

TRATAMIENTO DEL DIENTE PERMANENTE JOVEN

Objetivos

- Conocer las características anatómicas y fisiológicas propias de los dientes con apexogénesis incompleta.
- Diagnosticar el estado pulpar en dientes con ápices inmaduros e indicar la terapia adecuada.
- Instaurar la terapéutica adecuada según el estado pulpar.
- Reconocer los signos y síntomas del éxito del tratamiento y cuándo es necesario cambiar la terapéutica.
- Valorar la importancia de los controles clínicos y radiográficos a distancia necesarios, para evaluar el éxito del tratamiento.

Idea básica

El diente, luego de erupcionar en la cavidad bucal, necesita un tiempo determinado para completar la formación de su raíz. La cual, se caracteriza por presentar gran abertura apical, paredes delgadas, divergentes, paralelas o ligeramente convergentes, dependiendo de la etapa de la formación radicular en que se encuentre. Para que se produzca el normal desarrollo de la raíz en esta pieza dentaria, denominada según los diferentes autores diente permanente joven o diente con ápice inmaduro, es necesario que se mantenga el tejido pulpar vital y en óptimas condiciones. Cuando el mismo, es afectado por diferentes noxas, se requieren tratamientos específicos, que difieren según el estado pulpar.

Si la pulpa afectada se conserva vital, el tratamiento de elección es la apexogénesis, que según la sintomatología clínica, será a través del recubrimiento pulpar indirecto, directo o de la pulpotomía.

Pero, cuando el tejido pulpar pierde la vitalidad y se desarrolla una patología ápico-periapical antes de concluir la formación radicular, uno de los tratamientos de elección es la apicoformación, que consiste en la colocación de un material que actúa por inducción sobre los tejidos ápico-periapicales para que forme una barrera de tejido duro que sirva de tope al material de obturación definitivo posterior.

Diente permanente joven o con apexogénesis incompleta

Es aquel que no ha completado la formación radicular, su conducto es amplio y adopta una forma de trábucos, con base hacia apical, de paredes delgadas y divergentes o paralelas de acuerdo al grado de desarrollo. El tejido pulpar es rico en células con amplio aporte circulatorio, características histológicas que explican su capacidad reparativa.

Apicogénesis

Es la formación fisiológica del extremo apical de la raíz. Cuando el tejido pulpar es afectado por una noxa de origen microbiana o por causa de un traumatismo y se mantiene vital, se indica un tratamiento de apicogénesis, con recubrimiento dentino – pulpar o una pulpotomía, con la finalidad de mantener a éste tejido en óptimas condiciones para que continúe la formación radicular y maduración del ápice.

Apicoformación

Cuando se detiene la formación radicular, como consecuencia de la pérdida de la vitalidad pulpar, uno de los tratamientos indicados es el de apicoformación, que consiste en realizar una limpieza y antisepsia del conducto, seguida de la obturación con pasta de hidróxido de calcio o con el compuesto de trióxido mineral (MTA), que inducirán al periodonto al cierre apical con la formación de un tejido duro de tipo osteocemento o similar. Otro de los tratamientos indicados es el tratamiento de revitalización pulpar o revascularización.

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 permanente joven

- ✓ Protecciones del complejo Dentino- Pulpar.
 - Indirectas
 - Directas

- ✓ Apicogénesis
 - Biopulpectomía Parcial Superficial o Técnica de Cvek
 - Pulpotomía profunda o Cameral

- ✓ Apicoformación
 - ↓
 - Tratamiento de pulpa no vital. Obturado con pastas alcalinas (a base de Ca(OH)₂ o compuesto de trióxido mineral (MTA).

- ✓ Revitalización pulpar
 - ↓
 - Tratamiento de pulpa no vital, regenerando nuevas células.

Indicaciones y Contraindicaciones

Protección del complejo dentino-pulpar

Indicaciones: Apexogenesis incompleta
 Pulpa vital sana o hiperémica
 Pulpa expuesta (Herida pulpar) no más de 24h.

Contraindicaciones: Pulpa expuesta. Más de 24h.
 Pulpitis
 Procesos terminales.

Biopulpectomía Parcial Superficial o Técnica de Cvek

Indicaciones: Apexogénesis incompleta
 Pulpa vital sana

Pulpa hiperémica expuesta más de 24 hs y menos de una semana.
 Apexogénesis completa en pulpas jóvenes, con exposición accidental.

