

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

**FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
UNIDAD DE POSTGRADO**



**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA**

**“DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PULPAR EN DENTICIÓN DECIDUA Y
PERMANENTE JOVEN”**

AUTOR:

CD. CARLA MÓNICA SEMINARIO RODRÍGUEZ

ORIENTADOR:

CD. ESP. MG. JIMMY OLIVARES ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar hasta aquí, gracias por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

TÍTULO

**“DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PULPAR EN DENTICIÓN DECIDUA Y
PERMANENTE JOVEN”**

ÍNDICE

	PAG.
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
MARCO TEÓRICO	
1.Patologías pulpares.....	11
2.Diagnóstico pulpar	
2.1 Pulpitis Reversible.....	11
2.2. Pulpitis Irreversible.....	12
2.3 Necrosis Pulpar.....	13
3. Diagnóstico Periodontal	
3.1 Periodontitis Apical Aguda.....	15
3.2 Periodontitis Apical Crónica.....	16
4. Tratamiento pulpar	
4.1 Recubrimiento Pulpar.....	17
4.1.1 Recubrimiento Pulpar Directo.....	17
4.1.2 Recubrimiento Pulpar Indirecto.....	17
4.1.3 Materiales.....	18
4.1.3.1 Hidróxido de Calcio.....	18
4.1.3.2 Ionómero de Vidrio.....	18
4.2 Pulpotomía.....	19
4.2.1 Indicaciones.....	19
4.2.2 Contraindicaciones.....	19
4.2.3 Técnica.....	19
4.2.4 Medicamentos para pulpotomía.....	19
4.2.4.1 Desvitalización.....	19
a) Formocresol.....	19
b) Glutaraldehído.....	20
c) Electrocirugía – Electrocauterio.....	20
d) Láser.....	21

4.2.4.2	Preservación.....	21
a)	Sulfato Férrico.....	21
4.2.4.3	Regeneración.....	22
a)	MTA.....	22
b)	Biodentina.....	22
c)	Theracal.....	23
4.3	Pulpectomía.....	25
4.3.1	Indicaciones.....	25
4.3.2	Contraindicaciones.....	25
4.3.3	Preparación Biomecánica.....	25
4.3.4	Instrumentación Rotatoria.....	26
4.3.4.1	Protaper.....	26
4.3.4.2	Mtwo.....	27
4.3.4.3	Reciproc.....	28
4.3.5	Pulpectomía no instrumentada.....	29
4.3.6	Irrigación.....	30
4.3.6.1	Hipoclorito de Sodio.....	30
4.3.6.2	Gluconato de clorhexidina.....	30
4.3.7	Materiales de Obturación	
4.3.7.1	A base de ZOE.....	30
4.3.7.2	A base de Hidróxido de Calcio Ca(OH) ₂	31
4.3.7.3	A base de Yodoformo.....	31
a)	Pasta de Guedes Pinto.....	32
b)	Vitapex.....	32
4.3.5.4	Pastas Antibióticas.....	32
a)	Pasta de Hoshino o 3 mix.....	33
b)	Pasta CTZ.....	34
c)	Guedes Pinto Modificada.....	34
4.4	Apicogénesis.....	34
4.4.1	Pulpotomía parcial.....	34
4.4.2	Pulpotomía Total.....	35

4.5 Apicoformación.....	36
4.5.1 Convencional.....	36
4.5.2 Simplificada.....	38
4.6 Revascularización.....	39
CONCLUSIONES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

PAG.

Imagen 1.	Pulpotomía con Biodentine.....	23
Imagen 2.	Sección transversal Protaper.....	26
Imagen 3.	Limas Protaper.....	27
Imagen 4.	Secuencia de preparación sistema Mtwo.....	27
Imagen 5.	Sección transversal Mtwo.....	28
Imagen 6.	Sección transversal Reciproc.....	28
Imagen 7.	Apicogénesis – Pulpotomía Total.....	35
Imagen 8.	Apicoformación convencional – primera cita.....	37
Imagen 9.	Apicoformación convencional – segunda cita.....	37
Imagen 10.	Apicofomación simplificada.....	38
Imagen 11.	Revascularización – primera cita.....	39
Imagen 12.	Revascularización – segunda cita.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Examen clínico de Pulpitis Reversible.....	11
Tabla 2.	Características de Pulpitis Reversible.....	12
Tabla 3.	Examen clínico de Pulpitis Irreversible.....	12
Tabla 4.	Características de Pulpitis Irreversible.....	13
Tabla 5.	Examen clínico de Necrosis Pulpar.....	14
Tabla 6.	Características de Necrosis Pulpar.....	14
Tabla 7.	Examen clínico de Periodontitis Apical Aguda.....	15
Tabla 8.	Características de Periodontitis Apical Aguda.....	15
Tabla 9.	Examen clínico de Periodontitis Apical Crónica.....	16
Tabla 10.	Características de Periodontitis Apical Crónica.....	16
Tabla 11.	Comparación de la formación de puente dentinario y dentina reparativa en la evaluación de piezas dentarias tratadas con Theracl Lc y formocresol de <i>Canis Familiaris</i>	24
Tabla 12.	Comparación del grado de inflamación en la evaluación de piezas dentarias tratadas con Theracl Lc y formocresol de <i>Canis Familiaris</i>	24
Tabla 13.	Tratamiento endodóntico no instrumentado en dientes deciduos.....	29
Tabla 14.	Pastas Antibióticas.....	33

RESUMEN

La práctica clínica basada en evidencia aun establece para el manejo de caries, la asociación entre caries y daño pulpar, tanto en dientes temporales como en dientes permanentes jóvenes.

Muchos clínicos piensan que es posible el tratamiento pulpar indirecto (RPI) como tratamiento para lesiones de caries profundas en dientes temporales y permanentes jóvenes, mientras que una gran mayoría de odontopediatras sigue realizando pulpotomías en lesiones de caries profundas, usando el formocresol como medicamento de elección.

Hoy, en pleno siglo XXI, siguen las controversias acerca del uso del formocresol como medicamento en la técnica de Pulpotomía para dientes temporales, aun con el conocimiento de la comunidad científica, que el contenido de formaldehído del formocresol ha sido cuestionado por problemas de seguridad para ser usado en odontopediatría en terapias pulpares. Por esta razón, se han iniciado investigaciones con el objeto de encontrar alternativas al uso del Formocresol, como Sulfato férrico, MTA y otros, algunos de los cuales han mostrado eficacia equivalente al Formocresol.

En casos de Pulpitis irreversible y necrosis pulpar, el tratamiento endodóntico está indicado (Pulpectomía) utilizando diversos materiales de obturación entre ellos tenemos a las pastas medicadas, que han mostrado eficacia en varias investigaciones científicas.

El tratamiento en la dentición permanente joven, consiste en una intervención conservadora que se enfoca principalmente, en aplicar técnicas y materiales que permitan sellar biológica o artificialmente la delicada porción apical, para ello realizamos procedimientos como la apicogénesis, apicoformación y revascularización.

Palabras claves: Dentición, pulpitis, Pulpotomía, Pulpectomía, Apigénesis, Apicoformación, Revascularización.

ABSTRACT

The evidence clinical still establishes for caries management, the association between caries and pulp damage, both in temporary teeth and in young permanent teeth.

Many clinicians think that indirect pulp treatment (IPT) is possible as a treatment for deep caries lesions in young temporary and permanent teeth, while a large majority of pediatric dentists continue to perform pulpotomies in deep caries lesions, using formocresol as the medication of choice .

Today, in the 21st century, controversies continue about the use of formocresol as a medicine in the Pulpotomy technique for temporary teeth, even with the knowledge of the scientific community, that the formaldehyde content of formocresol has been questioned for safety problems. For this reason, investigations have been initiated in order to find alternatives to the use of Formocresol, such as ferric sulfate, MTA and others, some of which have shown efficacy equivalent to Formocresol.

In cases of irreversible pulpitis and pulp necrosis, endodontic treatment is indicated (Pulpectomy) using various filling materials among them we have medicated pastes, which have shown efficacy in several scientific investigations.

The treatment in the young permanent dentition, consists of a conservative intervention that focuses mainly on applying techniques and materials that allow biologically or artificially sealing the delicate apical portion, for this we perform procedures such as apicogenesis, apicoformation and revascularization.

Key words: Pulpitis, Pulpotomy, Pulpectomy, Apicoformation, Revascularization.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de los tratamientos pulpares en dentición temporal y permanente joven es mantener la integridad y la salud de los tejidos orales. Es deseable poder mantener la vitalidad de la pulpa de los dientes afectados por caries o traumatismos. Sin embargo, un diente puede seguir siendo funcional eliminando la pulpa parcial o totalmente.

Las indicaciones, objetivos y el tratamiento pulpar indicado se basan en un diagnóstico clínico que determine el estado de la pulpa. Un examen preoperatorio completo es esencial para obtener un diagnóstico correcto y poder establecer el tratamiento adecuado así como orientar en el pronóstico de éste. Este examen debe incluir una completa historia médica y dental, con especial interés a las características del dolor, una exploración clínica y radiológica, con las pruebas complementarias necesarias como la palpación, percusión y evaluación de la movilidad. Sin olvidar la exploración directa pulpar que nos permitirá confirmar nuestro diagnóstico. Las pruebas de vitalidad térmica o eléctrica actualmente tienen valor en la dentición permanente, aunque no en la dentición primaria por la regresión del tejido pulpar al exfoliarse.

Una vez realizada la historia clínica y las exploraciones clínicas necesarias, y con ayuda de nuestro juicio clínico, estableceremos el diagnóstico, que finalmente determinará el tratamiento más adecuado.

El presente trabajo pretende mostrar una visión amplia, rápida y completa de las enfermedades pulpares y su respectivo tratamiento; que nosotros como Odontólogos, encontramos a diario en la práctica privada o institucional.

MARCO TEÓRICO

1. PATOLOGÍAS PULPARES

Las patologías pulpares y periapicales son la inflamación del tejido pulpar y de los tejidos periapicales de un diente, como consecuencia de una agresión externa. Lesiones cariosas con compromiso pulpar directo o indirecto son las principales causas de aparición de estas patologías, pudiendo deberse también a traumas de la pieza dentaria o fracturas coronales que comprometen la pulpa. Inicialmente se presenta el daño a nivel pulpar y si no se realiza una intervención oportuna progresa hasta los tejidos periapicales del diente (1)

2. DIAGNOSTICO PULPAR

2.1 Pulpitis Reversible

Implica una pulpa inflamada que conserva la vitalidad (2), con capacidad de repararse una vez que se elimine el factor irritante (heridas pulpares, producidas por maniobras iatrogénicas, microfiltración de materiales de obturación y caries poco profundas (3).

