

Unidad nº 10

TRATAMIENTO DE DIENTES CON APEXOGÉNESIS INCOMPLETA

Autores: Od. Marisa Gutiérrez

Objetivos específicos

Al terminar esta unidad el alumno será capaz de:

- * Identificar dientes con apexogénesis incompleta (ápice - inmaduro abierto) y completa (ápice - maduro cerrado).
- * Diagnosticar el estado de los tejidos duros y el de la pulpa dental en dientes con ápices inmaduros, e indicar la terapia adecuada.
- * Solucionar los problemas que asientan en dientes con pulpa viva y ápice incompleto, a fin de lograr que la maduración apical (apexogénesis) se produzca sin dificultades.
- * Tratar los dientes con pulpa no vital cuyos ápices no hayan completado su formación, con la finalidad de lograr su cierre (apicoformación).
- * Reconocer cuándo se logra el resultado deseado o cuándo aparece un fracaso del tratamiento y cuál es la terapéutica ulterior apropiada.
- * Valorar la importancia de los controles clínicos y radiográficos a distancia para evaluar los cambios producidos en el ápice y zonas adyacentes y establecer la terapia necesaria, según el estado evolutivo del problema.

Idea básica

Cuando el tejido pulpar vital ha sido afectado antes de completar la apexogénesis, es necesario aplicar una terapéutica conservadora basada en protecciones dentino – pulpar y pulpotomías con el objeto de mantener el tejido pulpar en óptimas condiciones para que termine con la formación de la raíz dentaria.

En cambio, se produce la muerte pulpar se interrume el proceso de formación y maduración apical entonces, será necesario realizar otro tipo de tratamiento llamado de apicoformación que consiste en inducir a los tejidos ápico-periapicales a la formación de un tejido de osteocemento, a través de la obturación a base de pastas alcalinas o de compuesto de trióxido mineral (MTA); que permitirán a los tejidos periapicales continuar con el cierre del ápice.

Algunas pulpotomías o biopulpotomía parcial profunda, como así también los tratamientos de pulpa no vital con ápice abierto y obturado con pastas alcalinas, se los considera tratamientos transitorios, por lo tanto, una vez logrado el objetivo se realiza el tratamiento definitivo.

Dientes con apexogénesis incompleta, ápice abierto o diente inmaduro: Son aquellos que no han completado la formación radicular, el conducto es amplio y adopta una forma de trábucos, con base hacia apical, paredes son delgadas y con dirección divergentes o paralelas de acuerdo al grado de desarrollo; el tejido pulpar es rico en células con amplio aporte circulatorio, estas características histológicas le dan gran capacidad reparativa.

Apicogénesis: Es la formación fisiológica del extremo apical de la raíz. Cuando el complejo dentino – pulpar sufre un ataque microbiano o por traumatismos y la pulpa es vital y con ápice abierto es necesario realizar un tratamiento de apicogénesis, con recubrimiento dentino – pulpar o pulpotomía con la finalidad de mantener a éste tejido en óptimas condiciones para que continúe la formación radicular y maduración del ápice.

Apicoformación: Como consecuencia de la pérdida de la vitalidad pulpar se detiene la formación radicular. Ante esta circunstancia es necesario realizar un tratamiento de apicoformación que consiste en realizar una limpieza y antisepsia del conducto, seguida de la

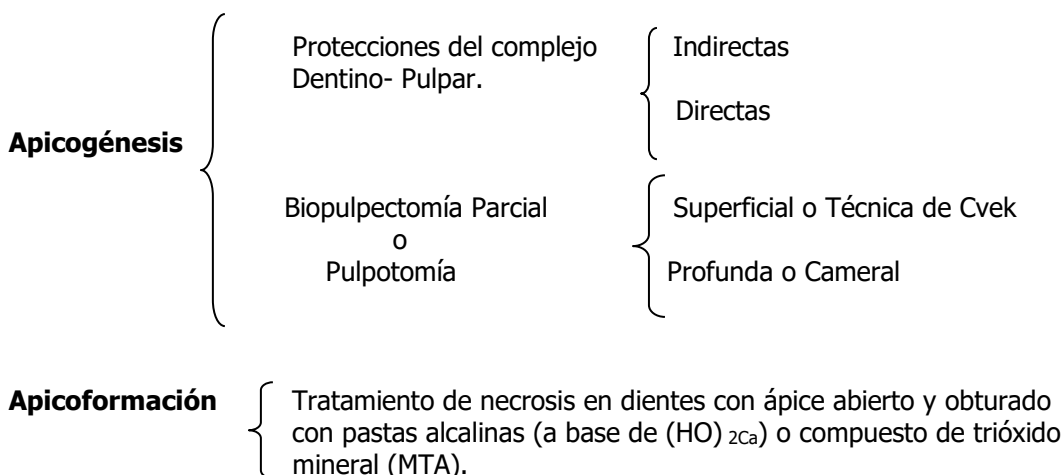
obturación del conducto con pastas alcalinas (a base de $(HO)_{2Ca}$ o con compuesto de trióxido mineral (MTA), que inducirán al periodonto al cierre apical con la formación de un tejido duro del tipo del osteocemento o similar.