Contraindicaciones: Apexogénesis completa con diagnóstico de pulpitis o procesos degenerativos, involutivos y regresivos.

Pulpotomía profunda o Cameral

Indicaciones: Apexogénesis incompleta
 Pulpitis.

Contraindicaciones: Apexogénesis completa
 Pulpa no vital.

Tratamiento de Apicoformación

Indicaciones: Apexogénesis incompleta
 Pulpa no vital

Contraindicaciones: Apexogénesis completa
 Pulpa vital

PROTECCIONES DEL COMPLEJO DENTINO-PULPAR

1º Nivel de Protección

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

Protección pulpar indirecta Es el recubrimiento de la dentina expuesta, casi siempre después de una preparación cavitaria o posterior a un traumatismo.

Protección pulpar directa Es el 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. Ante esta situación clínica la protección debe ser inmediata para evitar la contaminación del tejido pulpar.

Secuencia clínica de las Protecciones Dentino Pulpares

- 1- Anestesia.
- 2- Eliminación de la dentina cariada si la hubiere.

- 3- Aislamiento del campo operatorio.
- 4- Antisepsia del campo operatorio.
- 5- Irrigación de la cavidad con la solución fisiológica o agua de cal.
- 6- Recubrimiento de la pulpa expuesta con hidróxido de calcio y si no hay exposición sellar con ionómero vítreo.

Control clínico y radiográfico a distancia

	Clinico
Éxito	* Silencio. * Vitalidad pulpar
Fracaso	* Sintomatología dolorosa. * Necrosis * Periodontitis Aguda. * Fistula.

TRATAMIENTO DE BIOPULPECTOMÍA PARCIAL O PULPOTOMÍA SUPERFICIAL O TÉCNICA DE CVEK

2º Nivel de Protección

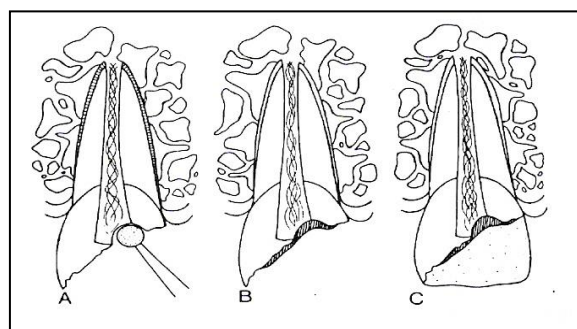
Pasadas las 24 hs. y hasta una semana de la exposición. Se considera que la inflamación del tejido pulpar expuesto es sólo superficial, y se observa clínicamente a la pulpa de color rojo brillante, con una hemorragia que se cohibe rápidamente. La técnica es la siguiente: se realiza un corte de tejido pulpar de 2 a 3 mm con una fresa redonda de tamaño ligeramente mayor a la exposición, con turbina y abundante refrigeración. Luego se coloca sobre la pulpa una pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ preparada con agua destilada, o agua de cal para promover la cicatrización y la formación de una barrera dentinaria que permita la conservación de la vitalidad pulpar, para que continúe con la función dentinogénica, engrose las paredes del conducto y se produzca el cierre apical. Puede utilizarse como material de recubrimiento pulpar el compuesto de trióxido mineral (MTA) cuya principal ventaja es que no se reabsorbe como el hidróxido de calcio, sino que permanece estable en el tiempo, por lo cual se considera un tratamiento definitivo. (Fig.1)

Además del tiempo transcurrido de la exposición, se debe tener en cuenta otros aspectos clínicos subjetivos como: el color del tejido pulpar, si es de aspecto brillante y una hemorragia que se cohiba en segundos son datos que 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

- 1- Anestesia.
- 2- Preparación de la cavidad.
- 3- Aislamiento y antisepsia del campo operatorio.
- 4- Irrigación con agua de cal.
- 5- Eliminación de 2 a 3mm de profundidad de la pulpa expuesta, con fresa redonda de tamaño igual o mayor a la exposición, estéril, a alta velocidad y con refrigeración.
- 6- Irrigación con solución fisiológica o agua de cal.
- 7- Cohibición de la hemorragia con bolita de algodón estéril sin hacer presión.
- 8- Recubrimiento pulpar con pasta de hidróxido de calcio o con MTA.
- 9- Obturación de la cavidad con resinas compuestas.