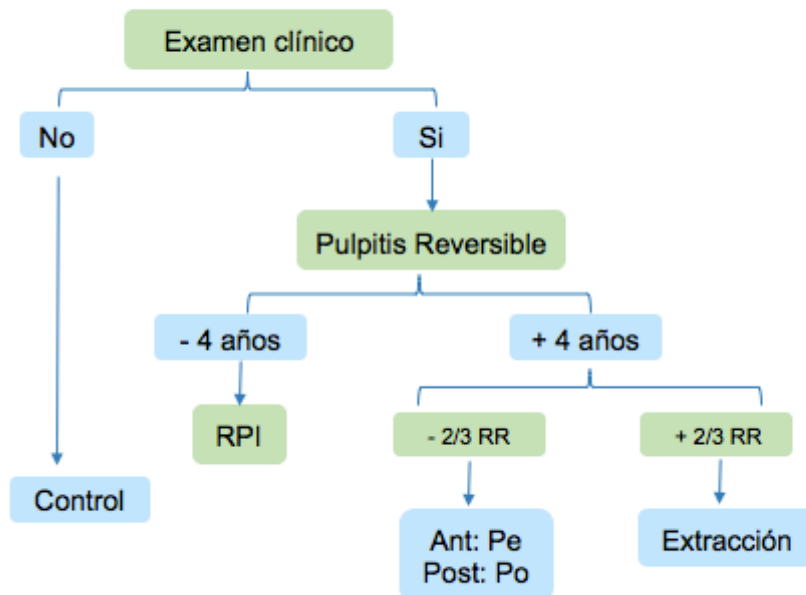


Tabla 1. Examen Clínico de Pulpitis Reversible. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

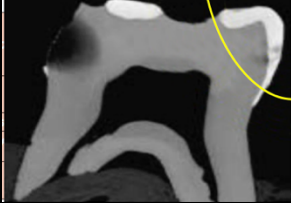
HISTORIA DEL DOLOR	Provocado
	A cambios térmicos (frío)
	Intermitente
CAMBIO DE COLORACIÓN	No presenta
	Dentina esclerótica
TEJIDOS BLANDOS	Aparentemente Normal
SENSIBILIDAD A LA PERCUSIÓN	No
EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA	 <p>Próximo a la pulpa (IRL: Hasta 2/3 de dentina)</p>

Tabla 2. Características de Pulpitis Reversible. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

2.2 Pulpitis Irreversible

Es un proceso inflamatorio grave en el cual la pulpa se encuentra vital, pero inflamada y sin capacidad de recuperación así se hayan retirado o controlado los estímulos que la producen. Generalmente es debida a una pulpitis reversible no tratada y puede ser, aguda o crónica (1).

- *Pulpitis aguda*: La pulpa con inflamación aguda es sintomática. Todo esto aumenta la presión tisular por encima de los límites del umbral de los receptores dolorosos, por lo que el dolor aparece de forma espontánea siendo agudo y pulsátil (5,6).
- *Pulpitis Crónica*: La pulpa sufre una degradación poco a poco, hasta ocasionar necrosis. El proceso es asintomático y puede ocurrir con rapidez o puede tardar años. No es necesaria la exposición a la caries para que la pulpa sufra un daño irreversible, puede ser, ulcerada (abierta), cerrada, o hiperplásica (Pólipo pulpar) (1,7)

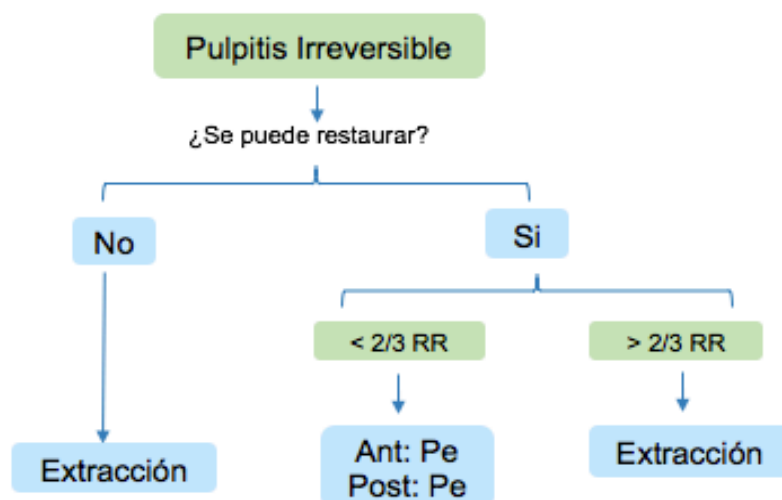


Tabla 3. Examen clínico de Pulpitis Irreversible. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

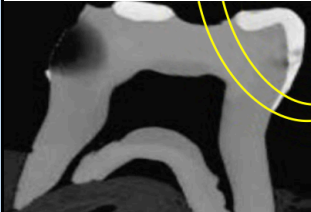
HISTORIA DEL DOLOR	Espontáneo
	Agudo / Nocturno
	Constante
CAMBIO DE COLORACIÓN	No presenta
TEJIDOS BLANDOS	Hiperplasia pulpar
SENSIBILIDAD A LA PERCUSIÓN	No
EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA	 <p>Aparente compromiso pulpar (IRL: Más 2/3 de dentina)</p>

Tabla 4. Características de Pulpitis Irreversible. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10.

3 Necrosis Pulpar

Es la pérdida de la vitalidad del tejido pulpar, originada por la interrupción prolongada del suministro de sangre, es el resultado de la evolución de una pulpitis irreversible no tratada, una lesión traumática o cualquier circunstancia que interrumpa prolongadamente del suministro de sangre a la pulpa. La pérdida de la vitalidad de éste tejido dentario de forma parcial o total y/o una descomposición séptica o no (aséptica) del tejido conjuntivo (1,7).

- *Necrosis Aséptica*; es la muerte pulpar sin la participación de microorganismos, asociada con la disminución o bloqueo total del riesgo sanguíneo, originada por traumatismos que provocan la ruptura del paquete vasculo-nervioso a nivel apical. Al quedar sin irrigación y nutrición el tejido pulpar se necrosa. La corona puede presentar coloración rojiza producto de una hemorragia interna, si la evolución no es favorable la necrosis producirá calcificación de la cavidad pulpar, la corona adquirirá paulatinamente una coloración amarillenta. Radiográficamente se observa ausencia de patología periapical. Los productos de la necrosis son tóxicos para los tejidos periapicales y pueden iniciar una respuesta inflamatoria (3).
- *Necrosis Séptica*; es la muerte pulpar que se origina por la invasión bacteriana a consecuencia de una lesión de caries dental, también es causada por pulpitis crónica no tratada. Al examen clínico el diente presenta una lesión cariosa amplia con compromiso pulpar. En muchos casos, los dientes deciduos son asintomáticos durante la fase inflamatoria, en otros casos puede ser severo. La presión pulpar incrementa por la presencia de productos de degradación que producen compresión en los terminales nerviosos del área periapical, produciendo sensibilidad en el diente afectado. El dolor puede ser muy intenso, agravándose espontáneamente. El tratamiento indicado es la pulpectomía (3).

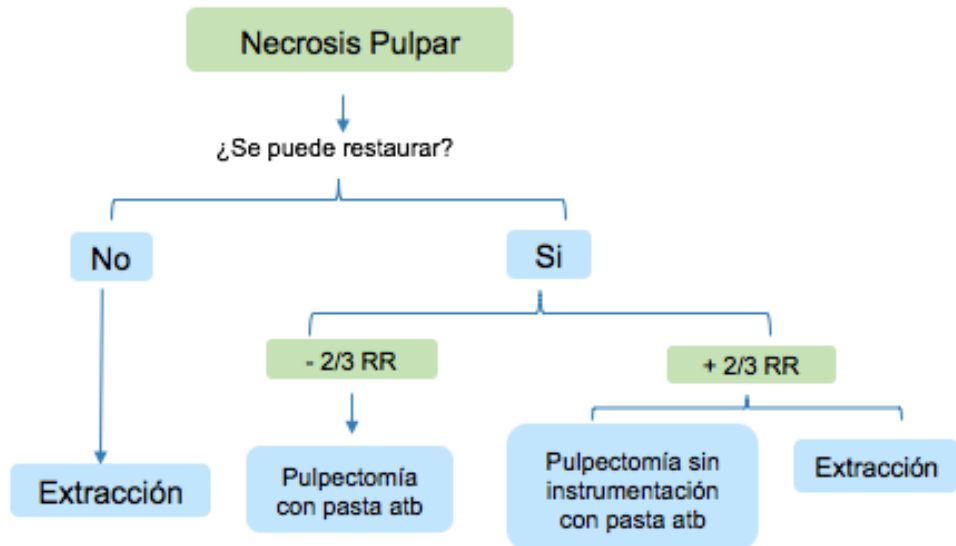


Tabla 5. Examen clínico de Necrosis Pulpar. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

HISTORIA DEL DOLOR	Provocado
CAMBIO DE COLORACIÓN	A cambios térmicos (calor)
SENSIBILIDAD A LA PERCUSIÓN	Presenta
EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA	No
PATOLOGÍA INTERRADICULAR	Evidente compromiso pulpar
	Si

Tabla 6. Características de Necrosis Pulpar. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

3. DIAGNOSTICO PERIODONTAL

3.1 Periodontitis Apical Aguda

Estadio de inflamación de los tejidos blandos del periápice, caracterizado por dolor moderado a grave así como dolor a la masticación o al contacto oclusal, generando uno de los principales motivos de consulta por urgencias, puede ser supurativa o no supurativa (1,7).

Las causas son diversas: mediadores inflamatorios de una pulpitis irreversible, toxinas bacterianas de las pulpas necróticas, químicos (como los irrigantes usados en endodoncia), invasión de los materiales de obturación o sobreinstrumentación de los conductos, así como restauraciones en hiperoclusión. De no ser tratada puede derivar a una periodontitis apical crónica (3)

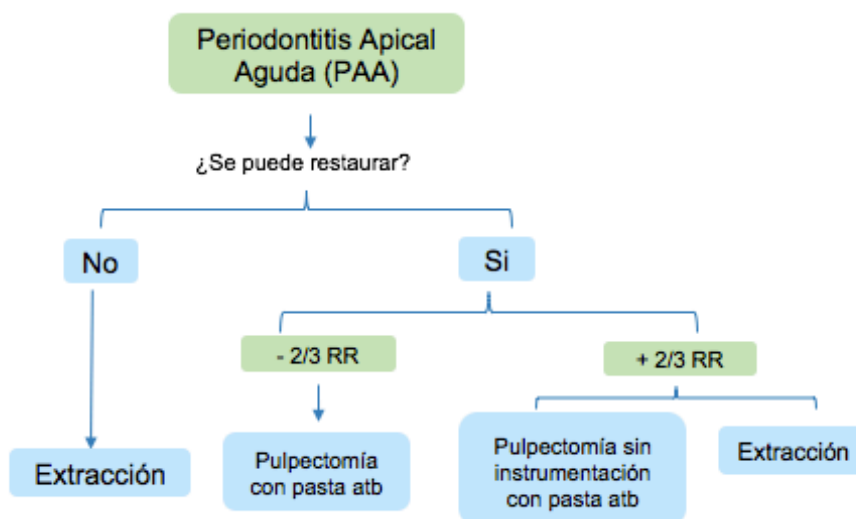


Tabla 7. Examen clínico de Periodontitis Apical Aguda. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

PERIODONTITIS APICAL AGUDA (PAA)	
HISTORIA DEL DOLOR	Espontáneo
	Agudo / Nocturno
	Constante
CAMBIO DE COLORACIÓN	No presenta
TEJIDOS BLANDOS	Edema – Absceso subcutáneo
SENSIBILIDAD A LA PERCUSIÓN	SI

Tabla 8. Características de Peridontitis Apical Aguda. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

3.2 Periodontitis Apical Crónica

Estadio de inflamación del periápice, lesión de larga evolución, es consecuencia de la necrosis pulpar, casi siempre una secuencia de una periodontitis apical aguda y generalmente asintomática que puede agudizarse y puede ser no supurativa, supurativa, granuloma, quiste u osteítis condensante. (1)

