

UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**“MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA PULPECTOMÍA
INSTRUMENTADA Y NO INSTRUMENTADA EN DENTICIÓN PRIMARIA:
REVISIÓN DE LA LITERATURA”**

Tesis para optar el título de:

ESPECIALISTA EN ODONTOPEDIATRÍA

Presentado por:

CD. WENDY MELISSA RAMÍREZ YNOÑÁN

Asesora:

Mg. Esp. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO

Lima – Perú

2019

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
---	--------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **30** días del mes de **OCTUBRE** del **2019**, siendo las... *6:50 pm*... horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por la **DRA. EVELYN ALVAREZ VIDIGAL**, los miembros del Jurado **MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ** y **MG. JEANETTE CAMPOS CAMPOS** y la Asesora de la Tesis la **MG. CINTHYA RUTH CHIPANA HERQUINIO**; la **C.D. WENDY MELISSA RAMÍREZ YNOÑÁN**, autora de la tesis Titulada: **“MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA Y NO INSTRUMENTADA EN DENTICIÓN PRIMARIA. REVISIÓN DE LA LITERATURA”**, con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **ODONTOPEDIATRÍA**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido *aprobada*..... con el calificativo de *mención muy buena (18)*.....

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las *7:50 pm* horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
DRA. EVELYN ALVAREZ VIDIGAL
DNI: 10452711



Miembro
MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ
DNI: 09304610



Miembro
MG. JEANETTE CAMPOS CAMPOS
DNI: 40689622



Asesor
MG. CINTHYA RUTH CHIPANA HERQUINIO
DNI: 42400735

DEDICATORIA

A mis padres Rafael y Betty, con mucho amor por su amor y sacrificios y porque siempre están a mi lado.

A mi hermano Rafael, por impulsar mi inicio como Odontopediatra.

A mi hermana Patricia por mostrarme siempre su apoyo y confianza y por traer al mundo a mis sobrinos Ana Paula y Gael, que son la alegría de mi vida.

A Gino, por ser un esposo maravilloso, por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por acompañarme siempre y concederme fuerza y sabiduría para cumplir la meta trazada.

A mi asesora Cinthya Chipana, por su amabilidad, paciencia y apoyo brindado.

A mi esposo Gino, por ser parte de este logro. Gracias por motivarme a crecer profesionalmente y a querer ser mejor día a día.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	OBJETIVO GENERAL	12
III.	TEMAS DE REVISIÓN	13
	3.1. PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA	13
	3.1.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN EMPLEADOS EN PULPECTOMÍAS INSTRUMENTADAS:	15
	1. Pastas a base de óxido de zinc:	15
	a. Pastas de óxido de zinc y eugenol (ZOE):	15
	b. Endoflas®:	15
	c. Óxido de zinc con propóleo:	16
	d. Óxido de zinc y Aloe Vera	17
	e. Óxido de zinc y Tulsi	17
	2. Pastas a base de yodoformo	17
	a. Pasta Guedes Pinto	18
	b. Vitapex®:	18
	c. Metapex®	19
	d. Calplus®	20
	3. Pastas a base de hidróxido de calcio	20
	a. Calen®/ZO	20
	3.2 PULPECTOMÍA NO INSTRUMENTADA	21
	3.2.1. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA TÉCNICA NO INSTRUMENTADA	22
	1. Pasta 3 Mix-MP:	22
	2. Pasta CTZ	24
	3. Pasta GAM	25
	4. Pulpotec	25
IV.	DISCUSIÓN	26
V.	CONCLUSIONES	28
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
VII.	ANEXOS	37

RESUMEN

Un adecuado diagnóstico y una correcta selección del material de obturación desempeñan un papel fundamental en el éxito del tratamiento de dientes primarios infectados o con necrosis. En la técnica de pulpectomía instrumentada diversos materiales han sido ampliamente estudiados, como las pastas a base de ZO y eugenol, pastas yodoformadas, pastas a base de Ca(OH)_2 y combinaciones entre estas; por otro lado, un enfoque basado en el concepto de esterilización de la lesión y reparación de los tejidos (LSTR) emplea una combinación de antibióticos mezclados con un vehículo para desinfectar el sistema de conductos radiculares y lesiones periapicales, siendo colocados sin o con una mínima instrumentación. Todos los materiales empleados en ambas técnicas deben tener propiedades que permitan mantener el diente primario en condiciones favorables hasta su periodo de recambio fisiológico, sin causar alteraciones en el diente permanente.