(Fig. 1)

Tomado de Walton RE y Torabinejad M.

TRATAMIENTO DE BIOPULPECTOMÍA PARCIAL PROFUNDA O CAMERAL

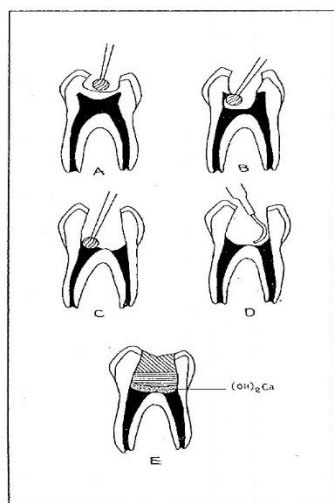
2º Nivel de Prevención

Es un tratamiento que consiste en la extirpación completa de la pulpa cameral y posterior recubrimiento a la pulpa remanente con un apósito de pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o con MTA. (Fig. 2)

Los tratamientos realizados con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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 trióxido mineral (MTA) y no se observan cambios regresivos se lo puede considerar un tratamiento definitivo.

Secuencia clínica

1. Anestesia.
2. Etapa coronaria:
 - Eliminación del tejido cariado.
 - Aislamiento y asepsia del campo operatorio.
 - Abordaje
3. Etapa cameral:
 - Eliminación del techo cameral.
 - Eliminación de la pulpa cameral con fresa redonda de tamaño similar a la cámara pulpar o con cucharillas de Black.
 - Cohibición de la hemorragia con agua de cal o solución fisiológica.
4. Etapa Final:
 - Recubrimiento del remanente pulpar con pasta de $Ca(OH)_2$ o con MTA.
 - Obturación con resinas (Fig. 2).
5. Control Clínico-radiográfico a los 3, 6 y 12 meses.



(Fig. 2)

Tomado de GANI, O. Manual de Prácticas Endodónticas. Facultad de Odontología. Córdoba. 2002.

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

	Clínico	Radiográfico
Éxito	* Silencio. * Vitalidad pulpar	* Apexogénesis completa. * Puente dentinario (no siempre visible).

		* Periápice normal
Fracaso	* Sintomatología dolorosa. * Vitalidad pulpar negativa * Necrosis * Periodontitis Aguda. * Fístula	* Detención de la apexogénesis * Periodontitis crónica

Proceso reparativo postoperatorio. Mecanismo de acción (según Cabrini)

Producida la exposición pulpar y recubrimiento con $Ca(OH)_2$ 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: el infiltrado disminuye hasta desaparecer, delimitándose así, 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: puede visualizarse el puente dentinario 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

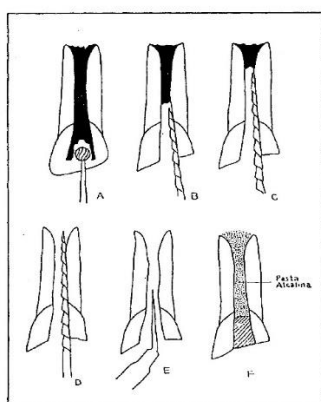
Es un tratamiento endodóntico que se realiza en dientes con pulpa no vital y con ápice inmaduro. Consiste, en la limpieza, antisepsia del conducto radicular y la obturación con una pasta a base de $Ca(OH)_2$ (pastas alcalinas), que estimulan o inducen al periodonto a formar un tejido calcificado tipo osteocemento o similar. (Fig. 3)

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

Cuando se aplica $\text{Ca}(\text{OH})_2$ el tratamiento es transitorio, puesto que, una vez completada la formación apical, se debe obturar en forma definitiva la totalidad del conducto con gutapercha y sellador. Cuando, se obtura con los compuestos de trióxido mineral (ProRoot, MTA-Ángelus o CPM-Egeo) que se mantienen estables en el tiempo, no necesitan ser renovados.