Patterson de acuerdo al grado de desarrollo radicular hizo una clasificación teniendo en cuenta la dirección de las paredes del conducto y midiendo el lumen apical (diámetro transversal del ápice).

Clasificación de Patterson

	Desarrollo de la Raíz	Lumen Apical
Clase I	Parcial.	Mayor que el diámetro del conducto.
Clase II	Casi completo.	Mayor que el diámetro del conducto.
Clase III	Completo. Paredes paralelas.	Igual que el diámetro del conducto.
Clase IV	Completo. Paredes convergentes.	Menor que el diámetro del conducto.
Clase V	Completo.	Normalmente desarrollado

Clasificación de los Tratamientos en dientes con Ápices Inmaduros



Indicaciones y Contraindicaciones

	Indicaciones	Contraindicaciones
Protecciones del complejo dentino – pulpar Indirectas-Directas	<ul style="list-style-type: none"> * Apexogénesis incompleta * Pulpa vital normal * Hiperémica * Expuesta (herida pulpar) antes de 24 hs. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pulpas expuestas adultas o envejecidas, más de 24hs. * Pulpitis. * RDI * Estados terminales

Biopulpectomía Parcial o	<ul style="list-style-type: none"> * Apexogénesis incompleta * Pulpa vital normal * hiperémica expuesta 	<ul style="list-style-type: none"> * Apexogénesis completa con pulpas en estados
---------------------------------	--	---

Pulpotomía superficial o Técnica de Cvek	* Expuesta accidentalmente (herida pulpar), de 24hs a una semana. * Apexogénesis completa con pulpa joven, con exposición pulpar por traumatismo o por fresado.	de pulpitis sintomáticas involutivos, regresivos y degenerativos. * Necrosis pulpar. Más de una semana
Biopulpectomía Parcial o Pulpotomía Profunda o Cameral	* Apexogénesis incompleta * Pulpa normal. * Hiperémica. * Pulpitis irreversibles. Exposición de mayor tiempo y tamaño.	* Apexogénesis completa * Necrosis pulpar.
Tratamiento de necrosis en dientes con Ápice Inmaduro o Tratamiento de ápicoformación	* Apexogénesis incompleta. * En necrosis. * Periodontitis apical.	* Apexogénesis completa. * Pulpa vital.

PROTECCIONES DEL COMPLEJO DENTINO- PULPAR

1º Nivel de Protección

Son tratamientos conservadores, tienen carácter preventivo, que procuran mantener la pulpa sin intervenir en forma profunda.

La protección pulpar indirecta se hace un recubrimiento de la dentina expuesta, casi siempre después de una preparación cavitaria o posterior a un traumatismo.

Protección pulpar directa se realiza un recubrimiento de una pequeña área de pulpa expuesta en forma accidental, como consecuencia de procedimientos operatorios o traumatismo. Exposición inmediata, que no pase de 24 horas.