Objetivo: Presentar una actualización de los materiales empleados en la pulpectomía instrumentada y no instrumentada en dentición primaria, así como sus propiedades, ventajas y desventajas. **Materiales y métodos:** Se revisaron múltiples artículos científicos y reportes de caso entre el año 2014 y 2019. **Resultados:** Las mayores áreas de investigación se basan en encontrar un material de obturación que se adecue a los requerimientos específicos para la dentición primaria, ya que hasta la fecha no existe un material considerado como ideal. **Discusión:** Considerando la falta de consenso sobre estos materiales, se recomiendan más estudios que evalúen la permanencia de las pastas hasta su reabsorción, efectos en el patrón de reabsorción radicular, consecuencias en el desarrollo del germen dental permanente y seguimiento a largo plazo hasta el período de exfoliación dental. **Conclusiones:** La correcta selección del material de obturación adaptado a las condiciones específicas del diente tratado optimizará el resultado del tratamiento de las infecciones pulpares.

Palabras clave: dentición primaria, materiales de obturación, pulpectomía, LSTR, NIET, necrosis pulpar.

ABSTRACT

Introduction: An adequate diagnosis and correct selection of the obturating material play a fundamental role in the treatment's success of the infected or necrosed primary teeth. In the instrumented technique for pulpectomy various materials have been widely studied, such as ZO and eugenol-based pastes, iodoformed pastes, Ca (OH)₂-based pastes and combinations between them. On the other hand, an approach based on the lesion sterilization and tissue repair concept (LSTR) where a combination of antibiotics mixed with a vehicle is used to disinfect the root canal system and periapical lesion with minimal or without any instrumentation of the root canal. All materials in both techniques must have properties that allow to maintain the primary teeth in favorable conditions until its period of physiological exfoliation, without altering the permanent teeth. **Objective:** To present an updated review of obturating materials used in instrumented and non-instrumented technique for pulpectomy in primary dentition, as well as their properties, advantages and disadvantages. **Materials and methods:** Various scientific articles and case reports between 2014 and 2019 were reviewed. **Results:** Since there is no material considered ideal, most research areas are focused on finding a filling material that meets the specific requirements of primary dentition. **Discussion:** Considering the lack of consensus on obturating materials, more studies are needed to evaluate the permanence of the pastes until their resorption, effects on the pattern of root resorption, consequences on the development of the permanent tooth germ and long-term follow-up until the tooth exfoliation period. **Conclusion:** The correct selection of the obturation material adapted to the specific conditions of the treated tooth will optimize the outcome of the treatment of pulp infections.

Keywords: primary dentition, obturating materials, pulpectomy, LSTR, NIET, pulp necrosis

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo se han empleado diversos tipos de materiales para la obturación de conductos radiculares en dientes primarios infectados. Sin embargo, continúan siendo una preocupación principal en el campo de la odontopediatría y materia de investigación, ya que, hasta ahora no hay un material ideal que cumpla con todos los requerimientos.