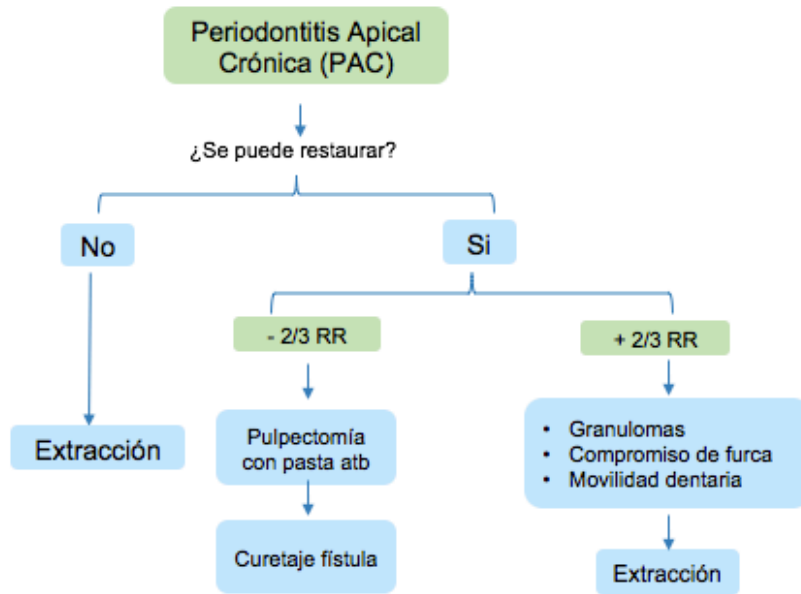


Tabla 9. Examen clínico de Periodontitis Apical Crónica. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

PERIODONTITIS APICAL CRÓNICA (PAC)	
HISTORIA DEL DOLOR	Provocado
	A la masticación
CAMBIO DE COLORACIÓN	Presenta
TEJIDOS BLANDOS	Fístula
SENSIBILIDAD A LA PERCUSIÓN	SI
EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA	Ensanchamiento del espacio periodontal
	Perdida de continuidad del hueso cortical

Tabla 10. Características de Peridontitis Apical Crónica. (Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10

4. TRATAMIENTO PULPAR

La selección del tratamiento adecuado es esencial para establecer un buen pronóstico de la pieza a tratar a largo plazo. Para lo cual se recomienda diferentes tratamientos de acuerdo al estado de salud pulpar del diente examinado, como son recubrimiento pulpar directo (RPD), recubrimiento pulpar indirecto (RPI), pulpotomía y pulpectomía. (3)

4.1 Recubrimiento pulpar

4.1.1 Recubrimiento pulpar Directo (RPD)

El recubrimiento pulpar directo es un tratamiento común en los dientes permanentes, existe un protocolo de tratamiento universalmente aceptado para éstos, no así en los dientes primarios (8). El trauma dentario, la progresión rápida de lesiones de caries y la remoción exagerada de la lesión de caries pueden resultar en exposición de la pulpa dental. En estas situaciones la técnica de recubrimiento pulpar directo puede ser considerada como un intento de preservar la vitalidad pulpar y de estimular la producción de una barrera calcificada natural para detener la exposición (9).

Existe falta de evidencia, con estudios de alto nivel para determinar la tasa de éxito del recubrimiento pulpar directo en dientes primarios. Basados en la experiencia clínica (consenso de expertos) es una técnica muy limitada que no se indica normalmente en molares primarios. El objetivo es formar un puente dentinario en el sitio de la exposición. Puede intentarse en pequeñas exposiciones pulpares traumáticas. Durante el procedimiento, el sangrado debe ser controlado con una bolita de algodón humedecida con solución salina, seguido por la aplicación de una pasta de hidróxido de calcio o MTA y el sellado de la corona. El pronóstico generalmente es pobre (10).

4.1.2 Recubrimiento pulpar Indirecto (RPI)

El principal objetivo del TPI en el manejo de lesiones de caries profundas, es evitar la exposición pulpar y mantener la vitalidad pulpar provocando el menor daño posible sobre el complejo pulpodentinario.

La pregunta más frecuente sobre el enfoque técnico es una distinción precisa entre las zonas de dentina infectada y afectada. Massara y colaboradores (2002) describieron que la textura de la dentina (correosa, que sale en forma de escamas o virutas) constituye en sí mismo un criterio clínico fiable para detener la eliminación de la dentina. Dentina suave, húmeda, de color amarillo o marrón claro, que no ofrece resistencia a la excavación manual debe ser eliminado, mientras que la dentina menos suave, de consistencia más dura y más oscuro, que sale en escamas o virutas, puede permanecer ya que la técnica crea las condiciones para un proceso de remineralización fisiológica (11).

La remoción completa del tejido cariado se hace en las paredes laterales de la lesión, para lograr un buen sellado del material restaurador, un adecuado control de la microfiltración de la cavidad y eliminar el sustrato que las bacterias utilizan para producir ácidos (12). Se realiza la remoción parcial de la dentina reblandecida, infectada y sin capacidad de remineralizar, el tejido cariado próximo a la pulpa se mantiene para evitar su exposición. La dentina remanente se cubre con un material biocompatible y se restaura en forma definitiva, en una sola sesión.

La literatura actual indica que no existen pruebas concluyentes sobre la necesidad de volver a entrar en el diente para eliminar la lesión de caries residual, debido al alto riesgo

de exponer la pulpa durante la excavación de la dentina remanente. El pronóstico de este tratamiento será bueno, siempre y cuando el diente permanezca sellado, evitando la contaminación bacteriana, deteniendo la progresión de la caries y formando dentina reparativa que protege la pulpa. Incluso la reapertura no es apoyada por estudios microbiológicos que han demostrado que el recuento bacteriano en la dentina cariada dejada sobre el piso de la cavidad, es comparable al recuento bacteriano en un diente que fue sometido a una completa remoción de caries y que no habría diferencia en la progresión de la lesión independientemente de la técnica de remoción de caries usada (13).

Las guías clínicas de AAPD (American Asociación of Paediatric Dentistry) indican que para lesiones de caries dentinarias profundas los estudios actuales han demostrado que el RPI tiene una tasa de éxito mayor que la pulpotomía (en estudios a largo plazo). Permitiendo un tiempo normal de exfoliación. Por lo tanto, el tratamiento pulpar indirecto es preferible a una pulpotomía cuando la pulpa está sana o tiene un diagnóstico de la pulpitis reversible (14).

4.1.3 Materiales

4.1.3.1 Hidróxido de Calcio

Es considerado como el medicamento de elección tanto en la protección pulpar directa como indirecta, y pulpotomía vital. Induce la remineralización de la dentina reblandecida, libera de gérmenes la cavidad debido a su pH alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le permite ser un magnífico bactericida, estimula la cicatrización, siendo tolerado perfectamente por el órgano pulpar. Por ello, y por otras ventajas este fármaco ha sido aceptado mundialmente como el precursor fundamental en la pulpotomía vital, recubrimiento pulpar directo e indirecto.

Adicionalmente, los cementos de Ca(OH)_2 no son materiales adhesivos, la contracción de polimerización durante restauraciones de resina compuesta puede llevar a su dislocación, llevando a la formación de grieta en la interface con la dentina (4). Con la intención de mejorar las propiedades físico mecánicas de los cementos de hidróxido de calcio, formulaciones fotoactivadas, vienen siendo desarrolladas; sin embargo, esas formulaciones aún carecen de comprobación científica. (15)

4.1.3.2 Ionómero de Vidrio

El cemento ionómero de vidrio, es otro material utilizado como base cavitaria. Está compuesto por flúor aluminosilicato de calcio, más ácidos orgánicos, ácido poliacrílico (se encuentra en mayor proporción), ácido itacónico, ácido maleico, ácido tartárico. Entre sus características encontramos:

- Biocompatibilidad
- Adhesión química y/o fisicoquímica al esmalte, dentina y cemento
- Coeficiente de expansión térmica similar a la estructura dental
- Liberación de fluoruros (16)

4.2 Pulpotomía

Consiste en la remoción de la porción infectada y afectada de la pulpa cameral y el tratamiento de los filetes radiculares pulpares con un medicamento que sea capaz de permitir su cicatrización y/o recuperación.

La justificación de este procedimiento radica en el hecho de que el tejido pulpar coronal, situado junto a la exposición por caries, suele contener microorganismos, así como presentar signos inflamatorios y degenerativos. Con esta técnica es posible extirpar el tejido anormal, permitiendo que la cicatrización ocurra en la zona de entrada del conducto radicular, en una región donde la pulpa dental es esencialmente normal (17).

4.2.1 Indicaciones

La pulpotomía está indicada cuando la remoción del tejido cariado resulta en una exposición pulpar en un diente deciduo con pulpa sana o con pulpitis reversible o después de una exposición pulpar traumática. La pulpa coronaria es amputada y el tejido pulpar radicular remanente es diagnosticado vital por criterios clínicos (como el color del sangrado, consistencia del tejido pulpar no amputado y su capacidad de hemostasia, ausencia de signos y síntomas de alteraciones pulpares irreversibles (18).

4.2.2 Contraindicaciones

- Signos y síntomas de dolor espontáneo.
- Dolor a la percusión.
- Movilidad anormal.
- Fístulas.
- Reabsorción radicular interna.
- Calcificaciones pulpares.
- Reabsorción externa patológica.
- Radiolucidez perirradicular o interradicular.
- Excesivo sangrado (19)

4.2.3 Técnica

- Anestesia
- Aislamiento absoluto del campo operatorio
- Eliminación de caries
- Apertura cameral
- Eliminación de cámara pulpar
- Hemostasia (bolitas de algodón estéril)
- Obturación – base
- Obturación con material definitivo (resina) (20)

4.2.4 Medicamentos para pulpotomía

4.2.4.1 Desvitalización

a) **Formocresol:** Compuesto por:

- Formaldehído (19%)
- Cresol (35%)
- Glicerina (15%)
- Agua (31%)

Después de la aplicación del formocresol sobre la pulpa, se observa la formación de cuatro capas: la primera, corresponde al tejido fijado por el medicamento; la siguiente; con un número reducido de células y fibras (atrofiada); la tercera, con una concentración de células inflamatorias y la cuarta, con tejido normal.

La Agencia Internacional de Investigación en cáncer (IARC) el año 2004, clasificó al formaldehído como carcinogénico para humanos.

Milness publicó una revisión sobre la investigación en la farmacocinética, metabolismo y carcinogenicidad del formaldehído y concluyó que no tiene potencial carcinogénico humano bajo condiciones de baja exposición

Diversos estudios han reportado que el éxito clínico de las pulpotomías con FC disminuye con el tiempo y que la respuesta histológica puede responder con una inflamación crónica silenciosa, hasta una necrosis total (21).

b) Glutaraldehído

Fue introducido a la odontología en 1979 por Kopel. Se ha sugerido como una alternativa a FC como un agente de pulpotomía basado en sus propiedades superiores de fijación, baja antigenicidad y baja toxicidad. GA causa la fijación rápida de la superficie del tejido pulpar subyacente. Además, es un potente antiséptico y antibacteriano, con una molécula muy grande, lo cual hace que su distribución sistémica sea más limitada cuando se comprara con el formocresol (22).

Se utiliza en una bolita de algodón estéril embebida en glutaraldehído al 2% previamente exprimida para luego colocar en la entrada de los conductos radiculares, se espera 5 minutos y luego se puede proceder a restaurar la pieza dentaria (23).

c) Electrocirugía – Electrocauterio

Es una técnica no farmacológica que se ha sugerido para los procedimientos de pulpotomía. Implica cortar y coagular los tejidos blandos por medio de corriente eléctrica de alta frecuencia que pasa a través de las células de tejido.