SECUENCIA CLÍNICA DE LAS PROTECCIONES DENTINO PULPARES

- | | | |
|--------------------|---|---|
| 1- Anestesia | } | Eliminación de la dentina cariada si la hubiere
Aislamiento del campo operatorio
Antisepsia del campo operatorio
Irrigación de la cavidad con la solución fisiológica o agua de cal
Recubrimiento del complejo dentino pulpar o de la pulpa con el material adecuado
Obturación de la cavidad con ionómero vítreo + amalgama o resinas compuestas. |
| 2- Etapa Coronaria | | |

Para realizar la protección dentino pulpar directa, en el caso de **exposición por tallado cavitario al igual que ante una exposición accidental por traumatismo** se debe actuar inmediatamente. Para la realización de una protección pulpar directa se requiere que la pulpa esté vital, el tamaño de la exposición sea pequeña, la apexogénesis incompleta o en diente joven con ápice cerrado (cámara y conducto amplio)

Control clínico y radiográfico a distancia

	Clínico	Radiográfico
Éxito	* Silencio. * Vitalidad pulpar	* Apexogénesis completa * Periápice normal
Fracaso	* Sintomatología dolorosa. * Necrosis * Periodontitis Aguda. * Fístula	* Detención de la apexogénesis * Periodontitis crónica

TRATAMIENTO DE BIOPULPECTOMÍA PARCIAL O PULPOTOMÍA SUPERFICIAL O TÉCNICA DE CVEK

2º Nivel de Protección

Pasadas las 24 hs. y hasta una semana de la exposición y considerando que la inflamación del tejido pulpar expuesto es solo superficial, se realiza la extirpación (corte pulpar de 2 a 3 mm de la pulpa expuesta) con una fresa redonda o cilíndrica de tamaño mayor a la exposición, con turbina con buena refrigeración y luego se coloca sobre la pulpa una pasta de (HO) ₂Ca preparada con agua destilada, o agua de cal que promueve la cicatrización y la formación de una barrera dentinaria que permita la conservación de la vitalidad pulpar para que continúe con su función dentinogénica, engrosar las paredes del conducto y el cierre apical. Puede utilizarse como material de recubrimiento pulpar el compuesto de trióxido mineral (MTA) que tiene como principal ventaja que no se reabsorbe como el hidróxido de calcio, sino que permanece estable en el tiempo, por lo cual se considera un tratamiento definitivo.

Además del tiempo transcurrido de la exposición, debemos tener en cuenta otros aspectos subjetivos como: el color del tejido pulpar, si es de aspecto brillante y con una hemorragia que se cohibe en segundos son datos que no ayudan a definir la posibilidad de realizar éste tratamiento, por el contrario una pulpa rojo vinosa y con hemorragia abundante, indica un tejido pulpar con graves alteraciones vasculares que indicaría la necesidad de realizar un tratamiento parcial con eliminación completa de la pulpa cameral.

Secuencia Clínica del tratamiento de Biopulpectomía Parcial, Pulpotomía Superficial o Técnica de Cvek

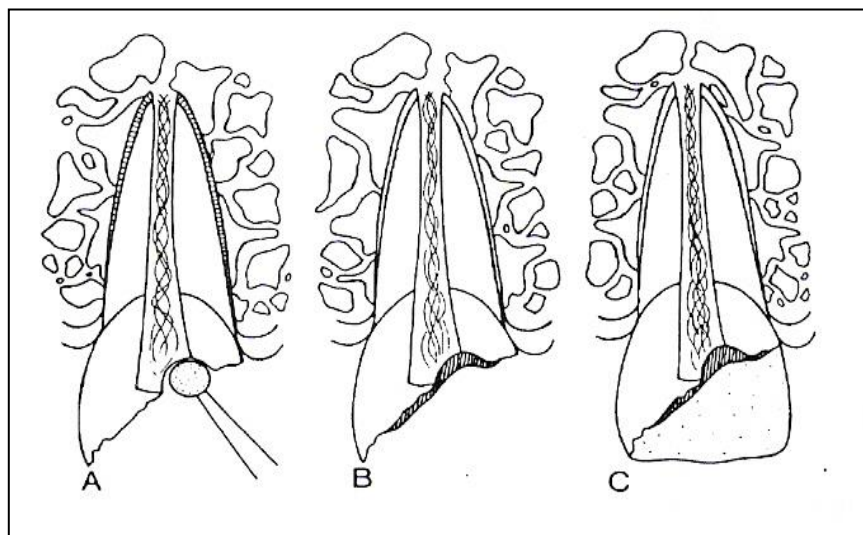
1- Anestesia.