El material de obturación ideal para ser empleado en la dentición primaria debería tener ciertas características como ser biocompatible, ser capaz de neutralizar los productos tóxicos de las bacterias y prevenir la reinfección de los conductos para crear un ambiente que favorezca el proceso de reparación. Debe reabsorberse al mismo ritmo de la reabsorción fisiológica de las raíces del diente primario y reabsorberse rápidamente si sobrepasa el ápice radicular.⁽¹⁾ Se espera también que sea un producto económico, fácil de manipular y de remover en cualquier momento si fuese necesario. Debe poder adherirse a las paredes del conducto sin contraerse y sin fraguar a un cemento duro, ser radiopaco y no cambiar el color del diente ni dañar los tejidos periapicales ni el desarrollo o erupción del diente sucedáneo.⁽²⁻⁴⁾

El propósito de la obturación es lograr un sellado impermeable que le permita defenderse contra la microflora cambiante, que evite la reinfección y permita mantener el diente en funcionamiento hasta su recambio fisiológico.⁽¹⁾

La técnica de pulpectomía instrumentada realiza la remoción completa de la pulpa dentaria y busca la eliminación de la amplia gama de microorganismos presentes en los conductos radiculares mediante la instrumentación mecánica, irrigación y obturación de los conductos radiculares.^(2,5,6)

En esta técnica el proceso de obturación es dificultoso debido a: la morfología compleja del sistema de conductos; el proceso de rizólisis fisiológica; la anatomía de la zona de furca que puede favorecer la difusión de ciertos materiales, afectar al germen del diente permanente y estructuras adyacentes;^(7,8) el manejo de la conducta del niño; y el riesgo de comprometer al germen dentario del diente permanente. Estas condiciones han llevado a la búsqueda de un material de obturación que pueda superar todos los obstáculos que representan la instrumentación y obturación en la dentición primaria.⁽⁹⁾

Con el mismo propósito, se desarrolló la técnica de pulpectomía no instrumentada (NIET, por sus siglas en inglés), basada en un enfoque biológico que busca la esterilización de la lesión y reparación de los tejidos (LSTR, por sus siglas en inglés) mediante el uso de una mezcla de antibióticos de amplio espectro sin o con una mínima instrumentación mecánica en los conductos radiculares. Esta combinación de medicamentos es colocada para desinfectar el sistema de conductos, y su principio se basa en la reparación dada por los propios mecanismos de defensa del individuo.⁽¹⁰⁻¹²⁾

En base a estas dos técnicas, se han empleado y estudiado ampliamente diversos materiales de obturación. Por un lado, para los tratamientos de pulpectomía instrumentada tenemos el óxido de zinc-eugenol, el hidróxido de calcio, el yodoformo y las combinaciones entre éstos, y, por otro lado, para la pulpectomía no instrumentada tenemos pastas preparadas en base a una combinación de antibióticos.^(1,12-14)

El objetivo de esta revisión es presentar información actualizada sobre los diferentes materiales de obturación para pulpectomía instrumentada y no instrumentada en dentición primaria de modo que el profesional tenga la capacidad de elegir el más adecuado de acuerdo con el caso y conseguir así el éxito del tratamiento

II. OBJETIVO GENERAL

Describir la información disponible sobre los materiales de obturación para pulpectomía instrumentada y no instrumentada en dentición primaria.

III. TEMAS DE REVISIÓN

Se realizó una búsqueda bibliográfica en los buscadores Pubmed, Medline, Google Scholar, Lilacs y SciELO entre los años 2014 y 2019, de los cuales se seleccionaron 49 artículos científicos y reportes de caso referentes a los materiales de obturación empleados en pulpectomía instrumentada y no instrumentada.

Se seleccionaron artículos en los idiomas: inglés, español y portugués. Las palabras empleadas para la búsqueda fueron: dentición primaria, materiales de obturación, pulpectomía, LSTR, NIET, necrosis pulpar, ZOE, Vitapex®, Metapex®, Calen®, Ultracal®, Calplus®/ZO, Endoflas®, 3Mix-MP, CTZ, Pulpotec®.