Secuencia clínica del tratamiento de dientes con necrosis pulpar y ápice inmaduro

1. Anestesia
2. Etapa cameral:
 - Apertura cameral
3. Etapa radicular:
 - Llenado de la cámara pulpar con hipoclorito de sodio al 2,5%.
 - Preparación de los dos tercios coronarios con limas Hedstroem o tipo K.
 - Irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5%.
 - Conductometría.
 - Instrumentación del tercio apical con limas Hedstroem o tipo K con movimientos de tracción.
 - Irrigación con agua bidestilada.
 - Secado del conducto con conos de papel.
4. Etapa final:
 - Obturación con pasta alcalina o MTA.
 - Obturación de la cavidad con resina
5. Control clínico-radiográfico.



(Fig.3)

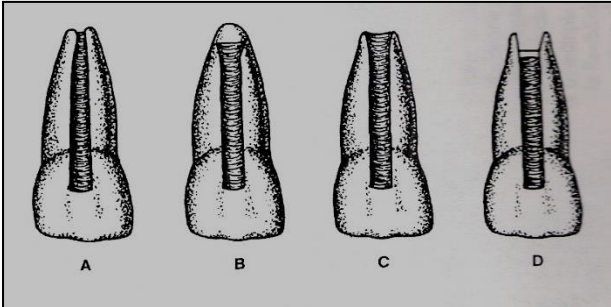
Tomado de GANI, O. Manual de Prácticas Endodónticas. Facultad de Odontología. Córdoba. 2002.

Los tratamientos de dientes permanente joven o también llamados con ápices inmaduros, presentan una serie de particularidades que deben destacarse y que los diferencian de los tratamientos totales en dientes maduros. Las etapas coronarias y cameral no fueron descritas en esta unidad porque son iguales que en los tratamientos totales en cuanto a zona de abordaje, y técnica de apertura. La etapa radicular se realiza diferente, en primer lugar no se preparan accesos ya que el conducto es muy amplio debido a su inmadurez. Se utilizan limas Hedstroem para eliminar la mayor cantidad de tejido no vital y dentina infectada. La conductometría ofrece ciertas dificultades debido a la amplitud del conducto en donde ningún instrumento ajusta, para sostenerlo se lo puede adherir con cera utility y así evitar su caída. Luego para la preparación apical se realizan movimientos de tracción o limado por la misma razón, ya que ningún instrumento en rotación llegará a tocar las paredes dentinarias y menos a limpiarlas. Por último, la obturación también es diferente, si se utilizan pastas alcalinas se debe saber que estas pastas se reabsorben para ejercer su acción sobre los tejidos ápico-periapicales, esta situación genera espacios vacíos en el conducto, por lo cual, al observarse zonas radiolúcidas en los controles radiográficos, correspondientes a dichos espacios, la pasta debe renovarse, para que siga actuando, tantas veces como sea necesario hasta lograr la madurez apical. Este tratamiento puede requerir varios cambios de pasta y varios meses de control hasta lograr el resultado esperado. Por el contrario cuando se obtura con MTA el tratamiento se realiza en dos sesiones y no requiere recambio, ya que es un material estable y biocompatible.

TIPOS DE PASTAS ALCALINAS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Maisto-Capurro	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ Iodoformo
Frank-Kaiser	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ Clorofenol alcanforado
Leonardo	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ Colofonia Polietilenglicol SO_4 BA

RESULTADOS CLÍNICOS POSTERIORES A LA TÉCNICA DE APICOFOMACIÓN



Tomado de INGLE J, BAKLAND L. "Endodoncia" 2004.

- 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 trábucos.
- C- No se observan cambios radiológicos, pero se forma una fina barrera de tipo osteoide.
- D- Evidencia radiológica de una barrera, anterior al ápice.

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 material constituido mayormente por cemento Pórtland (75%), 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 del hidróxido de calcio, pero con grandes mejoras en sus propiedades físico-químicas. En el 2001 se presentó otro compuesto de origen Brasileño 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 que fraguan en minutos, el MTA ángelus,(15 min) y el CPM (30min) , 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 que, posteriormente estimularan después de finalizado el procedimiento.



Marcas comerciales de MTA

TRATAMIENTO DE REVITALIZACIÓN O REVASCULARIZACIÓN 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 no vitales, la Revitalización o Revascularización pulpar.