2- Etapa
Coronaria

Preparación de la cavidad
Aislamiento del campo operatorio
Antisepsia del campo operatorio
Irrigación de la cavidad y pulpa expuesta
con solución fisiológica o agua de cal

3. Etapa Cameral
- Eliminación 2 a 3 mm. de la pulpa expuesta con la fresa Redonda de tamaño igual o mayor a la exposición, a alta velocidad con refrigeración.
 - Irrigación con solución fisiológica o agua de cal
 - Cohibir la hemorragia con torundas de algodón estériles sin hacer presión. Tiempo de hemostasia 2 ó 3 mtos
4. Etapa Final (obturación)
- Colocación de un apósito de pasta de $(HO)_2Ca$, pasta de $(HO)_2Ca$ o compuesto de trióxido de mineral (MTA) sobre la pulpa expuesta.
 - Relleno de cavidad con cemento de ionómero vítreo
 - Control clínico y radiográfico a distancia

Se lo considera un tratamiento definitivo



- A) Eliminación de 2 a 3 mm de la pulpa expuesta, con una fresa esférica estéril a alta velocidad y con refrigeración.
- B) Recubrimiento pulpar con pasta de $(OH)_2Ca$ o MTA y luego cemento de ionómero vítreo.
- C) Obturación de la cavidad con resinas compuestas o unión de fragmento coronario con resina.

Tomado de WALTON, R.E. y TORABINEJAD, M. Endodoncia. Principios y Práctica Clínica. 3º Ed. Interamericana. México, 1990.

TRATAMIENTO DE BIOPULPECTOMÍA PARCIAL PROFUNDA O CAMERAL (Segundo nivel de prevención)

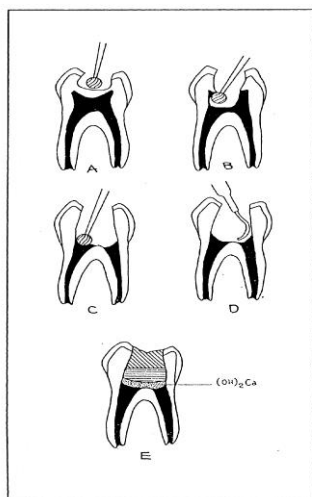
Es un tratamiento endodóntico por el cual se procede a la extirpación completa de la pulpa coronaria y se protege a la pulpa remanente con un apósito de pasta o cemento de $(HO)_2Ca$ o MTA, en un diente con apexogénesis incompleta, con pulpa vital normal, hiperémica o con procesos inflamatorios o exposición por traumatismo.

Los tratamientos realizados con $(OH)_2Ca$ se consideran transitorios, una vez que se logra el objetivo (cierre y maduración apical) se realiza el tratamiento total para evitar la calcificación de los conductos o la reabsorción dentinaria interna.

Si se emplea COMPUESTO DE TRIOXIDO MINERALES (MTA) y no se observan cambios regresivos se lo puede considerar un tratamiento definitivo

SECUENCIA CLÍNICA DEL TRATAMIENTO DE BIOPULPECTOMÍA PARCIAL PROFUNDA

- 1 – Anestesia.
- 2 – Etapa Coronaria
 - Eliminación de la dentina cariada si lo hubiere
 - Aislamiento del campo operatorio
 - Antisepsia del campo operatorio
 - Abordaje
- 3 – Etapa Cameral
 - Trepanación del techo cameral
 - Eliminación del techo cameral
 - Exéresis de la pulpa cameral con fresas y cucharillas extralargas
 - Irrigación de la cámara pulpar y cohibición de la hemorragia con agua de cal o con agua bidestilada.
 - Secado con torundas de algodón estériles
- 4 – Obturación Relleno
 - Recubrimiento del remanente pulpar con pastas o cementos de $(\text{HO})_2\text{Ca}$ o MTA de la cavidad con cementos de ionómero vítreo
 - Control clínico y radiográfico a distancia: 3-6-12 meses.



A y B: Apertura cameral.
C y D: Extirpación de la pulpa cameral.
E: Recubrimiento pulpar y obturación de la cavidad.

Tomado de GANI, O. Manual de Prácticas Endodónticas. 8º Ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2002.

