorragia al ser retiradas.

Una amputación más apical debe ser realizada para encontrar muñón de tejido sano. En los dientes multirradiculares la amputación coronaria se realiza al nivel de la entrada de los conductos radiculares.

Schoder y Sundstrom investigaron la histología de reparación en pulpotomías experimentales, con intervalos entre la amputación y la extracción de 7 días, un mes y tres meses.

A los 7 días existe una barrera de colágeno debajo de una zona de necrosis por coagulación. Al mes, se observa un tejido similar al hueso y la formación incipiente de tejido similar a dentina.

A los tres meses la barrera consistía en dos capas distintas osteoide y dentinoide, respectivamente.

Después de este período, se observaron células semejantes a odontoblastos en función y apariencia, en la capa pulpar adyacente a un tejido similar a la predentina.

En un estudio de seguimiento sobre el éxito de pulpotomías durante un período de 1 a 5 años, los investigadores extirparon las pulpas por motivos restauradores encontraron unos resultados histológicos normales.

Llegaron a la conclusión que tras una pulpotomía en dientes fracturados accidentalmente y con exposiciones pulpares, las lesiones observadas en las pulpas no representan signos histológicos suficientes para indicar una pulpectomía de rutina.

2.11. FORMACIÓN DE BARRERA APICAL.

El tratamiento endodóncico de los dientes permanentes sin pulpa y con un ápice abierto, amplio y en forma de trábucos ha constituido desde siempre un reto para los odontólogos.

Antes de la introducción de las técnicas de cierre apical, el tratamiento habitual de este problema era quirúrgico.

Aunque éste podría tener éxito, la existencia de consideraciones mecánicas y psicológicas implicaba numerosas contraindicaciones.

En los dientes sin pulpa y con un ápice incompletamente formado, las delgadas y frágiles paredes dentinarias dificultan la formación de un sellado apical.

La permeabilidad del orificio apical es variable, desde casi cerrado hasta un tipo divergente o en "trabuco".

Cuando para conseguir un sellado se eliminaba parte de la raíz, la relación corona-raíz resultante era adversa para la restauración coronaria subsecuente.

Las consideraciones teóricas sugieren que el crecimiento de la raíz con dentina y cemento histológicamente solo es posible en los casos en que conserva su función la vaina epitelial radicular de Hertwig.

Por lo tanto, cuando se trata un diente inmaduro con infección crónica, el único tipo de cierre del extremo de la raíz que puede anticiparse es la oclusión calcificada.

2.11.1. DEFINICIÓN DE APICOFORMACIÓN.

La apexificación se define como el método de inducción del cierre apical por la formación de osteocemento o un tejido duro similar con la continuación del desarrollo apical de la raíz, de un diente formado incompletamente en el cual la pulpa no tiene vida.

La mejoría del conducto y del entorno apical permite la reanudación, una vez más, del proceso interrumpido de desarrollo radicular y cierre apical.

De acuerdo a la AAE (Asociación Americana de Endodoncia), la apicoformación es un método que induce la formación de una barrera calcificada en un diente con ápice abierto o la continuación del desarrollo apical de una raíz incompletamente formada en dientes con pulpa necrótica.

La apicoformación es el tratamiento que se realiza en un diente incompletamente formado y con necrosis pulpar, con la finalidad de inducir o permitir la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo.

Por su parte, Erdogan la define como un método de inducción de cierre apical a través de la formación de un tejido mineralizado en la región apical de la pulpa de un diente sin vitalidad pulpar con una raíz incompletamente formada y sin cierre apical.

Soares y Golberg, señalan que en los dientes con desarrollo radicular incompleto y con un diagnóstico de necrosis pulpar es muy importante la limpieza adecuada del conducto radicular y el relleno tridimensional del espacio existente con materiales que proporcionen las condiciones o induzcan el cierre de la apertura apical con un tejido mineralizado que permita, en el futuro, el tratamiento endodóntico definitivo.

Canalda afirma que en ocasiones se puede producir el cierre apical, con aumento de la longitud radicular previa y estrechamiento de la luz del conducto, sin embargo, lo más habitual es que se produzca la formación de una barrera calcificada en el orificio apical, quedando la longitud similar a la existente en el momento de iniciar el tratamiento y sin modificaciones en las dimensiones de la luz del conducto.