Esta técnica carboniza y el calor desnaturaliza la pulpa y la contaminación bacteriana. La pulpotomía con electrocirugía parece tener grandes méritos. La penetración de la pulpa es autolimitada puesto que solo alcanza algunas capas de células. Hay buena visualización y homeostasis sin coagulación química o afectación sistémica.

Es importante diferenciar la Electrocirugía de la Electrocauterización, ya que esta última técnica es la más común y consiste simplemente en la utilización de corriente continua o directa, de alta frecuencia, donde los electrones fluyen en una sola dirección, para calentar un implemento quirúrgico que calienta el tejido favoreciendo el proceso de coagulación y/o cauterización de los vasos. Durante la Electrocauterización la corriente no ingresa en el cuerpo del paciente, únicamente la parte caliente del instrumento entra en contacto con el tejido. En el caso de la Electrocirugía, se utiliza corriente alterna y el paciente se incluye en el circuito, ingresando la corriente en el cuerpo.

A pesar de no existir riesgos mayores para su utilización, existen algunos puntos que podrían considerarse como sus desventajas, por ejemplo, la necesidad de elegir y comprar un equipo electroquirúrgico y conocer las características del mismo. También se considera dentro de las desventajas de su uso el hecho de no poder suprimir el mal olor generado con los procedimientos (24).

d) Láser

Desde principios de la década de 1960, los láseres se han introducido en medicina y odontología. Diferentes láseres se utilizan en odontología pediátrica.

- Nd: YAG
- Dióxido de carbono (CO₂) Arseniuro de galio- aluminio

Varios estudios han revelado que el láser tiene los efectos adecuados en las pulpotomías de los dientes primarios con resultados similares o incluso mejores que FC. Las ventajas de láser en comparación con la pulpotomía convencional, es la hemostasia, preservación de tejidos vitales cerca del ápice del diente, ausencia de la vibración y el olor pueden conducir a la satisfacción de los niños y sus padres. Láser Nd: YAG con potencia de salida de 2 W y frecuencia de 20 Hz, láser Er: YAG con potencia de 0.5 W y frecuencia de 20 Hz, Co₂ laser y diodos de 632/980 nm se pueden usar para pulpotomías de los dientes primarios (20).

4.2.4.2 Preservación

a) Sulfato Férrico

Es un agente coagulante y hemostático que se utiliza para pulpotomías de dientes primarios. El sulfato férrico (15,5%) es un compuesto químico no aldehído de estructura química $Fe_2(SO_4)_3$ de pH ligeramente ácido, con propiedades bacteriostáticas. Inicialmente, en odontología se utiliza el sulfato férrico como agente hemostático y coagulante en cirugía oral, así como para provocar retracción gingival para la toma de impresiones. El sulfato férrico en contacto con el tejido pulpar forma un complejo de ion proteína-hierro, y la membrana de este complejo sella los vasos cortados mecánicamente produciendo hemostasia. Debido a que se forma una aglutinación sanguínea como resultado de la reacción de la sangre con los iones de sulfato y hierro además por el pH ácido de la solución. Las proteínas aglutinadas forman tapones que ocluyen los orificios capilares. Actualmente se usa el sulfato férrico en la marca de ASTRINGEDENT, que es una solución de sulfato férrico al 15,5 % (20).

En cuanto a la técnica clínica, tras la eliminación de la pulpa cameral, con cucharilla e instrumental rotatorio con mucha irrigación, se controla la hemorragia de los muñones del suelo de la cámara pulpar con una bolita de algodón durante cinco a diez minutos. Tras limpiar de restos de sangre la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones se aplica el sulfato férrico, en unas jeringas especiales y con unas boquillas metálicas con punta de cepillo, apretando sobre cada uno de los muñones radiculares del suelo de la cámara pulpar, presionado sobre cada uno de diez a quince segundos. Posteriormente se lava con agua y se seca quedando la cámara de color amarillo-marrón. Si tras la aplicación sangra

algún muñón se puede volver a aplicar. Después, se rellena la cámara con cemento (25).

4.2.4.3 Regeneración

Formación de dentina reparadora y preservación de la salud del tejido de la pulpa es la razón del enfoque de regeneración que se realiza por varios biomateriales

a) MTA

MTA está compuesto de silicato tricálcico, óxido de bismuto, silicato dicálcico, aluminio tricálcico, sulfato de calcio dihidratado.

El MTA es un material que ha demostrado habilidad para inducir la formación de tejidos duros en la pulpa dental y ha sido reconocido como material de referencia para conservar la vitalidad pulpar, en tratamientos como recubrimientos directos y en pulpotomías parciales en dientes permanentes jóvenes (26). La composición del MTA consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad.

Un estudio demostró una buena respuesta pulpar en dientes primarios después de un recubrimiento pulpar directo o pulpotomía con MTA y concluyeron que puede ser un material favorable para tratamientos pulpares en dientes primarios (27).

Uno de los problemas de este material, es su alto costo y tiempo prolongado de manejo clínico, lo que hace difícil su uso como alternativa en terapias pulpares vitales en dientes primarios (28).

Actualmente se ha desarrollado un nuevo grupo de materiales sustitutos de la dentina, basados en cemento silicato tricálcico, que ha sido indicado como un material, biológico, bioactivo y biomimético (26).

b) Biodentine

Es un material de dos componentes. La parte de polvo incluye silicato tricálcico (80%), óxido de Zirconio, carbonato de calcio y óxido. La parte líquida es una solución acuosa que contiene cloruro de calcio que acelera el sistema y policarboxilato modificado parcialmente como un agente plastificante para reducir el contenido de agua, lo que disminuye el tiempo de fraguado para endurecer dentro de 9 a 12 minutos. Al compararlo con el MTA, material ampliamente utilizado en restauración de lesiones profundas de caries se observa que las propiedades mecánicas y el tiempo de fraguado del MTA (2.75 horas) no es compatible con el uso clínico como un material de restauración, mientras que se afirma que Biodentine® poseen propiedades mecánicas suficientes para soportar cargas oclusales cuando está protegido con resina compuesta; sin olvidar que la calidad de la interfaz con la dentina es un factor que contribuye para la microfiltración y la posterior formación de lesiones de caries secundarias, por lo que se recomienda realizar la restauración definitiva en 1 sola sesión(29)

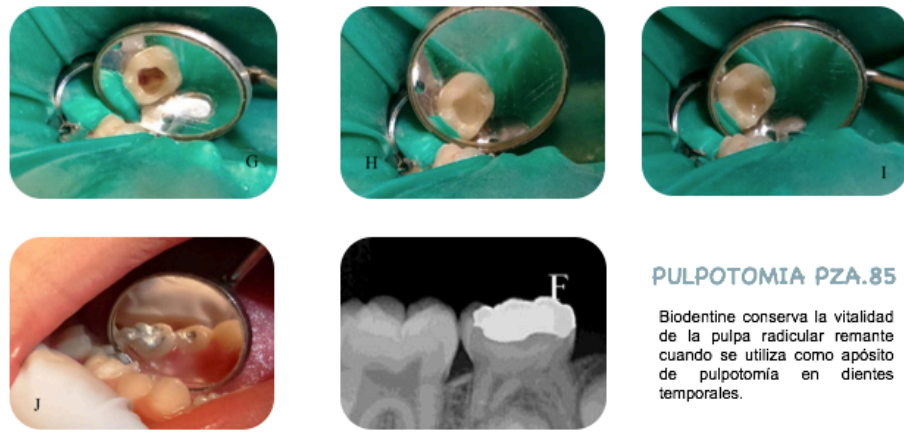


Imagen 1. Pulpotomía con Biodentina (Fuentes Orellan M. Efecto de biodentine en la conservación de la vitalidad pulpar de dientes temporales con pulpotomía. 2015)

c) Theracal

Es un silicato de calcio modificado con resina, fotocurable, el cual se desempeña como barrera y protector del complejo dentino-pulpar. Está indicado como recubrimiento pulpar directo e indirecto y como una base o liner protector debajo de los materiales restauradores, incluyendo resinas, amalgamas y cementos. Su formación consta de partículas de vidrio de silicato tri-calcico dentro de un monómero hidrófilo que estimula la formación de hidroxiapatita y de un puente de dentina secundario a través de la liberación de calcio y un pH alcalino.

Propiedades:

- Reúne los beneficios de estimulación de formación de apatita de los hidróxidos de calcio, con la capacidad de sellado de los Ionomeros de Vidrio modificado.
- Liberación prolongada de calcio que estimula la formación de hidroxiapatita y regenera a la dentina.
- pH Alcalino permanente que sana y protege la pulpa y la dentina.
- Aplicación fácil y rápida y sin complicaciones directamente desde la jeringa.
- Sella y se adhiere fuerte y mecánicamente sin moverse ni desintegrarse.

Precauciones:

- La naturaleza esencialmente básica de la composición de TheraCal® LC requiere que se utilice únicamente en situaciones donde pueda protegerse adecuadamente del entorno intraoral. No lo aplique sobre el esmalte ni en los márgenes cavitarios, ni lo deje expuesto al entorno oral.
- El éxito de los procedimientos de recubrimiento pulpar puede verse afectado por la contaminación de la preparación. Se recomienda el uso de un dique de goma o un aislamiento adecuado. (6)
- Si se desea un grosor de más de 1 mm de material, TheraCal® LC deberá aplicarse y curarse en incrementos.
- TheraCal® LC es un material fotopolimerizable. Proceda inmediatamente una vez que se haya dispensado el material.

En 2014, Escobar Zirena realizó un estudio histológico post tratamiento de pulpotomias en canis familiares utilizando técnicas en base a theracal®lc y formocresol, donde concluyo que histológicamente el TheraCal® LC fue más efectivo en la formación de puente dentinario y dentina reparativa (30).

COMPARACIÓN DE LA FORMACIÓN DE PUENTE DENTINARIO Y DENTINA REPARATIVA EN LA EVALUACIÓN DE PULPOTOMÍAS DE PIEZAS DENTARIAS TRATADAS CON THERACAL® LC Y FORMOCRESOL DE CANIS FAMILIARIS PUNO - 2014.

		THERACAL		FORMOCRESOL		
Formación de puente dentinario y dentina reparativa	Tiempo de aplicación	N	%	N	%	
		0- Formación completa				
1- Formación irregular						
2- Indicios de formación						
3- Ausencia de formación						
	90 Días	0	0%	0	0%	
		1	2	25%	0	0%
		2	4	50%	0	0%
		3	2	25%	4	100%
	Total	8	100%	4	100%	

Tabla 11. Escobar Zirena J. “Estudio histológico post tratamiento de pulpotomias en canis familiares utilizando técnicas en base a theracal®lc y formocresol” Puno,2014.

COMPARACIÓN DEL GRADO DE INFLAMACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE PULPOTOMÍAS EN PIEZAS DENTARIAS TRATADAS CON THERACAL® LC Y FORMOCRESOL DE CANIS FAMILIARIS PUNO - 2014.

		THERACAL		FORMOCRESOL		
Grado de Inflamación	Tiempo de aplicación	N	%	N	%	
		0- Ausencia de inflamación				
1- Inflamación leve						
2- Inflamación moderada						
3- Inflamación severa						
	90 Días	0	8	100%	3	75%
		1	0	0%	1	25%
		2	0	0%	0	0%
		3	0	0%	0	0%
	Total	8	100%	4	100%	

Tabla 12. Escobar Zirena J. “Estudio histológico post tratamiento de pulpotomias en canis familiares utilizando técnicas en base a theracal®lc y formocresol” Puno,2014.