Evaluación a Distancia de los Resultados de los Tratamientos de Biopulpectomía o Pulpotomías Superficial y Profunda

	Clínico	Radiográfico
Éxito	<ul style="list-style-type: none"> * Silencio. * Vitalidad pulpar 	<ul style="list-style-type: none"> * Apexogénesis completa * Puente dentinario (no siempre se ve) * Periápice normal

Fracaso	<ul style="list-style-type: none"> * Sintomatología dolorosa. * Vitalidad pulpar negativa * Necrosis * Periodontitis Aguda. * Fístula 	<ul style="list-style-type: none"> * Detención de la apexogénesis * Periodontitis crónica
----------------	--	---

Proceso reparativo postoperatorio. Mecanismo de acción (según Cabrini)

Producida la exposición pulpar y recubrimiento con $(HO)_2Ca$ ocurre lo siguiente:

- 1) Necrosis Superficial: sólo en zona de contacto, que si bien es un daño al cauterizar, luego se transforma en beneficio.
- 2) A la media hora: se produce una hiperemia seguida de un infiltrado de polimorfo nucleares que se acentúa a las 24 horas.
- 3) Dentro de los siete días: este infiltrado disminuye hasta desaparecer aquí se delimita la zona de necrosis del resto del tejido
- 4) A los quince días la pulpa comienza su acción reparadora mediante los nuevos odontoblastos.
- 5) Alrededor del mes: se puede visualizar el puente dentinario que esta constituido por dentina, pero lo más importante es la continuación de la formación radicular.

TRATAMIENTO DE NECROSIS PULPAR CON APEXOGÉNESIS INCOMPLETA O TRATAMIENTO DE APICOFORMACIÓN

Es un tratamiento endodóntico que se realiza en dientes con pulpa no vital y con ápice inmaduro. Consiste, en la limpieza, antisepsia del conducto radicular y la obturación con una pasta a base de $(HO)_2Ca$ (pastas alcalinas), que estimulan o inducen al periodonto a formar un tejido calcificado tipo osteocemento o similar.

El uso de la pasta de hidróxido de calcio actúa sobre los tejidos liberando iones de calcio y a medida que esto se produce la pasta se reabsorbe, por ello, requiere la renovación de la misma hasta que se termine de formar el ápice radicular.

Cuando se aplica de $(HO)_2Ca$ es considerado un tratamiento transitorio, ya que, una vez completada la formación apical, se obtura la totalidad del conducto con gutapercha y sellador.

Todo lo contrario sucede cuando, con el mismo fin, se utilizan los compuestos de trióxido mineral (ProRoot, MTA Angelus o CPM) que se mantienen estables en el tiempo y no necesitan ser renovados.

SECUENCIA CLÍNICA DEL TRATAMIENTO DE DIENTES CON NECROSIS PULPAR Y ÁPICE INMADURO

1 – Anestesia

2 – Etapa Coronaria { Ídem Biopulpectomía Parcial Profunda

3 – Etapa Cameral

{ Trepanación del techo cameral
Eliminación del techo cameral

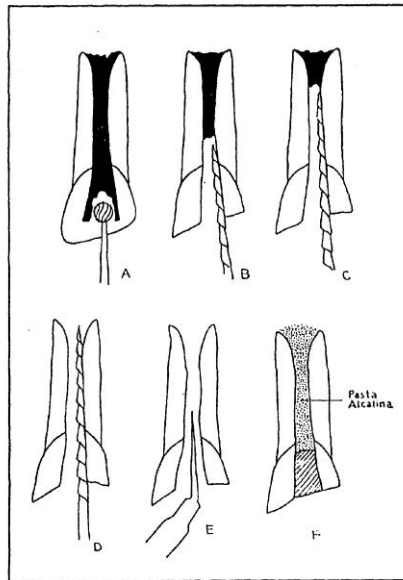
{ Llenado de la cámara pulpar y entrada de conducto con hipoclorito de Na al 2,5 %
Preparación de los 2/3 coronarios del o los conductos con limas Hedström

4 – Etapa
Radicular

Irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5 %
Conductometría
Instrumentación del 1/3 apical del o los conductos con lima K o Hedstrom con movimiento de tracción. (según el grosor de las paredes)
Irrigación con agua bidestilada o agua de cal
Secado del conducto con conos de papel estéril
Repaso de la preparación quirúrgica y medicación tópica con clorofenol alcanforado, clorhexidina, etc.

5 – Etapa
Final

Obturación del o los conductos con pasta alcalina
Toilette de la cavidad
Obturación de cavidad de acceso con ionómero vítreo.
Control clínico y radiográfico a distancia.



A. Apertura cameral.
B. Instrumentación del tercio coronario.
C. Instrumentación del tercio medio.
D. Instrumentación del tercio apical y totalidad del conducto.
E. Irrigación.
F. Obturación del conducto con pasta alcalina.