Por estos motivos se desarrolló la técnica de apicoformación, con la que se pretende estimular la formación de una barrera apical de tejido duro que sirva como tope para realizar una buena compactación de la gutapercha en el conducto radicular.

2.11.2. INDICACIONES DE LA APICOFORMACIÓN.

Breillat y Laurichesse distinguen dos situaciones clínicas en las cuales se puede aplicar un tratamiento de apicoformación:

Dientes en donde la edad del paciente y el grado de desarrollo radicular coinciden, formándose un ápice anatómico semejante al normal.

Dientes en los que el estado de su evolución es menor a la edad del paciente; en ellos se formará una barrera calcificada en el ápice, quedando la longitud radicular en el mismo nivel en el que se hallaba antes de iniciar el tratamiento y sin disminuir la luz del conducto.

Por su parte, Pitt Ford(17) señala que la apicoformación o inducción al cierre apical se encuentra indicada en dientes permanentes incompletamente formados, con pulpa necrótica.

2.11.3. TÉCNICAS DE APICOFORMACIÓN.

Radiografía preoperatoria, para verificar el grado de desarrollo radicular y el estado periapical del diente.

Anestesia del diente.

Cuando existe tejido pulpar vital en la zona media o apical del conducto, sin embargo, Soares et al. Señalan que si se diagnóstica necrosis pulpar, la anestesia tendría por finalidad reducir la sensibilidad y las molestias provocadas por la grapa durante el aislamiento.

Aislamiento del campo operatorio con el dique de goma.

Apertura y acceso pulpar, proporcionados al diámetro del conductos. A veces es preciso ampliarla un poco sobre todo en dientes anteriores para adaptar los instrumentos necesarios para la limpieza de los conductos radiculares.

Determinación de la longitud de trabajo.

Se prefiere determinarla con la técnica radiográfica, eligiendo como referencia el extremo más corto de la pared radicular, situándola de 1 a 2mm menos para no lesionar el tejido periapical, el cual es la base de la reparación.

La ausencia de un tope apical favorece a la sobreinstrumentación.

Preparación del conducto con limas de gran calibre,

Soares y Golberg sugieren que en la preparación del conducto radicular de estos

dientes a veces es necesario emplear limas de la tercera serie (# 90 a #140).

Se debe efectuar un limado circunferencial hasta la longitud determinada sin ejercer una acción intensa sobre las paredes dentinarias ya que estas son muy delgadas y poco resistentes.

La limpieza del conducto se consigue básicamente, mediante la irrigación con soluciones de hipoclorito de sodio al 2,5%.

La pasta se debe introducir hasta el límite de la instrumentación llenando el conducto radicular por completo.

Sin embargo, Soares y Golberg sugieren que es importante un control clínico y radiográfico al primer mes y luego cada 3 meses en el cual se debe evaluar, la homogeneidad de la obturación con la pasta de hidróxido de calcio y la condición de los tejidos ápico periapicales.

Cuando la radiografía de control muestre áreas vacías en el conducto se debe volver a colocar el medicamento.

Si es necesario volver a colocar el hidróxido de calcio se recomienda, después de realizar el aislamiento absoluto y la remoción de la restauración provisional, colocar una jeringa con solución fisiológica calibrando la aguja 2mm menos de la longitud de trabajo, utilizar una lima tipo K # 35 0 40 para ayudar en la remoción del hidróxido de calcio.

Si por el contrario, se observan signos de fracasos (fístulas, tumefacción, persistencia o aumento de tamaño de la lesión) se debe reevaluar el tratamiento realizado, mejorar la preparación del conducto y volver a colocar hidróxido de calcio.

Al ser evidente el cierre apical, se procede a aislar el diente y a eliminar la pasta del interior del conducto con irrigación abundante.

Luego se procede a comprobar de forma táctil la presencia de la barrera calcificada con una lima de grosor máximo # 20, sin embargo otros autores para mayor seguridad sugieren realizar este procedimiento con una punta de papel.

Invertida y minimizar el riesgo de romper el puente neoformado.

Luego se procede a secar el conducto y se obtura de manera definitiva con la técnica de cono hecho a la medida:

Se elabora un cono grueso de gutapercha calentando varios conos pequeños y arrollándolos entre dos losetas de vidrio, se obtura con la parte mas ancha hacia el ápice y la más estrecha hacia incisal, es decir, en sentido invertido, y luego se condensa lateralmente con conos adicionales.