Existen dos técnicas reportadas para el procedimiento de pulpectomía:

3.1. PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA

Denominada también como pulpectomía convencional, es un tratamiento que ha sido sugerido desde 1932. Ampliamente debatido y mantenido en discusión por un gran número de razones, considerando principalmente: la irregular y tortuosa anatomía de los conductos radiculares; el peligro de lesionar el germen dentario ya que la preparación biomecánica no está tan bien establecida como para la dentición permanente; y los cambios en el foramen apical por la reabsorción fisiológica y patológica.^(9,15,16)

Esta técnica tiene como objetivo la eliminación de bacterias, sus productos y subproductos, mediante la instrumentación con limas manuales o rotatorias, desinfección con irrigantes adecuados y finalmente, un sellado hermético de los conductos radiculares con un material de obturación reabsorbible. El diente

posteriormente, debe ser restaurado con un material que evite la microfiltración.(7) Se espera que este procedimiento resuelva los signos y síntomas clínicos y radiológicos del diente primario con el propósito de mantener sus funciones hasta la etapa de exfoliación fisiológica. (2,5,6)

Esta técnica tiene un 85% de posibilidades de tener un resultado favorable en caso de tratamiento de dientes con necrosis pulpar y absceso. Inclusive después de realizar una correcta limpieza mecánica y química de los conductos en un 40% de éstos se observa un cultivo bacteriano positivo(16). Por tanto, las propiedades antibacterianas de la pasta de obturación influyen sobre el pronóstico del tratamiento de conductos en la dentición primaria.(11) En el siguiente cuadro se resumen sus indicaciones y contraindicaciones:

Indicaciones 2,5,6	Contraindicaciones 2,5,6
<ul style="list-style-type: none"> •En piezas con pulpitis irreversible o necrosis pulpar. •En un diente con signos clínicos de hiperemia-sangrado continuo por más de 5 minutos (después del retiro de la pulpa cameral durante una pulpotomía) o necrosis pulpar. •Las piezas presentan raíces mínimamente reabsorbidas o sin reabsorción. 	<ul style="list-style-type: none"> •En piezas con imposibilidad de ser restauradas. •Evidencia radiográfica de reabsorción radicular interna o externa. •Longitud radicular menor a dos tercios de la longitud normal. •Perforación del piso de la cámara pulpar. •Presencia de quiste dentígero. <input type="checkbox"/>Radiolucidez periradicular que abarca el folículo del diente permanente. <input type="checkbox"/>Piezas sin soporte óseo o movilidad dentaria extrema. <input type="checkbox"/>Niños medicamente comprometidos.

3.1.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN EMPLEADOS EN PULPECTOMÍAS INSTRUMENTADAS:

Han sido agrupados en:

1. Pastas a base de óxido de zinc:

a. Pastas de óxido de zinc y eugenol (ZOE):

Es la pasta más empleada como material de obturación debido a su fácil manipulación, disponibilidad y costo efectividad en dentición primaria. ⁽¹⁷⁾ Aunque no es considerado un material ideal, ha mostrado una tasa de éxito según evaluación clínica y radiográfica en dientes primarios infectados de 65%-93.4%.⁽¹⁸⁾ Por su actividad antimicrobiana puede ser empleada en tratamientos de pulpectomía para dientes con necrosis y pulpitis irreversible.

Sus desventajas son: baja tasa de reabsorción lo que produce irritación del área periapical, necrosis del hueso y cemento radicular; la reabsorción del material extruido puede tardar meses o años desviando la erupción del germen permanente; y limitada acción antibacteriana. ^(2,15,18-21)

Un estudio de Bahrolloomi y Zamaninejad, ⁽¹⁸⁾ mostraron que la pulpectomía es exitosa en evaluación clínica y radiográfica. En los dientes que no presentaban radiolucidez previa al tratamiento el éxito fue de 100 éxito y fue de 91.9% en los que si presentaban radiolucidez previa.

b. Endoflas®:

Es una pasta compuesta de 40.6 % de tri-iodometano y yodo dibutilorthocresol, 56.5 % de óxido de zinc, 1.07 % de hidróxido de calcio y 1.63 % de sulfato de

bario, con eugenol y paramonoclorofenol:(20) Tiene gran capacidad antimicrobiana, que desinfecta conductos accesorios y túbulos dentinarios; se ha observado un éxito de 95% comparado con otros materiales.⁽²⁾ Se reabsorbe rápidamente de ser extruído fuera del conducto radicular pero no se reabsorbe dentro del mismo.^(4,21) Puede emplearse en canales ligeramente húmedos debido a sus propiedades de carácter hidrofílico.^(20,22) En un estudio de Rewal et al. se reporta que el Endoflas se reabsorbe al mismo ritmo que la reabsorción fisiológica y reduce el proceso inflamatorio periapical y estimula su reparación.⁽³⁾ Pandranki et al.⁽⁴⁾ reportan igualmente su éxito clínico, e indican que el éxito es mayor si se obtura en el límite o se sobre obtura, y es menor es infra obturado.