Tomado de GANI, O. Manual de Prácticas Endodónticas. 8º Ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2002.

En los controles a distancia con persistencia de ápice abierto, donde la pasta alcalina se reabsorbió, se debe volver a instrumentar y nuevamente colocar la pasta alcalina, hasta lograr la formación del ápice. Esta maniobra se realizará tantas veces sea necesario hasta lograr el objetivo deseado.

Maisto
Capurro

$(OH)_2 Ca$ } Partes iguales
Iodoform }
Carboximetilcelulosa o agua destilada C.S.P
Formar la pasta

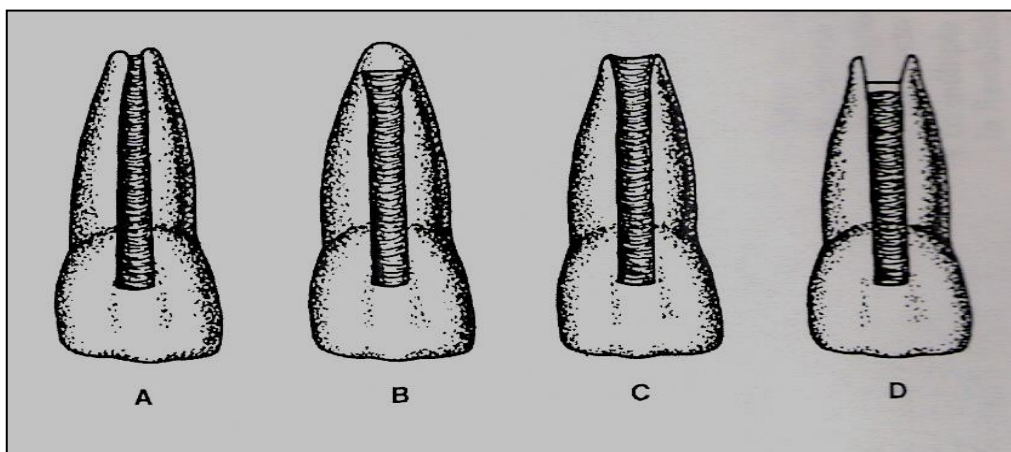
Frank
Kaiser

$(HO)_2 Ca$
Clorofenol alcanforado C.S.P formar la pasta

Leonardo

$(HO)_2 Ca$
 $SO_4 BA$
Colofonia y Polietilenglicol

RESULTADOS CLÍNICOS POSTERIORES A LA TÉCNICA DE APICOFOMACIÓN



- A- El cierre del conducto y el ápice continúan hasta alcanzar una configuración normal.
- B- El ápice se cierra, pero el conducto mantiene la forma de trabuco.
- C- No se observan cambios radiológicos, pero se forma una fina barrera de tipo osteoide.
- D- Evidencia radiológica de una barrera anterior al ápice.

Tomado de INGLE J, BAKLAND L. "Endodoncia". Editorial Interamérica Traducción de 5ª edición en inglés. México 2004.

EVALUACIÓN A DISTANCIA DE LOS TRATAMIENTOS DE NECROSIS CON PASTAS ALCALINAS

	Clínico	Radiográfico
Éxito	* Silencio	* Cierre apical con tejido duro. * Zona periapical normal
Transición	* Silencio	* Ápice en vías de cerrarse. * Ausencia de zonas radiolúcidas
Fracaso	* Sintomatología dolorosa. * Periodontitis aguda. Fístula.	* Falta de cierre apical. * Persistencia o aumento de tamaño de la zona radiolúcida. (en este caso se repetirá el tratamiento tantas veces como fuese necesario)

COMPUESTO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA): El compuesto de trióxido mineral es un compuesto constituido mayormente por cemento Pórtland (75%) y distintos óxidos, silicatos y diversos minerales, siendo el calcio el ión principal. Consiste en un polvo de partículas finas hidrofílicas que al hidratarse forman un gel coloidal que fragua y se transforma en una estructura sólida. Este material fue presentado en 1993 por Lee y col desarrollado en la

Universidad de Loma Linda con el nombre comercial ProRoot-MTA• (Dentsply-Maillefer) que mantiene las mismas propiedades biológicas que el hidróxido de calcio, pero con grandes mejoras en sus propiedades físico-químicas. En el 2001 se presentó otro compuesto de origen Brasileiro MTA Angelus (Ángelus. Londrina PR. Brasil) y en el 2004 el CPM® Egeo S.R.L. de origen nacional.