Se pueden utilizar otras técnicas como la gutapercha termoplastificada.

Pitt Ford afirma que para el éxito del cierre apical es crítico un sellado temporal eficaz entre citas, si este se pierde, las bacterias tienen acceso al conducto y recurre la inflamación apical y fracasa el procedimiento de apicoformación.

Hay que tener en cuenta que el cierre más tardío es el vestíbulo palatino y en la radiografía solo se observa el diente en sentido mesiodistal, por esto se recomienda después de observar el cierre en la radiografía esperar entre 1 y 2 meses mas para asegurar la formación de una barrera completa.

Lasala afirma que no es necesario lograr un cierre completo apical para obturar de forma definitiva el diente; basta conseguir un mejor diseño apical que permita una buena obturación con conos de gutapercha.

Lasala refiere que la dirección y desarrollo apical es variado, y cabe destacar los siguientes tipos clínicos:

No hay evidencia radiográfica de desarrollo en el periápice o conducto. Sin embargo al introducir un instrumento dentro del conducto se detiene al encontrar un impedimento cuando llega al ápice, lo cual sugiere que se ha desarrollado un delgado puente calcificado.

Se ha formado un puente calcificado, exactamente coronando el ápice, visible radiográficamente.

Se desarrolla el ápice obliterado sin ningún cambio en el conducto. El aspecto apical continúa su desarrollo con un ápice aparentemente obliterado.

2.11.4. EVOLUCIÓN Y PRONÓSTICO DE LA APICIFORMACIÓN.

Martín, señala que el hecho de que se consiga el cierre apical y el posterior tratamiento de conductos no siempre es sinónimo de éxito completo, ya que estos dientes son mucho más frágiles y cualquier nuevo traumatismo puede ocasionar un daño irreparable.

A largo plazo este procedimiento puede fracasar al fallar el tratamiento restaurador, por lo que se realizarán evaluaciones periódicas cada tres meses.

Es por ello que algunos autores recomiendan técnicas de refuerzo intracoronario radicular con resinas adhesivas de última generación con la finalidad de aumentar criterios de resistencias en la reconstrucción de estos dientes, tal es el caso de espigas de plásticos transparentes denominadas Luminex que, al permitir la trasmisión de la luz a través del conducto radicular se consigue el curado de toda la resina.

Sin embargo, Pitt Ford, afirma que los casos con éxito se caracterizan por lo siguiente:

ausencia de signos o síntomas de lesión apical y una barrera calcificada a través del ápice según aparece radiográficamente, o con mayor frecuencia con el sondeo táctil cuidadoso mediante una lima. Casi siempre la raíz está corta y con punta más roma de lo normal.

Soares y Golberg, señalan que en el tratamiento de los dientes con ápices incompletamente formados y diagnóstico de necrosis pulpar, el control de la infección es un paso fundamental para la obtención del cierre y al mismo tiempo, la reparación de la lesión periapical.

Hay factores como la amplitud del conducto, su morfología y el grado de desarrollo apical que son importantes en la evaluación del pronóstico del tratamiento.

Si las medidas terapéuticas fueron satisfactorias es muy probable el éxito del tratamiento.

2.11.5. HISTOLOGÍA DE LA APICIFORMACIÓN.

Aunque se conoce el hecho clínico de la apicoformación y su comprobación instrumental y radiográfica, son pocos los trabajos publicados sobre la histopatología de reparación.

Para Steiner et al. 1968, para el momento que publicaron su trabajo, no se conocía con exactitud la identidad histológica del ápice recién formado, que podía ser dentina, cemento, hueso o tejido fibroso calcificado.

Varios autores afirman que si la pulpa se encuentra necrótica pero la vaina epitelial de Hertwig no está destruida, el desarrollo radicular continuo, por lo tanto se puede realizar el tratamiento de conducto convencional sin colocar medicación intraconducto previamente.

En contraposición, Canalda sugiere que la reparación histológica del ápice se debe a la presencia de las células periodontales, cementoblastos y osteoblastos, sin la intervención de la vaina epitelial.

Los estudios histológicos informan repetidamente sobre la ausencia de la vaina epitelial. Por regla general, tras una apicoformación no ocurre un desarrollo radicular normal. Por el contrario, al parecer las células del tejido conjuntivo adyacente se diferencian y convierten en células especializadas, asimismo también ocurre un depósito de tejido calcificado junto al material de obturación.