4.3 Pulpectomía

4.3.1 Indicaciones

- Pulpitis irreversible.
- Exposiciones pulpares como consecuencia de lesiones de caries en el cual el tejido pulpar radicular, después de inflamado, o sea, con hemorragia severa que no se detiene con sangre de coloración roja oscura y tejido pulpar desintegrado.
- Exposición pulpar al medio de la cavidad bucal por traumatismos ocurridos hasta un máximo de 24 a 48 horas después de su ocurrencia
- Reabsorciones internas de la dentina
- Tratamiento con finalidad protésica

4.3.2 Contraindicaciones

- Piezas con reabsorción radicular avanzada.
- Dientes no susceptibles de restauración.
- Perforación del piso de la cámara pulpar.
- Piezas con destrucción coronaria extensas que no permiten restauración.
- Pérdida patológica del hueso de soporte que representa pérdida del tejido periodontal.
- Infección periapical que afecte a la cripta del diente sucesor


4.3.3 Preparación Biomecánica

La técnica convencional de la pulpectomía se realiza con instrumentación manual, sin embargo, muchas veces, debido a la anatomía compleja de las piezas dentarias, consume mucho tiempo y causa fatiga en el operador y el niño (30).

Ápice Cerrado

1er Instrumento	IBM
Ej.:  25	 30  35  40
Ej.:  15	 20  25  30

Ápice Abierto

1er Instrumento	IBM
Ej.:  60	70 80

4.3.4 Instrumentación Rotatoria

Últimamente se han desarrollado sistemas rotatorios para endodoncia con empleo de limas de níquel titanio. Diversos estudios demuestran la eficacia y eficiencia de este sistema de preparación en dientes permanentes cuyos principios también pueden ser aplicados en los dientes primarios. Posteriormente a la aparición del sistema profile, se han desarrollado otros sistemas, todos los cuales deben ser vistos con sumo cuidado, especialmente por operadores inexpertos (30).

Las limas rotatorias deben ser utilizadas empleando una pieza de mano de baja velocidad de torque constante. La técnica compuesta por Barr et al. 2000, consideran inicialmente un acceso convencional con retiro del tejido coronario para luego seleccionar una lima de Ni-Ti de un diámetro aproximado del conducto radicular. Se ajusta a la longitud de trabajo y se rota en el interior del conducto. Para complementar la limpieza y conformación del conducto se alternan limas de mayor diámetro (31).

La instrumentación debe estar acompañada de una solución irrigante para evitar fracturas de la punta de los instrumentos, especialmente de los más delgados. La preparación lograda presentara una abertura mayor en su extremo cervical permitiendo finalmente llevar el material de obturación (30).

En la actualidad existen diversos sistemas rotatorios, los cuales varían en su diseño, movimiento y fabricación.

Las más conocidas en el mercado son:

- Protaper
- Mtwo
- Reciproc

4.3.4.1 Protaper

Inicialmente, para utilizar el sistema ProTaper con éxito es importante tener una apertura que permita al operador un acceso en línea recta, con el fin de eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical. La lima SX puede ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal y lograr un acceso recto (31).

Algunos autores han aconsejado que antes de iniciar la instrumentación con las limas ProTaper, se debe introducir las limas K N° 15 a 25 hasta la longitud de trabajo con el fin de crear una vía para la inserción de los instrumentos rotatorios en una forma más segura (32).

Diversos estudios mencionan que la preparación en dientes deciduos se debe realizar máxima hasta una lima Protaper F2 (31).



Imagen 2. Sección transversal Protaper



Imagen 3. Limas Protaper

4.3.4.2 Mtwo

Mtwo® corta durante la penetración y lateralmente. Mediante el avance automático y el movimiento de cepillado, el instrumento avanza progresivamente de coronal hacia apical. La lima comienza su movimiento de cepillado en cuanto se percibe resistencia en el avance automático del instrumento.

Se repliega entonces 1-2 mm y aplica una ligera presión lateral de cepillado contra la pared del conducto. De este modo se crea espacio para que el instrumento pueda seguir avanzando automáticamente en sentido apical sin ejercer presión. Todos los instrumentos pueden conformar entonces el conducto radicular en toda su longitud. (32)

Todas las anatomías del canal radicular poseen una única secuencia.

En caso de anatomías de dientes deciduos los cuales presentan conductos amplios se inicia con ISO 15 o 20, se puede comenzar con un Mtwo® del mismo tamaño ISO que el instrumento manual, es decir con el Mtwo® 15/.05 o 20/.06 y se utiliza hasta la numero 25/06.

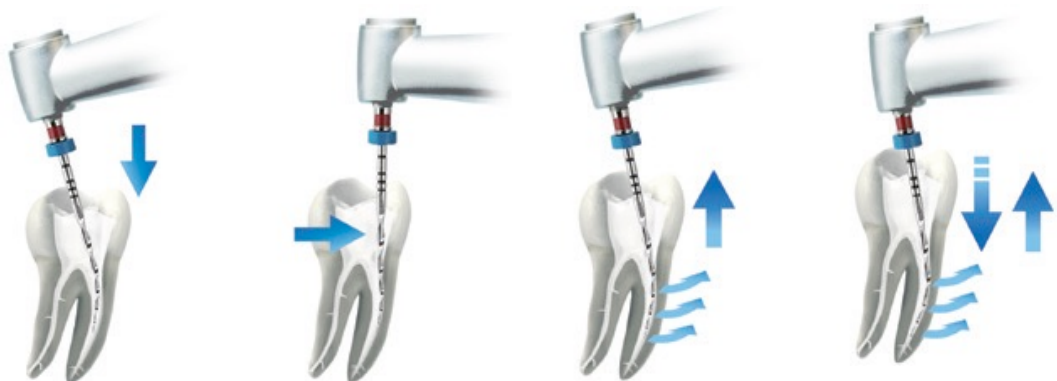


Imagen 4. Secuencia de preparación sistema Mtwo

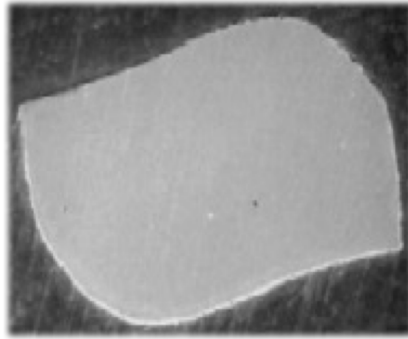


Imagen 5. Sección transversal Mtwo

4.3.4.3 Reciproc

De los tres tamaños de limas disponibles, se selecciona el que mejor se adapte al tamaño del canal: R25, R40 o R50(30).

En el caso de la dentición decidua se trabaja con una lima R25 con movimientos de entrada y salida.

Los tres instrumentos en orden progresivo poseen un largo de 21mm, 25mm, 31mm y un tope de silicona con tres puntas con el color respectivo a cada instrumento. Los de 21mm son ideales para conductos de dientes deciduos (30).

Ventajas:

- La limpieza de la materia orgánica y detritus se hace con mayor facilidad y rapidez
- Debido a la flexibilidad de los instrumentos de níquel- titanium, estos pueden tener fácil acceso a los conductos radiculares
- La forma en embudo de los conductos permite su fácil obturación
- Los instrumentos de níquel titanium se encuentran disponibles en 21 mm

Desventajas:

- Costo del aparato rotatorio
- Costos de los instrumentos de Ni-Ti
- Necesidad de un entrenamiento previo



Imagen 6. Sección transversal Reciproc

4.3.5 Pulpectomía no instrumentada

Un grupo de investigadores japoneses desarrolló el concepto de la terapia endodóntica no instrumentada (NIET), empleando una mezcla de fármacos antibacterianos para la desinfección de la pulpa.

Ellos también apoyan la hipótesis que si hay una esterilización de la lesión podrá producirse la reparación de los tejidos, de ahí nace el concepto denominado esterilización de la lesión y reparación de los tejidos (LSTR) (33).

La técnica consiste en la colocación de una pasta a base de componentes antimicrobianos unidos a un vehículo que se colocarán en la entrada de cada canal de la raíz.

Los medicamentos más usados para esta terapia son: tetraciclinas, metronidazol, ciprofloxacino; y como vehículos el macrogol, propilenglicol y eugenato. Las pastas 3Mix y CTZ son las más conocidas para esta técnica (33).

VENTAJAS	DESVENTAJAS	INDICACIONES
Elimina bacterias aisladas de los conductos radiculares infectados	Requiere más investigación	Niños no colaboradores que tengan varios tratamientos pulpares
Penetra en los conductos accesorios	Efectos secundarios a los antibióticos empleados	Dientes temporales con raíces reabsorbidas que por motivo específico deban permanecer en boca
Éxito clínico	Reacciones alérgicas	Tratamiento de la pulpitis irreversible en molares permanentes jóvenes vitales (ápice por completar)
	Puede aparecer cepas resistentes a antibióticos bacterianos	Tratamiento de pulpitis irreversible en molares temporales vitales, incluso en presencia de un absceso
		Necrosis pulpar

Tabla 13. Tratamiento Endodóntico no Instrumentado en dientes deciduos. (Perona-G, Mungi-S.

4.3.6 Irrigación

Pozos y et al, en el 2016 (34) realizaron una revisión sistemática y meta análisis sobre los irrigantes utilizados en odontopediatría; sin embargo, fue una revisión sistemática inconclusiva debido a la carencia de estudios, de ensayos clínicos aleatorizados comparando diversos irrigantes.

Ensayos clínicos en dientes deciduos es gran desafío, hay una laguna muy grande en esta área de terapia pulpar.

No se sabe hasta hoy, solo existen filosofías, no existe un protocolo final de irrigantes en dientes deciduos, va depender de la filosofía de cada escuela, de la práctica de cada profesional, de la experiencia clínica de cada profesional.

Entre los más comunes son:

- Gluconato de clorhexidina 2%
- NaOCl 1% y 2.5%
- MTAD (isómero de tetraciclina + ácido y detergente)
- OPW (agua potencialmente oxidativa)

4.3.6.1 Hipoclorito de Sodio

El hipoclorito de sodio (NaOCl) se utiliza como irrigante endodóntico desde 1920. Se trata de un antimicrobiano efectivo que tiene una gran capacidad para disolver tejidos. Es el irrigante más conocido y utilizado en endodoncia, aunque la concentración óptima no ha sido aprobada universalmente.

El hipoclorito de sodio es efectivo contra microorganismos de la flora del conducto radicular, incluyendo aquellos difíciles de erradicar, como las especies *Enterococcus*, *Actinomyces* y *Cándida*. Según Estrela y cols.