Estos materiales que no se reabsorben y fraguan en 15 min el MTA angelus y en 30min el CPM, al utilizarlos como barrera apical en ápices inmaduros, permiten compactar el material de obturación sin tener que esperar la formación de la barrera de osteocemento y que a su vez estimulen la formación de dicha barrera después de finalizado el procedimiento.

Angelus Londrina-PR

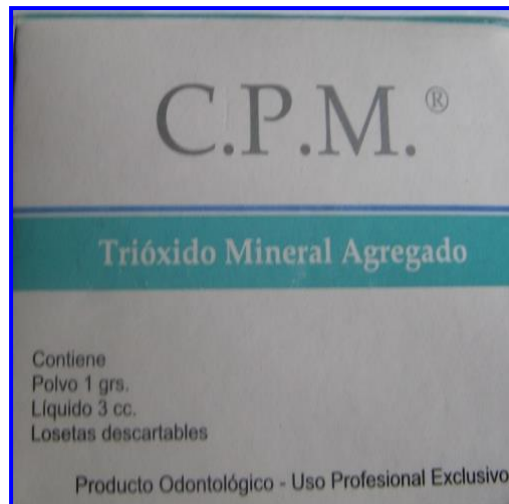


Dentsply – Maillefer. MTA-



Egeo SRL – MTM

Argentina



Revitalización pulpar

El tratamiento de Apexificación, con hidróxido de calcio o con compuesto de trióxido mineral da como resultado la formación de una barrera de osteocemento o similar, pero no logra engrosar las paredes dentinarias ni tampoco el crecimiento en longitud de la raíz. Con el propósito de mejorar estos resultados surge otra alternativa de tratamiento para éstas piezas dentarias inmaduras con pulpa no vital, la Revitalización pulpar.

El tratamiento de Revascularización o Revitalización pulpar, consiste en rellenar el conducto con un tejido vital, diferenciado a partir del coagulo que se forma al provocar un sangrado de los tejidos apicales. Están indicados en dientes permanentes con ápices inmaduros y pulpa no vital.

Objetivo: Regenerar un complejo dentino-pulpar funcional que permita un continuo desarrollo radicular, con engrosamiento de las paredes del conducto y cierre apical

Protocolo (propuesto por Hargreaves K. 2013)

1º Sesión

- Anestesia local, Aislamiento absoluto, acceso coronario
- Irrigación: 20ml de Na Ocl al 1,5%Y 20ml de solución salina
- Secado con bolitas de algodón estéril
- Colocación de Pasta de Ca (OH)₂
- Pasta provisoria. Cavit o IRM

En la primera sesión se realiza la apertura cameral o acceso cameral, doble irrigación, secado sin ninguna otra intervención en el conducto, **no se instrumenta** y colocación de pasta de hidróxido de calcio con el objeto disminuir la infección.

Anteriormente se utilizó pasta triple antibiótica (Ciprofloxacina, Metronidazol Y Minociclina) con excelentes resultados en cuanto al control de la infección, pero se dejó de utilizar por la tinción oscura provocada por la Minociclina.

2º Sesión

- Si no se logró controlar la infección con pasta de Ca (OH)₂ se coloca Ciprofloxacina y Metronidazol durante 30 días más con el riesgo de teñir la corona dentaria (Controlar la infección significa: cronificar la lesión, que desaparezcan los síntomas agudos)

2º Sesión

- Anestesia sin vasoconstrictor
- Irrigación con Edtac al 17% (Quelante, además elimina la capa de barro dentinario, promoviendo la liberación de factores de crecimiento de la dentina, incorporados durante el proceso de dentinogénesis)
- Sobre-instrumentación que irrite los tejidos ápico-periapicales que provoque sangrado y luego se genere un coagulo de sangre. (en el coagulo se encuentran factores de crecimiento que estimulan a las células madres de la papila a diferenciarse.)
- Colocación de matriz de colágeno o no
- Sellado con MTA
- Obturación provisoria

La anestesia debe ser sin vasoconstrictor para que permita la hemorragia, necesaria para la formación del coagulo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andreasen JO; Andreasen FM.(1994) Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Third Edition. Copenhaguen. Munksgaard.
- Andreasen JO; Andreasen FM (1999) Bakland LK, Flores MT: Traumatic dental injuries. a