Canalda, afirma que morfológicamente, se pueden distinguir dos tipos de reparación después de una apicoformación: un ápice anatómico y una barrera apical.

Dentro de lo que él denomina un ápice anatómico se observa la formación de un ápice con las mismas características que el diente contra lateral, con alargamiento de la longitud radicular inicial.

Esto es factible conseguir cuando existe concordancia entre el desarrollo radicular y la edad del paciente, siempre que no se haya producido una infección del periápice y no se haya destruido los restos de la pulpa y la vaina epitelial de Hertwig.

Por el contrario, en la formación de la barrera apical se observa el desarrollo de un tejido calcificado, de mayor o menor grosor, obliterando la zona apical del conducto radicular, manteniéndose la longitud radicular inicial.

Ésta se produce al desaparecer la infección del interior del conducto.

Por debajo de la zona de necrosis hística producida por el hidróxido de calcio, se produce la proliferación de fibroblastos que segregan colágeno.

A su mineralización contribuyen los cristales de carbonato cálcico, que precipitan en la zona lesionada al liberarse los iones de calcio.

Posteriormente, los iones de calcio y fosfatos plasmáticos son la fuente para la calcificación de la matriz colágena segregada.

Con el tiempo, a nivel de la periferia del orificio apical, proliferan cementoblastos y osteoblastos que segregan matriz cementoide y osteoide que luego se calcificará.

La barrera apical que cierra el ápice, está formada por una masa de tejido calcificado a la que se acostumbra denominar osteocemento, por presentar características histológicas poco definidas.

Sin embargo, Soares y Golberg, señalan que el cierre apical puede producirse de cuatro diferentes maneras:

Con tejido similar al hueso: el tejido óseo neoformado que repara la complicación periapical forma una especie de barrera física a la altura del foramen, donde puede ajustarse el límite apical de la obturación endodóntica definitiva.

Con tejido similar al cemento: se produce la formación de un tejido mineralizado que converge desde los bordes de la raíz hacia el centro, hasta que se completa el cierre.

Con tejido formado en el interior del conducto: estos casos corresponden generalmente a forámenes muy amplios, en los que existe la posibilidad de que el tejido del ligamento periodontal se invagine hacia el interior del conducto radicular y genere el depósito calcificaciones que formarán la barrera.

Con formación de un ápice radicular de crecimiento irregular: en ciertas condiciones, hay un depósito irregular de tejido mineralizado sobre la zona apical de la raíz que simula un crecimiento radicular amorfo.

En los estudios clínicos realizados sobre la apicoformación se han publicado diversos tipos de cierre apical.

Heithersay publicó un estudio sobre 21 casos de dientes con ápices inmaduros y pulpa necrótica que fueron tratados con hidróxido de calcio y metilcelulosa en un período de 14 a 75 meses.

Éste autor realizó los hallazgos histopatológicos y encontró: que el nuevo tejido se formó tanto dentro como fuera del conducto y consistió en tejido pulpar, dentina ínter globular, cemento y fibras de la membrana periodontal.

Amplias capas de cemento celular y acelular, cubriendo no solamente el tejido neoformado sino que se extendían más allá de la unión con la raíz primitiva.

Lasala afirma que es indiscutible que la reparación de los tejidos se produce cuando los tejidos periapicales "perciben" que ha desaparecido la infección, que no existen microorganismos, sustancias extrañas o tóxicas, ni proteínas degradadas.

Es posible que a pesar del éxito conseguido con el hidróxido de calcio, lo básico e imprescindible sea eliminar del conducto aquello que hostiga y perturba, para que así esos grandes colaboradores del odontólogo denominados vaina de Hertwig, cemento, hueso o tejido conjuntivo poco diferenciado, puedan reparar específicamente la lesión y desarrollar la apicoformación.

3. CONCLUSIONES.

El grado de desarrollo radicular junto con la condición del tejido pulpar constituye uno de los factores determinantes al seleccionar el tratamiento endodóntico en dientes incompletamente formados.

Es preciso destacar que el desarrollo radicular tras la apicoformación suele dar lugar a una configuración algo diferente a la que la raíz adquiere tras un desarrollo normal. La raíz puede ser más corta, el conducto más amplio y las paredes laterales finas o incluso con un estrechamiento invertido.