En un estudio de Navit et al⁽²⁰⁾, Endoflas mostró una significativamente mayor zona de inhibición contra el *E. faecalis*, seguida por la pasta de ZOE confirmando que las pastas que contienen eugenol muestran superior inhibición de microorganismos.

c. Óxido de zinc con propóleo:

El propóleo es una mezcla resinosa que recolectan las abejas, está compuesto de 30% de cera, 50% de resina y bálsamo vegetal, 10% de aceites esenciales y aromáticos, 5% de polen y otras sustancias con aroma a álamo, miel y vainilla. Los flavinoides presentes en el propóleos le confieren una naturaleza antibacteriana y antiinflamatoria. El propóleo también tiene efectos antifúngicos. La pasta de OZ combinada con propóleo hidrolítico (en proporción 1:1) muestra un 93.8% de éxito clínico y 62.5% radiográfico. La reabsorción fisiológica corresponde con la reabsorción de la pasta ZOP en el 62,5% de los casos.⁽¹⁹⁾

d. Óxido de zinc y Aloe Vera

El aloe vera es una planta que tiene propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, antivirales y analgésicas, por lo que se emplea para el manejo de diversas patologías orales. Mezclado con el óxido de zinc exhibe beneficios como que no fragua a un cemento duro y de fácil colocación y es de naturaleza fácilmente recuperable. Ni inhibe al *E. faecalis*⁽²³⁾

Fue empleado en piezas con pulpitis irreversible y necrosis pulpar mostrando: reducción del dolor en el 86.67% de los casos, reducción de la sensibilidad a la percusión en el 93.34% y el 73% de los casos mostraron disminución de la radiolucidez. La pasta se preparó mezclando OZ con aloe vera (en proporción 1:2).⁽²⁴⁾

e. Óxido de zinc y Tulsi

La planta tulsi denominada *Ocimum sanctum*, tiene diversos componentes como glucósidos, fenoles como el eugenol, carvacrol, metil-eugenol y taninos. Tiene propiedades antiinflamatorias, bactericidas, es biocompatible y no tiene efectos citotóxicos.⁽²⁵⁾ Jaidka et al⁽²³⁾ evaluaron la efectividad antimicrobiana contra el *E. faecalis* de tres pastas de obturación: 1. ZOE, 2. ZO + aloe vera y 3. ZO + extracto líquido de tulsi. La pasta ZOE mostró la mayor inhibición y el grupo con tulsi tuvo una inhibición similar debido a su contenido de eugenol.

2. Pastas a base de yodoformo

El yodoformo es un bactericida potente, es radioopaco, reabsorbible, no irritante, pero debido a su coloración amarillenta causa descoloración en las piezas dentarias.^(1,26)

a. Pasta Guedes Pinto

En 1981, el Dr. Antônio Carlos Guedes Pinto y colaboradores propusieron una pasta para la obturación de conductos radiculares, compuesta por tres medicamentos: 0,30 g de yodoformo, 0,25 g de Rifocort® (ungüento dermatológico) y 0,1 ml de paramonoclorofenol, en proporción de 1:1:1.⁽²⁷⁾ Tiene propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, analgésicas, antisépticas y alta tolerancia por los tejidos periapicales. Es radiopaco, reabsorbible y tiene consistencia semi fluída.^(28,29) Se presenta gran dificultad durante la manipulación de los compuestos para su preparación debido a la diferencia de sus presentaciones (polvo, ungüento, y líquido respectivamente), lo que pueden alterar sus propiedades biológicas y por ende afectar su desempeño clínico o incrementar su toxicidad.⁽²⁸⁾