- Manual. Copenhagen. Munksgaard.
- Gani O. (2002) Manual de Prácticas Endodónticas. 8º Ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
 - Cohen S, Hargreave KM. (2008) Vías de la pulpa. ed. Elsevier Science 9º. Madrid,.
 - Gutmann JL; Dumsha T; Lovdahl P. (2006) Solución de problemas en endodoncia: prevención, identificación y tratamiento. Ed. Elsevier, 4º Madrid.
 - Andreasen JO; Andreasen FM; Andersson L. (2010) Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. Tomo1 4a. ed. Caracas: Amolca.
 - Andreasen JO; Andreasen FM; Andersson L. (2010) Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. Tomo 2 4a. ed. Caracas: Amolca,.
 - Cvek M. (1991) Changes in the treatment of crown-fractured teeth during the last two decades. Proceedings of the Second Internat Conf. on Dental Trauma.; 53-64
 - Michanowicz AE. (1971) Cementogenic repair of root fractures. J Amer Dent Assoc; 82: 569-79
 - Andreasen JO. Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a danish population sample. Int J Oral Surg 1972; 1: 235-39
 - Torabinejad M; Chivian N. (1999) Clinical application of mineral trioxide aggregate. J Endod; 25 (3): 197-205
 - Cvek M. (1992) New facts about the use of calcium hydroxide in dental traumatology Endod Dent Traumat; 8:777
 - Cvek M. (1994) Endodontic management of traumatized teeth. In Andreasen JO. Andreasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Third Edition Copenhagen Munksgaard
 - Andreasen JO (1992) Andreasen FM. Root resorption following traumatic dental injuries. Porc Finn Dent Soc.; 88 Suppl 1: 95-114.
 - Witherspoon D(2006) Mineral trioxide aggregate pulpotomies. A case series outcomes assessment . JADA; 137, p. 610-18.
 - Economides N; Pantelidou O; Kokkas A; Tziapas D (2003).Short-term periradicular tissue response to mineral trioxide aggregate (MTA) as root-end filling material. Int Endod J.36, p.44-48.
 - Faraco IM; HOLLAND R (2001). Response of the pulp of dogs to capping with MTA or a calcium hydroxide cement. Dent Traumatol; 17(4) p.163-6
 - Torabinejad M; Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR (1995). Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J Endod; 21:p. 349-353.
 - Arena A; MENIS L; AHUMADA ME. (2007) Seguimiento a distancia de un diente en un diente con ápice inmaduro. Revista: Claves de Odontología :14-60;Pág. 39-44
 - Yoshida A K, Yoshida N, Iwaku M (1994) Histological observation of hard tissue barrier formation in amputated dental pulp capped with L tricalcium phosphate containing calcium hydroxide. Endod Dent Traumatol. 10 (3): 113-20
 - Ford TR; Torabinejad M; Abedi HR; Bakland LK; Kariyawasam SP. (1996) Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. J Am Dent Assoc; 127 (10): 1491-4.
 - Malmgren B (2000) Decoronation: how, why, and when J. Calif Dent Assoc; 28 (11): 846-54
 - Ranly D M, Garcia Godoy F. (2000) Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth J Dent ; 28 (3): 153-61
 - Ishizak T N, Matsumoto K, Kimura Y, Wang X, Yamashita A. Histopathological study of dental pulp tissue capped with enamel matrix derivative J of Endod 2003; 29 (3): 176-9.
 - Kenneth M; Hargreaves M; Giesler T; Michael H; Wang Y. (2008) Regeneration Potential of the Young Permanent Tooth: What Does the Future Hold? Pediatr Dent. 2008 May-Jun;30(3):253-60.
 - Torabinejad M; Turman M (2011) Revitalization of Tooth with Necrotic Pulp and Open Apex by Using Platelet-rich Plasma: A Case Report. J Endod. 2011 Feb; 37(2):265-8.
 - Petrino JA1, Boda KK, Shambarger S, Bowles WR, McClanahan SB. (2010) Challenges in regenerative endodontics: a case series. J Endod. Mar;36(3):536-41.
 - Neha K, Kansal R, Garg P, Joshi R, Garg D, Grover HS. (2011) Management of immature teeth by dentin-pulp regeneration: a recent approach. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. Nov 1;16(7):e997-1004.