El tratamiento de Revascularización pulpar, consiste en generar en el conducto, un tejido vital diferenciado, a partir del coágulo que se forma luego de provocar un sangrado de los tejidos apicales. xxxxx

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

Así es que la Ingeniería Tisular en Endodoncia, se presenta como una alternativa interesante a los métodos tradicionales para tratar estas piezas dentarias, ya que tiene el potencial para regenerar tejidos pulpaes y dentinarios, permitiendo tratar con técnicas de apexogénesis a dientes que tradicionalmente serían tratados con técnicas de apexificación.

Por lo tanto los **PROCEDIMIENTOS DE REGENERACION ENDODONTICA (REPs)**, también llamados Procedimientos Endodónticos Regenerativos (**PER**), son procedimientos basados biológicamente y diseñados para reemplazar las estructuras dañadas, incluyendo dentina y estructuras radiculares, como así también células del complejo dentino-pulpar. Hasta hace un tiempo atrás, eran más conocidos como revascularización, revitalización o endodoncia regenerativa. Actualmente se ha decidido emplear un término más abarcativo: comprende todos los procedimientos tendientes a lograr una reparación organizada de la pulpa dental, y no una modalidad de tratamiento en particular. Además, no excluye las nuevas terapias que pueden surgir.

Actualmente existen menos de 200 casos publicados, careciendo, la mayoría, de un protocolo de tratamiento estandarizado e incluyen diferencias en cuanto a la etiología de la patología tratada, desbridamiento químico-mecánico, número de sesiones y medicamento intraconducto, lo que impide comparar los estudios y determinar qué factores influyen en el resultado clínico.

Representa un campo interesante en Endodoncia que evoluciona tan rápidamente como la aparición de nuevos conocimientos al respecto.

Para que estos procedimientos puedan llevarse a cabo, será necesario la presencia de:

- Células madre o progenitoras. (Provenientes de la papila apical (SCAP).
- Andamiaje biológico o matriz. (Coágulo, fibrina rica en plaquetas, plasma rico en plaquetas).
- Factores de crecimiento (señales de morfogénesis).

En el año 2013, Hargreaves y col., presentaron las posibles fuentes de células madre postnatales en el medio bucal.

PROTOCOLOS DE TRABAJO

Existen diferentes protocolos de trabajo publicados, debidos a que se siguen desarrollando estos procedimientos, en forma continua, siendo un tema muy dinámico y cambiante. La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) aún no establece un protocolo específico, esperando mayor casuística reportada. Sin embargo podría considerarse las siguientes modalidades de trabajo:

Protocolo 1:

1º Sesión (Desinfección del conducto, considerado el paso fundamental para el éxito del tratamiento de regeneración).

- Anestesia (eventual, SIN VASOCONSTRICTOR).
- Eliminación de caries.
- Aislamiento absoluto.
- Apertura cameral.
- Conductometría (llegando a 2-3 mm antes del ápice RX).
- No se realiza instrumentación del conducto.
- Irrigación lenta 1,5% NaOCl (20 mL/conducto, 5 minutos) y Solución Fisiológica (20 mL/conducto, 5 min), aguja a 1 mm del ápice Rx.
- Secado con conos de papel.
- Colocación en el interior del conducto de PASTA ANTIBIOTICA (Metronidazol + Ciprofloxacina, o Metronidazol + Ciprofloxacina+ Cefaclor.
- Torunda de algodón.
- Sellado coronario (IRM o IV).

2º Sesión

 (a las 3-4 semanas)

1. Examen clínico: no debe haber dolor a la palpación y percusión, ni fístula, ni edema. Ante la presencia de algunos de estos síntomas se repiten los pasos de la primera visita.

2. Anestesia local sin vasoconstrictor (eventualmente). Eliminación de la restauración coronaria. Aislamiento absoluto del campo operatorio.

3. Irrigación lenta 1,5% NaOCl (20 mL/conducto, 5 minutos) luego EDTA 17% (30 mL/conducto, 10 min).

4. Secar con conos de papel.

No se realiza instrumentación del conducto

5. Inducir el sangrado con lima tipo K #10 o #15 a 2 mm más allá del foramen apical con el objetivo de que el conducto se llene de sangre hasta la unión cemento-dentinaria.

6. Una vez formado un coágulo, se coloca una matriz externa (fibrina rica en plaquetas, plasma rico en plaquetas, membrana de colágeno) sobre el coágulo para la posterior colocación de 3 mm (aprox) de MTA, de manera tal que quede a la altura de la unión cemento-esmalte en el tercio cervical del conducto.