Las concentraciones menores de hipoclorito de sodio (0,5 o 1%) disuelven principalmente el tejido necrótico. La mayoría de estudios llegan a la conclusión de que son necesarias concentraciones elevadas de NaOCl (> 4%) y volúmenes de solución elevados para obtener un efecto desinfectante potente en los conductos radiculares, ya que una concentración más diluida (0,5%) es inefectiva. (34)

4.3.6.2 Gluconato de Clorhexidina

En 1982, Delany y cols. concluyeron que la clorhexidina es un agente antibacteriano efectivo al utilizarse como irrigante durante la terapia endodóntica. Tiene un componente molecular catiónico que se adhiere a las áreas de la membrana celular con carga negativa y causa lisis celular. El gluconato de clorhexidina también lo podemos encontrar en gel, el cual obtiene similares resultados que en solución. Una de las principales ventajas de la clorhexidina es que posee sustantividad, es decir, actividad antimicrobiana residual que puede durar entre horas y días, ya que es absorbida por los tejidos dentales y liberada posteriormente. La principal desventaja de la clorhexidina es su incapacidad para disolver tejido orgánico, lo cual la inutiliza como irrigante principal en los casos de endodoncia estándar. (34)

4.3.7 Materiales de Obturación

4.3.7.1 A base de ZOE

Los materiales a base de Óxido de Zinc con Eugenol se han utilizado como bases cavitarias, agentes cementantes, selladores de conductos, restauraciones provisionales y como material de obturación en pulpotomías y pulpectomías. Hasta 2008 era el único

material recomendado por la Academia Americana de Odontología Pediátrica como obturador de conductos. Antes del empleo del Hidróxido de Calcio, incluso era utilizado como agente de protección pulpar directa e indirecta, sin embargo, se demostró que el óxido de Zinc con Eugenol en contacto directo con la pulpa produce inflamación crónica, seguida de necrosis (35).

Las principales ventajas de este material son precisamente sus capacidades sedantes y antimicrobianas. Se ha señalado que el Eugenol en contacto con los tejidos pulpares o perirradiculares es bastante irritante y potencialmente alergénico (36). Cabe señalar también que el Eugenol interfiere con la polimerización de otros materiales utilizados en odontología (composites, sistemas adhesivos, etc.) (37). Con la llegada de nuevos materiales como el Ionómero de Vidrio y el uso cada vez más constante de compuestos a base de polímeros, la utilización de este material se ha ido reduciendo. Sin embargo, a pesar de la generación de nuevos materiales, su uso como material sellador de conductos aún tiene mucha relevancia y en odontopediatría es aún, para muchos, el material de primera elección para la obturación de conductos radiculares de la dentición primaria. (35).

4.3.7.2 A base de Hidróxido de Calcio Ca(OH)₂

En tratamientos de conductos, el Hidróxido de Calcio ha sido rutinariamente utilizado como material de restauración intermedia. Éstos materiales son utilizados como agentes selladores de conductos en odontopediatría, demostrando una buena efectividad.

Los materiales a base de Hidróxido de Calcio tienen buena reabsorción cuando se extruyen del ápice. Dentro de las desventajas que presenta, están una reabsorción más rápida en comparación con las raíces y, además se le atribuye ocasionar reabsorción radicular interna. (35)

4.3.7.3 A base de Yodoformo

Estas formulaciones poseen capacidad antimicrobiana y una mejor reabsorción que los materiales a base de Óxido de Zinc Eugenol. El Yodoformo es un polvo de color amarillento, poco soluble en agua, soluble en alcohol y éter, con un alto porcentaje de Yodo (97%), que presenta potencial bactericida

A través de los años se han sugerido diversas composiciones a base de Yodoformo; las que mejores resultados han obtenido es la pasta KRI que consta de (80.8% de Yodoformo, 4.8 de Alcanfor, 1.21% de Mentol y 2.025% de Paraclorofenol). (37)

Otra de las ventajas de esta clase de materiales es su rápida absorción cuando se extruye del ápice, sin afectar al órgano permanente. Una desventaja importante es que la velocidad de reabsorción es mayor que la de las raíces quedando espacios vacíos antes de la exfoliación de la pieza.

La Pasta Maisto (Yodoformo, Alcanfor, Mentol, Paraclorofenol, Óxido de Zinc, Lanolina y Timol), es una modificación a la pasta KRI con la intención de mejorar el grado de reabsorción de la composición. (35)

Las pastas a base de Yodoformo, poseen la característica de pigmentar los dientes, también se ha propuesto su potencial alergénico, causan irritación de tejidos periapicales y necrosis del cemento radicular; además de las desventajas propias de los derivados fenólicos.

a) Pasta de Guedes Pinto

Pasta Guedes-Pinto (Yodoformo, Paraclorofenol alcanforado y Rifocort®). Algunos estudios, revelan una buena actividad antibacteriana de esta formulación contra microorganismos que comúnmente se encuentran en infecciones endodónticas de dientes de la primera dentición. (35)

Diversos estudios, que incluyen análisis histopatológicos y clínicos, han considerado a la pasta de Guedes- pinto una alternativa biológicamente factible en el tratamiento endodóntico de piezas dentarias caducas, por su baja toxicidad, potencial antibacteriano satisfactorio y buena tolerancia del tejido periodontal. Los estudios realizados han demostrado que la Pasta Guedes Pinto es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectados de dientes primarios, constituyéndose como una excelente alternativa para piezas primarias indicadas para tratamientos pulpares. (20).

b) Vitapex

Su composición es la siguiente: Hidróxido de Calcio, Yodoformo, aceite de silicón como vehículo oleoso y material inerte. Posee un pH cercano al neutro en un registro de tiempo de 60 días. Gracias a su contenido de silicón este material no endurece, lo que en caso de ser necesario facilita su remoción y reobtención, su presentación comercial facilita la técnica de empleo, lo que lo hace un material cómodo y rápido de utilizar.

Posee actividad bactericida in Vitro con respecto a microorganismos frecuentemente presentes en la microflora de la región apical como Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aureginosa, Bacillus subtilis y Candida albicans, en pruebas de contacto directo el efecto antimicrobiano se manifestó después de las primeras 24h; sin embargo, en pruebas de difusión en agar no se encontró actividad bactericida.

Una de las principales características del Vitapex es su capacidad de reabsorción, ésta propiedad como ya se mencionó es de sumo interés cuando el material obturador sobrepasa el ápice y queda suspendido en los tejidos perirradiculares; algunos ensayos clínicos sugieren que el material que se extruye del ápice completa su reabsorción entre 2 semanas a 6 meses en contraparte, algunos autores manejan que la velocidad de reabsorción intracanal también es acelerada, más que la velocidad de reabsorción de las raíces, por lo que plantean que puede ser condicionante para el éxito del tratamiento. (35)

4.3.7.4 Pastas Antibióticas

Teniendo en cuenta la particularidad de los dientes deciduos el proceso de desinfección requiere la aplicación y obturación del conducto radicular con materiales que tengan propiedades, siendo estas pastas de amplio espectro para gram positivos y gram negativos ya que contienen antibióticos. (3)

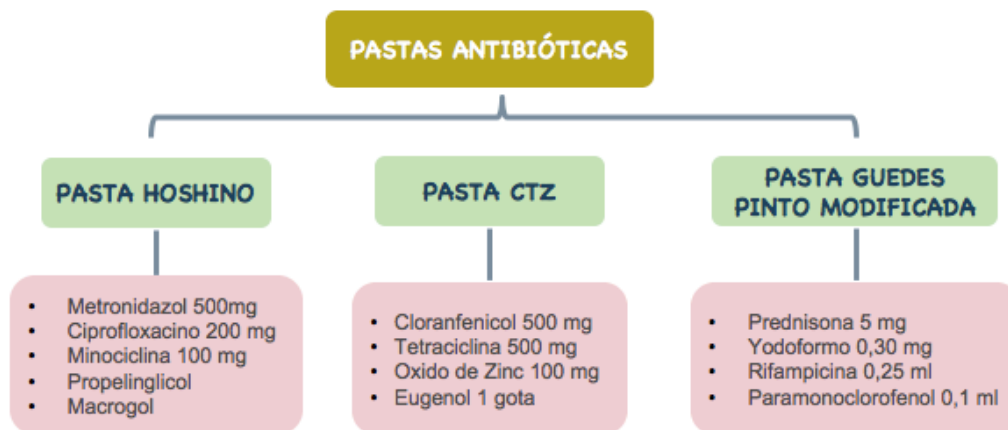


Tabla 14. Pastas Antibióticas

a) Pasta de Hoshino o 3 mix

Ha sido desarrollada en los últimos años como alternativa en piezas con necrosis pulpar, facilitando los procedimientos y mejorando los resultados clínicos. Estudios realizados han demostrado su eficacia en tratamientos de pulpectomía en dentición decidua por la capacidad de eliminar las bacterias presentes en las infecciones pulpares. En dentición permanente es empleado como medicación intraconducto en casos de retratamiento, infecciones recurrentes por *Enterococcus faecalis* o en casos de lesiones periapicales crónicas.

Componentes:

- Ciprofloxacino
- Minociclina
- Metronidazol
- Vehículo: Propilenglicol, Macrogol (3)

Preparación:

Retire la superficie entérica del metronidazol, ciprofloxacino y minociclina. Pulverizar las tabletas usando un mortero y pilón. Almacenar los antibióticos en envases separados, cerrados y evitando la humedad y la luz.

Después de esto mezcle la misma cantidad de cada tableta triturada en una proporción de 1:1:1. Posteriormente combine con macrogol y propilenglicol para formar un ungüento. (20) .

b) CTZ

En 1959, Capiello y Soller iniciaron su uso en dientes de la primera dentición que presentaban necrosis pulpar, esta pasta también se usa con la técnica de endodoncia no instrumentada, ya que no requiere la instrumentación de los conductos radiculares.

La pasta CTZ está compuesta por cloranfenicol de 500 mg, tetraciclina de 500 mg, óxido de zinc 1000 mg y eugenol. (3)

El uso de la pasta CTZ, en tratamientos pulpares, es una técnica simple y fácil de realizar, reduce el tiempo de trabajo y ha mostrado excelentes resultados clínicos, debido a su efecto antimicrobiano de; además de no interferir con la resorción fisiológica del órgano dental decíduo.

Una desventaja es el hecho de que la pasta es una medicación magistral, donde no existe un control de calidad sobre sus componentes y esto puede repercutir en poder antimicrobiano del cemento debido a la procedencia, naturaleza y pureza de los medicamentos involucrados en la mezcla. (38)

c) Guedes Pinto Modificada

En el Perú no se comercializa el Rifocort, por lo cual en el año 2010 se publicó un caso clínico realizado en la UNMSM, en la que se usa la pasta Guedes Pinto modificada. Esta modificación se basa en usar los componentes originales del Rifocort, como son la Rifamicina SV sódica 2.5mg y Prednisona 5.0mg; junto con el paramonoclorofenol alcanforado 0.1ml y el yodoformo 0.30mg se obtiene la pasta Guedes Pinto – Modificada. (39).

4.4 Apicogénesis

La Apexogénesis es un término histológico utilizado para describir el desarrollo fisiológico continuo y formación del ápice de la raíz. La formación del ápice en los dientes permanentes, vitales y jóvenes se pueden lograr implementando la terapia apropiada de pulpa vital descrita a continuación (es decir, tratamiento indirecto de la pulpa, recubrimiento directo de la pulpa, pulpotomía parcial para exposiciones cariosas y traumática (40).

4.4.1 Pulpotomía Parcial

La pulpotomía parcial tiene la finalidad de solo remover la capa superficial dañada y/o inflamada en una exposición pulpar traumática ya que se observa una pulpa hiperplásica, ésta ha resultado también ser exitosa en los tratamientos en donde se encuentran pulpas expuestas por caries en dientes temporales y permanentes, aunque el tratamiento de dientes permanentes es limitado (41).

Técnica:

- Irrigar con abundante suero fisiológico.
- Ampliar el orificio con una fresa pequeña 3mm.
- Proteger con pasta de Ca(OH) o Biodentina.
- Ionómero de Vidrio como material provisional.
- **Controles:** Evaluar clínica y radiográficamente después de 30 a 45 días hasta completar rizogénesis.