Entre los beneficios del hidróxido de calcio mencionamos la capacidad de desnaturalizar e hidrolizar proteínas, lo cual contribuye a destruir del conducto radicular, tejido blando remanente, haciéndolo más limpio.

Es indudable que este producto ocupa un lugar preponderante en la medicación tópica entre sesiones en los tratamientos de conductos radiculares con vitalidad pulpar y con necrosis o sin complicaciones periapicales.

4. RECOMENDACIONES.

La medicación intraconducto se deberá colocar cuando el conducto ya haya sido instrumentado por completo.

Aplicar el hidróxido de calcio Hidróxido de calcio químicamente puro, para apicoformación, considerando la amplitud del conducto.

Cambiar periodos seguidos de RX.

El tiempo que debe citar por lo menos una semana.

Siempre clocarlo en vehiculo acuoso, no solo.

Dejar una obturación provisional después de colocarlo para que haga efecto.

5. ANEXOS.

Fuente: Las fotos de este anexo fueron tomadas de la Revista: Gaceta dental: Industrias y profesiones, ISSN 1135-2949, N° 160 2005, pag. 44-52. Córdoba-Argentina.

[OBJ]

Fig. 1 hidróxido de calcio en polvo

[OBJ]

Fig. 2 Loseta de cristal con hidróxido d calcio y agua estilada

[OBJ]

Fig. 3 Hidróxido d calcio mezclado con consistencia cremosa

[OBJ]

Fig. 4 Compactación de la pasta de hidróxido de calcio en el interior de los conductos con una lima embolada en algodón.

[OBJ]

Fig. 5 Colocación de la pasta de hidróxido de calcio con un léntulo manual

[OBJ]

Fig. 6 EDTA liquido al 17%

[OBJ]

Fig. 7 Colocación de EDTA liquido en el interior de los conductos rad. con pipèta

6. BIBLIOGRAFIA.

Canalda C. Tratamiento del diente con el ápice inmaduro. En: Canalda C. Brau E. editores. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Masson. Barcelona-España.2001. Pág. 4-29.

Cadaval R. Villa A. Biología de la pulpa y de los tejidos periapicales. En: Canalda C. Brau E. editores. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Masson.. Barcelona-España. 2001. Pág.268-272.

- Cooke C, Rowbotham T. Root canal therapy in non vital teeth with open apices. Br Dent Journal. 1960. Pág. 147-150.
- Ingle J, Simon J, Walton R, Pashley D. Patología pulpar: etiología y prevención. En: Ingle J, Bakland L. editores. Endodoncia. México D.F. México. McGraw-Hill Interamericana, 2003. Pág. 714-723.
- Lasala A. Endodoncia. 4ta Edición. Editorial Salvat. Barcelona -España. 1992 Pág. 419-422.
- Leonardo M, Leal J, Esberard R, Lía R. Tratamiento de conductos radiculares de dientes con rizogénesis incompleta estudio clínico, radiográfico e histológico. Rev Asoc Odont Argent. Caracas-Venezuela. 1978. Pág. 28-34.
- Martin J, Ponce A. Terapéutica inductora del ápice abierto. Rodríguez Ponce A, editor. Endodoncia Consideraciones Actuales. Amolca, Caracas-Venezuela. 2003.Pág. 223
- Pumarola J, Canalda C. Patología de la pulpa y el periápice. En: Canalda C, Brau E, editores. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Masson, Barcelona-España. 2001. Pág. 255-265
- Roberto M, Comelli R. Alteraciones pulpares. semiología, diagnóstico clínico e indicaciones del tratamiento. En: Roberto L. Mauricio J. editores. Endodoncia tratamiento de los conductos radiculares. editorial Panamericana, Buenos Aires-Argentina. 1991. Pág.343-346.
- Simón J, Walton R, Pashley D, Dowdwn W, Bakland L. Patois pulpar. En: Cohen y Burns las vías de la pulpa.2002. Philadelphia-EE:UU: Pág. 240-267.
- Soares, I. Golberg,F. Tratamiento de los dientes con rizogenesis incompleta. Endodoncia Técnicas y Fundamentos. Editorial Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 2002. Pág. 211-221.
- Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos.1.^a ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 2002. Pág. 496.
- Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos.1.^a ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires-Argentina. 2002. Pág. 325.