7. Restauración coronaria (IV + resina compuesta)

8. Controles: 3, 6 meses y anualmente por un total de 4 a 5 años aproximadamente.

Protocolo 2: propuesto por Hargreaves K. en 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
- Obturación 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 se coloca una de pasta de hidróxido de calcio con el objeto disminuir la infección.

Inicialmente se utilizaba la pasta triple antibiótica (Ciprofloxacina, Metronidazol y Minociclina) con excelentes resultados en cuanto al control de la infección, pero posteriormente fue modificada debido a la tinción oscura del diente, provocada por la Minociclina.

2º Sesión

- ✓ Si no se logra el control de 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)

✓ Si hubo control de la infección, se procede del siguiente modo:

- Anestesia sin vasoconstrictor
- Irrigación con Edtac al 17% (Quelante, y 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 para provocar sangrado y que se genere un coágulo de sangre (en el coágulo 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, indispensable para la formación del coágulo.

En conclusión, los PROCEDIMIENTOS DE REGENERACION ENDODONTICA están indicados en Dientes Permanentes Jóvenes, SIN vitalidad pulpar, en pacientes niños y adolescentes, permitiendo el incremento del espesor de las paredes dentinarias del conducto, el cierre apical y el desarrollo de la longitud radicular.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Andreasen JO., Andreasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3ª ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
- Andreasen JO., Andreasen FM. (1999) Bakland LK, Flores MT: Traumatic dental injuries. a Manual. Copenhagen: Munksgaard; 1999.
- Gani O. Manual de Prácticas Endodónticas. 8ª ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba; 2002.
- Cohen S., Hargreave K M. Vías de la pulpa. 9a ed. España: Elsevier Science; 2008.
- Gutmann JL., Dumsha T., Lovdahl P. (2006) Solución de problemas en endodoncia: prevención, identificación y tratamiento. 4ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
- Andreasen JO; Andreasen FM; Andersson L. Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. 4ª ed. Caracas: Amolca 2010; Tomo1.

- Andreasen JO; Andreasen FM; Andersson L. Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. 4^{ta} ed. Caracas: Amolca 2010; Tomo2.

Revistas:

- Cvek M. Changes in the treatment of crown-fractured teeth during the last two decades. Proceedings of the Second Internat Conf. on Dental Trauma 1991; 53-64.
- Michanowicz AE. Cementogenic repair of root fractures. J Amer Dent Assoc 1971; 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. Clinical application of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999; 25 (3): 197-205.
- Cvek M. New facts about the use of calcium hydroxide in dental traumatology Endod Dent Traumat 1992; 8:777.
- Andreasen JO, Andreasen FM. Root resorption following traumatic dental injuries. Porc Finn Dent Soc 1992; 88 Suppl 1: 95-114.
- Witherspoon D. Mineral trioxide aggregate pulpotomies. A case series outcomes assessment. JADA 2006; 137: 610-18.
- Economides N, Pantelidou O, Kokkas A, Tziafas D. Short-term periradicular tissue response to mineral trioxide aggregate (MTA) as root-end filling material. Int Endod J 2003; 36: 44-48.
- Faraco IM, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with MTA or a calcium hydroxide cement. Dent Traumatol 2001; 17(4):163-6.
- Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J Endod 1995; 21: 349-353.
- Arena A, Menis L, Ahumada ME. Seguimiento a distancia de un dens in dente en un diente con ápice inmaduro. Rev. Claves de Odontología 2007;14 (60):39-44.
- Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, Bakland LK, Kariyawasam SP. Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. J Am Dent Assoc 1996; 127 (10): 1491-4.
- Ranly D M, Garcia Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth J Dent 2000; 28 (3): 153-61.
- Kenneth M, Hargreaves M, Giesler T, Michael H, Wang Y. Regeneration Potential of the Young Permanent Tooth: What Does the Future Hold? Pediatr Dent 2008; 30(3):253-60.
- Torabinejad M, Turman M. 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. Challenges in regenerative endodontics: a case series. J Endod 2010 Mar; 36(3):536-41.
- Neha K, Kansal R, Garg P, Joshi R, Garg D, Grover HS. Management of immature teeth by dentin-pulp regeneration: a recent approach. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011 Nov 1; 16(7):e997-1004.