4.4.2 Pulpotomía Total

Es la remoción total de la pulpa viva (generalmente la parte coronaria o cameral), bajo anestesia local, complementada con la aplicación de fármacos que, protegiendo y estimulando la pulpa residual, favorecen su cicatrización, y promueven la formación de una barrera calcificada de neodentina, permitiendo la conservación de la vitalidad pulpar. 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 dientes jóvenes en los cuales no ha culminado la formación radicular (40).

Técnica:

- Acceso a cámara pulpar
- Remoción de pulpa coronaria con cureta afilada o una fresa de alta velocidad
- Irrigar con abundante suero fisiológico
- Hemostasia con bolita de algodón.
- Proteger con Ca(OH)₂, MTA o biodentina y presionar con bolita de algodón humedecido
- Aplicar Ionómero de Vidrio
- Restaurar
- **Controles:** Evaluar clínica y radiográficamente después de 30 a 45 días hasta completar rizogénesis. (3 a 8 meses)

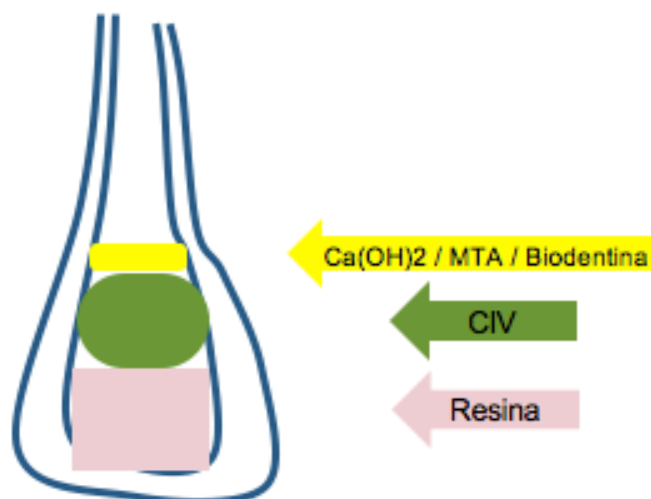


Imagen 7. Apicogénesis – Pulpotomía Total

4.5 Apicoformación

Se puede definir como un método para inducir una barrera calcificada en una raíz con un ápice abierto o un continuo desarrollo apical de dientes con raíces incompletas que presentan una pulpa necrótica y así producir las condiciones más favorables para endodoncia convencional de relleno.

El medicamento más comúnmente propugnado es el hidróxido de calcio, aunque se ha expresado recientemente interés en el uso de mineral trióxido agregado (MTA).

Si en casos en que el cierre completo no puede ser realizado por MTA, un apósito absorbible de colágeno para heridas (por ejemplo, Colla-Cote®) se puede colocar en el extremo raíz para permitir que MTA se empaquete dentro de los confines del canal radicular. Posteriormente se obtura con gutapercha para llenar el espacio restante del canal (40).

4.5.1 Apicoformación Convencional

El uso de la técnica a base de Ca(OH)_2 , inicialmente descrita por Frank, es una opción bastante común para apexificación, esto debido a las propiedades antibacterianas del Ca(OH)_2 , así como por su alcalinidad, estimuladora de la calcificación apical.

No existe consenso sobre por cuánto tiempo el Ca(OH)_2 permanece activo, es decir, no hay manera de determinar con certeza cuántas renovaciones y a cada cuánto tiempo serán necesarias para obtener la formación de la barrera apical. Por lo general, la primera renovación se lleva a cabo 30 días después de la colocación inicial. Seguidamente, las renovaciones se realizan cada 3 a 6 meses, hasta que radiográficamente pueda observarse evidencia de la formación de la barrera de tejido mineralizado.

El uso del Ca(OH)_2 , sin embargo, tiene algunas desventajas tales como el largo tiempo necesario para obtener la barrera calcificada (6 a 24 meses), la necesidad de múltiples renovaciones, la imprevisibilidad de cierre apical y el debilitamiento de las ya frágiles paredes de la raíz. Otro efecto no deseable es la naturaleza irregular y porosa de la barrera mineralizada formada cuando se utiliza Ca(OH)_2 (42).

Técnica

Primera cita:

- Anestesia / Aislamiento absoluto
- Acceso cameral
- Irrigar
- Instrumentación del canal radicular.
- Obturar el canal radicular con pasta de Ca(OH)_2
- Sellado del acceso endodóntico con ionomero de vidrio.
- Restauración

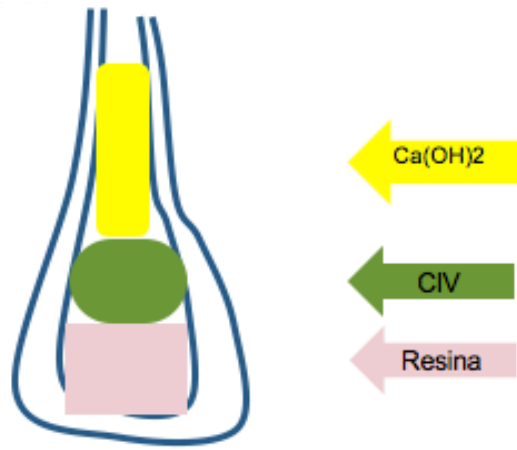


Imagen 8. Apicoformation Convencional – Primera cita

Segunda cita:

- Anestesia / Aislamiento absoluto
- Apertura cameral
- Verificar estado de Ca(OH)₂, si está presente, volver a cerrar; sin embargo, si está ausente repetir los procedimientos anteriores desde irrigación.

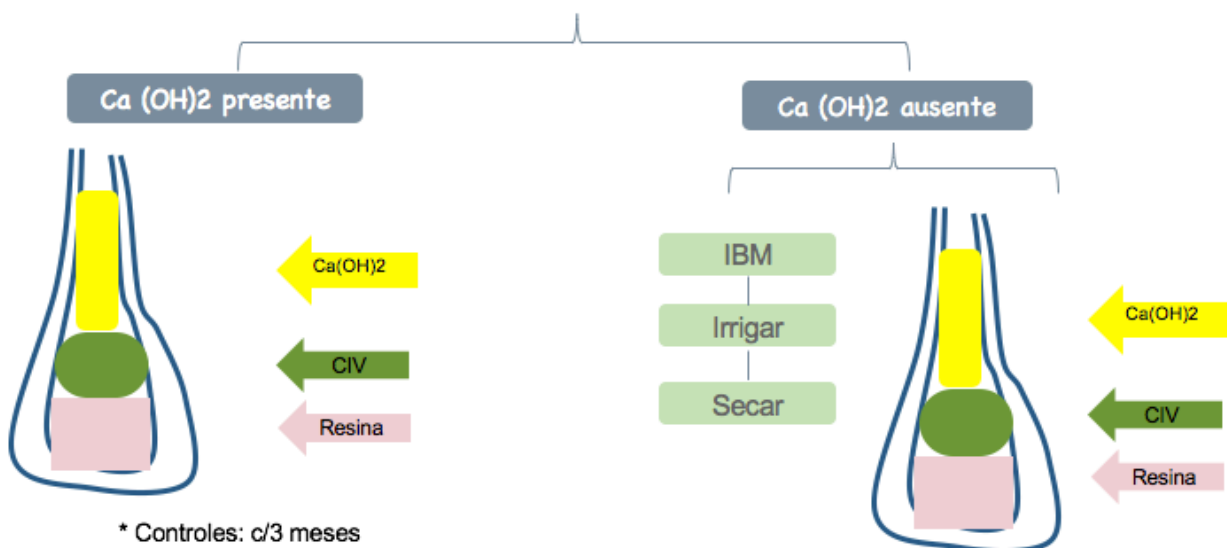


Imagen 9. Apicoformation Convencional – Segunda cita

4.5.2 Apicoformación Simplificada

El MTA tiene ventajas sobre el Ca(OH)_2 cuando se utiliza en procedimientos de apexificación, tales como reducción del número de consultas para completar el tratamiento, formación de una barrera apical más predecible y disminución de la necesidad de seguimiento prolongado del paciente.

A pesar de la eficacia del MTA como barrera física en los casos de apexificación, este material tiene algunas desventajas tales como el largo tiempo de fraguado, el alto costo, dificultades de manejo clínico y propiedades antibacterianas no del todo claras. Para superar estos problemas, fue lanzado un nuevo biomaterial, llamado Biodentine, contando con propiedades mecánicas similares a la dentina. Este material tiene un tiempo de fraguado de alrededor 12 minutos y una buena capacidad de sellado; algunos estudios han demostrado que Biodentina puede ser una alternativa eficaz al MTA en la formación de la barrera apical en los casos de apexificación. (42)

Técnica

Primera cita:

- Anestésiar
- Aislamiento absoluto
- Apertura cameral
- Conductometría
- IBM
- Irrigar
- Secar
- Obt. Ca(OH)_2 2 mm
- MTA / Biodentina 3 mm
- Algodón
- CIV

Segunda cita:

- Endodoncia

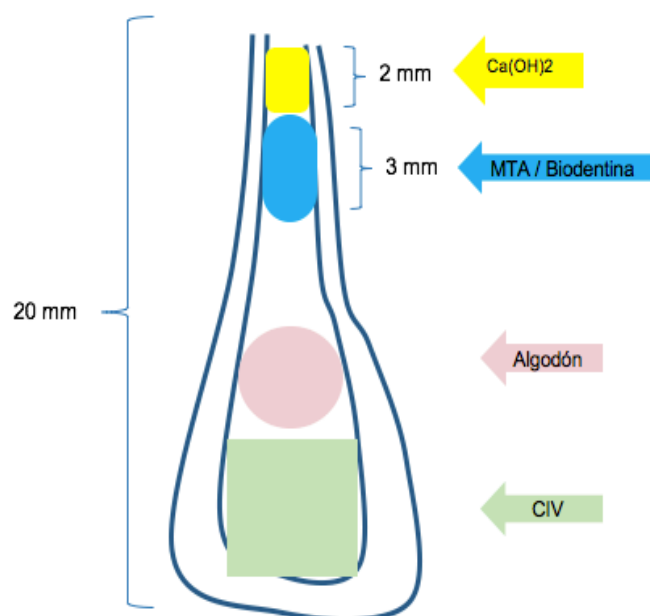


Imagen 10. Apicoformación Simplificada

4.6 Revascularización

Evidencia clínica reciente muestra a la revascularización pulpar como una alternativa prometedora para dientes con rizogénesis incompleta y necrosis pulpar.

La revascularización pulpar puede restaurar la funcionalidad apical, incluso en la presencia de infección perirradiicular. Una de las grandes ventajas de esta terapia es aumentar la longitud de la raíz asociada con la deposición de tejido mineralizado en las paredes del conducto radicular. Desde este punto de vista, viene siendo propuesta como la terapia más indicada y primera opción de tratamiento para la apexificación.

Podemos definir la revascularización pulpar como la invaginación de células indiferenciadas de la región apical de dientes de pacientes jóvenes con ápice abierto. (42)

Técnica

Primera cita:

- Anestesiarse
- Aislamiento absoluto
- Apertura cameral
- Conductometría
- IBM
- Irrigar
- Secar
- Obturación con Hoshino en todo el conducto (efecto desinfectante 10 – 21 días)
- Bolita de algodón estéril
- CIV

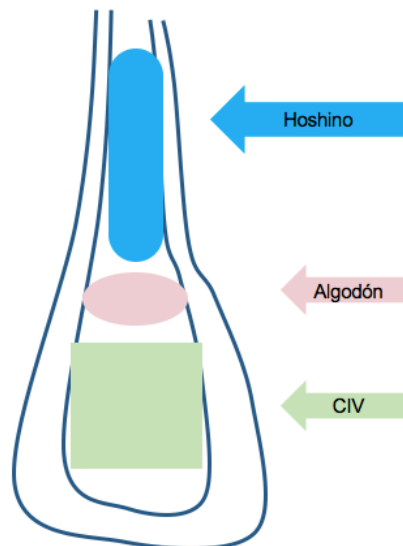


Imagen 11. Revascularización – Primera cita

Segunda cita:

- Anestésiar
- Aislamiento absoluto
- Apertura cameral
- Retirar excesos
- Irrigar
- Secar
- Estimular sangrado
- Hemostasia con bolita de algodón estéril
- Biodentina
- Resina

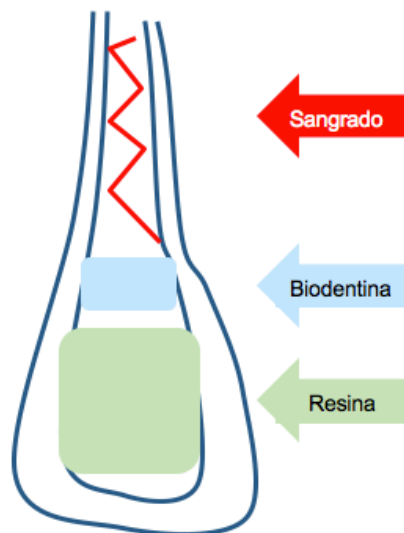


Imagen 12. Revascularización – Segunda cita

CONCLUSIONES

1. La clave del éxito en cualquier tratamiento odontológico, es un buen diagnóstico. Para realizar un correcto diagnóstico pulpar es indispensable, una buena anamnesis, un examen clínico minucioso y radiografías periapicales.
2. La patología pulpar se clasifica en: Pulpitis reversible, Pulpitis irreversible y Necrosis pulpar.
3. La conservación de la estructura dentaria y el mantenimiento de la vitalidad pulpar son los objetivos de la Odontología actual. Para ello, el preciso diagnóstico de la condición pulpar, así como la adecuada realización de las etapas pertinentes a las técnicas conservadoras son esenciales para realizar un correcto tratamiento restaurador definitivo.
4. La evidencia ha demostrado que, en lesiones de caries profundas con exposición pulpar, existe una gran probabilidad que el tejido pulpar presente una inflamación de tipo irreversible, por lo tanto no se debe tratar con Pulpotomía o recubrimiento pulpar directo, en estos casos se debe considerar la Pulpectomía como tratamiento más seguro, y en aquellos casos en que exista una gran destrucción coronaria y no sea posible la restauración coronaria, optar por la exodoncia y mantenedor de espacio.
5. Dadas las características de la dentición temporal, la cual impide una completa manipulación de los conductos radiculares, el éxito de la pulpectomía depende de la reducción o eliminación de las bacterias no solo dentro del conducto sino también en lugares donde la preparación química y mecánica sea difícil de acceder.
6. Las pastas obturadoras asumen un papel fundamental para que la reparación de los elementos dentarios se desenvuelva de acuerdo a los patrones biológicos normales.
7. Los dientes permanentes con formación incompleta de las raíces son un reto importante en la práctica de la endodoncia, lo que exige un manejo diferente del tratamiento endodóntico convencional.
8. Clínica y biológicamente las terapias endodónticas en dientes permanentes jóvenes pueden resultar en un continuo desarrollo radicular incrementando el espesor de las paredes dentinales y el cierre apical, aún en dientes inmaduros necróticos o con lesiones periapicales.
9. En los procedimientos de apicoformación, el MTA requiere un menor tiempo en la formación del *stop* apical que el hidróxido de calcio y representa la alternativa más adecuada a la técnica habitual con este último.
10. La revascularización pulpar es una alternativa actual y muy prometedora, debido a que es un procedimiento viable que permite el desarrollo radicular y el engrosamiento de las paredes dentinarias de dientes con ápices abiertos con presencia de necrosis pulpar

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía clínica basada en la evidencia patología pulpar y periapical. ESE Metrosalud. 2016.
2. Vásquez G. Aplicación clínica en pulpotomías en dientes temporales usando el MTA (agregado trióxido mineral) (Tesis de Título). Guayaquil. 2012.
3. Calixto KS. Efectividad clínica y radiográfica de dos pastas antibióticas empleadas en necrosis pulpar en niños del servicio de odontopediatría del hospital nacional Hipólito Únanse (Tesis para obtener el Título de Cirujano Dentista). Lima. 2014.
4. Torres G. Sensibilidad y Especificidad de un test de Evaluación del estado pulpar. Revista del COP Región Lima. 2010 (15): 6-10.
5. González C. Estudio comparativo radiográfico del tratamiento de pulpotomía realizado con formocresol y con sulfato férrico en molares temporales. Universidad Complutense de Madrid. (Trabajo de Investigación). Madrid. 2012.
6. Guillén T. Avances de terapia pulpar en odontología pediátrica. Universidad Peruana Cayetano Heredia (Tesis de Título). Lima, 2008.
7. Ministerio de salud. Guía clínica urgencias odontológicas ambulatorias. Santiago: MINSAL, 2011.
8. Mjör I. Pulp- Dentin biology in restorative dentistry. Quintessence. 2002: 55-75.
9. Bjordal L. Presence or absence of tertiary dentinogenesis in relation to caries progression. Adv Dent Res. 2001:80-3.
10. Ghajari M, Asgharian T, Iri S. Treatment Outcomes of Primary Molars Direct Pulp Capping after 20 Months: A Randomized Controlled Trial. Iranian Endodontic Journal. 2013; 8(4):149-152.
11. Marchi J, De Araujo F, Fröner A et al. Indirect Pulp Capping in the Primary Dentition: a 4 Year Follow-up Study. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2006; 31(2):68-71.
12. Urzúa I, Marine A, Mustakis A. Cariología Clínica. 2008; 7:141-145.
13. Lula ECO, Monteiro Neto V, Alves CMC, Ribeiro C. Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: A randomized clinical trial. Caries Res. 2009; 43:354-358.
14. Rojas F. Terapias pulpares en dientes temporales ¿Nueva era de terapias pulpares? Rev. Soc. Chil. Odontopediatría. 2011;26(2).
15. Siren E. K., E. Kerosuo, E. Lavonius, et al. Ca(OH)₂ application modes: in vitro alkalinity and clinical effect on bacteria. International Endodontic Journal. 2013.
16. Duque C, Cássia T, Tomoko N, D Palomari, De Souza C, Hebling J. Clinical and microbiological performance of resin-modified glass-ionomer liners after incomplete dentine caries removal. Clin Oral Invest. 2009; 13:465-471.
17. Ramirez Bacilio L. Utilización de la biodentina en el tratamiento de pulpotomía (Reporte de caso Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontopediatría). UNMSM. 2017.

18. Borba de Araújo F, De Andrade A, Percinoto C, Faraco I. Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes. Manual de referencia para Procedimientos Clínicos en Odontopediatría. 2010; (19): 165-178.
19. Barrantes B. Terapias pulpares en Odontopediatría realizadas de enero - agosto 2015 en la Clínica ULACIT. Revista electrónica de la Facultad de Odontología, ULACIT – Costa Rica. 2016; 1 (9): 61-83.
20. Velarde Fernández K. Diagnostico Y Tratamiento Pulpar en dentición Temprana Y Permanente Joven (Trabajo Académico para optar el título de segunda Especialidad en Odontopediatría). Lima. 2018.
21. Till Dammaschke, Joe H. Camp, George Bogen. MTA in Vital Pulp Therapy. Mahmoud Torabinejad. 2014 (1):72 – 100.
22. Maldonado L. Respuesta histológica de la pulpa dental con formocresol 1:5 e hipoclorito de sodio al 5% en dientes pulpotomizados de *Oryctolagus cuniculus* [tesis]. Lima: 2016.
23. Calatayud J, Casado I, Álvarez C. Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. Av. Odontostomatol. 2006; 22 (4): 229-239
24. Carbonell R. Pulpotomía con electrocauterio en pacientes con hemofilia A [Reporte clínico]. Lima. 2016.
25. González C. Estudio comparativo radiográfico del tratamiento de pulpotomía realizado con formocresol y con sulfato férrico en molares temporales. Universidad Complutense de Madrid. (Trabajo de Investigación). Madrid. 2012.
26. Moyano Miranda Y. Evaluación del tratamiento pulpar vital en molares primarios con lesiones de caries profundas (Trabajo de Investigación requisito para optar Al Título Cirujano – Dentista). Universidad De Chile.2015.
27. Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcón MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. Aust. Dent J. 2006; 51:297-305.
28. Nowicka, Mariusz Lipski et al. Response of Human Dental Pulp Capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. JOE. 2003; 39(6).
29. Rodd Hd, Waterhouse Pj, Fuks Ab, Fayle Sa, Moffat Ma. Pulp Therapy for Primary Molars Uk National Clinical Guidelines in Pediatric Dentistry. Int J Pediatric Dent. 2006; 16:15-23
30. Escobar Zirena J. “Estudio histológico post tratamiento de pulpotomias en canis familiaris utilizando técnicas en base a theracal®lc y formocresol” (tesis para obtener título de cirujana dentista). Universidad Nacional del Altiplano. Puno.2014.
31. Katge F, Patil D, Poojari M, Pimpale J, Shitoot A, Rusawat B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in-vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2014;32(4):311-6.
32. Ramezanali F, Afkhami F, Soleimani A, Kharrazi MJ, Rafiee F. Comparison of Cleaning Efficacy and Instrumentation Time in Primary Molars: Mtwo Rotary Instruments vs. HandK-Files. Iran Endod J. 2015 ;10(4):240-3.

33. Azar MR, Safi L, Nikaein A. Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and ProTaper rotary systems and manual instruments in primary teeth. *Dent Res J (Isfahan)*. 2012 ;9(2):146-51.
34. Perona-G, Mungi-S. Tratamiento Endodóntico no Instrumentado en dientes deciduos. *ALOP*. 2014;4(1).
35. Pozos-Guillen, A., Garcia-Flores, A., Esparza-Villalpando, V., et al. Intracanal irrigants for pulpectomy in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2016; 26(6), 412–425.
36. Trejo A, Cuevas C. Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos. *ALOP*. 2014; 4(1):65 -79.
37. O'Brien WJ. *Dental Materials and their selection*. Quintessence Co, Inc; 2002.
38. Macchi RL. *Materiales Dentales: Panamericana*; 2007.
39. González Núñez D, Trejo Quiroz P, León Torres C. Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ. *Rev. Estomat*. 2010; 18(2):27-32
40. Pasache A. Tratamiento pulpar en dientes deciduos con pasta Guedes Pinto modificada [Reporte clínico]. UNMSM. Lima, 2017
41. American Academy of Pediatric Dentistry. Reference Manual 2002-2003. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2014; 37(6):244-252.
42. Villar A. Manejo endodóntico de dientes con ápices abiertos. Universidad Peruana Cayetano Heredia. (Tesis de Titulación). Lima. 2011.
43. Cardoso Pereira A, Herrera Morante D, Correia Laurindo A, et al. Alternativas clínicas para el tratamiento de dientes traumatizados con rizogénesis incompleta: una visión actualizada. *Rev Estomatol Herediana*. 2016;26(4):271-80.