Ocasiona cambio de color en la pieza dentaria, al reabsorberse rápidamente puede causar el efecto de tubo vacío y favorecer la reinfección y el fracaso del tratamiento, además ocasionar reacciones alérgicas, inflamación crónica y reabsorción apical.^(27,28)

b. Vitapex®:

Es una pasta de obturación compuesta al 40.4% de yodoformo como agente bacteriostático, 30.3% de hidróxido de calcio y 22.4% de aceite de silicona como vehículo y otros excipientes 6.9%. Ha mostrado una tasa de éxito clínico de 96-100%.⁽³⁰⁾ Su presentación premezclada en jeringa, facilita tanto su colocación como remoción del interior de los conductos. Es radiopaca, no fragua a un cemento duro, es antibacteriana, y tiene una rápida tasa de reabsorción si es extruida fuera del conducto radicular.⁽³¹⁾ La principal desventaja es el riesgo potencial de reabsorberse intraconducto, lo cual puede disminuir sus propiedades

de desinfección y producir un efecto de tubo vacío, donde el conducto es llenado por fluido tisular conteniendo bacterias y favoreciendo la infección.^(15,30,32,33)

Muestra una temprana resolución de la radiolucidez de la furca comparada con pasta ZOE y ZOE + yodoformo. No afecta el patrón de erupción de los dientes permanentes. Puede ser empleado en tratamientos de pulpectomía para dientes con necrosis y pulpitis irreversible.⁽¹⁵⁾ Se reabsorbe a una tasa más rápida que las raíces lo cual afecta la tasa de éxito clínico y radiográfico.⁽³³⁾

En un estudio de Jamil et. al, a los tres meses se consideró éxito clínico y radiográfico en el 88% de los casos, pues se resolvieron los signos y síntomas de infección, radiolucidez periapical y movilidad.⁽³²⁾

c. Metapex®

Es una pasta a base de hidróxido de calcio y yodoformo al 38%, aceite de silicona y sulfato de bario. Si es extruida fuera del ápice, no produce una reacción a cuerpo extraño, ya que es difuminada o reabsorbida por el organismo en un periodo de dos semanas.⁽³⁴⁾ Su desventaja es el efecto de tubo vacío dentro del conducto.^(20,34) Es menos citotóxica que la pasta de ZO + eugenol y no tiene efectividad frente al *E. faecalis* ni *S. aureus*.⁽³⁵⁾ Navit et al⁽²⁰⁾ también reportan baja inhibición frente al *E. faecalis* e indican que un mejor efecto inhibitorio lo presentan las pastas de hidróxido de calcio con yodoformo con un vehículo acuoso como la clorhexidina.

d. Calplus®

Es una pasta semi líquida premezclada de hidróxido de calcio con yodoformo. Su porcentaje de composición no ha sido consignado por el fabricante, pero indican que es biocompatible y se recomienda como material de obturación en bio y necro pulpectomías en dentición primaria.⁽³⁶⁾

3. Pastas a base de hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio es un material que fue introducido por Hermann en 1930 y ha sido empleado en endodoncia como material de obturación y agente antimicrobiano. Es una base fuerte y tiene un pH de 12.5. Es biocompatible, tiene baja solubilidad al agua, elevado potencial antibacteriano, radiopaco, tiene baja toxicidad y se mantiene químicamente activo hasta que es reabsorbido.⁽²⁶⁾ Tiene potencial para estimular la reparación mineralizada de la pulpa y los tejidos periapicales. Puede ser usado con varios vehículos como agua destilada, glicerina, clorhexidina, etc.⁽²⁰⁾ La principal desventaja del producto es que induce la reabsorción interna y se reabsorbe mas temprano que la reabsorción fisiológica de las raíces.^(21,27)

a. Calen®/ZO

Esta pasta está compuesta de hidróxido de calcio al 49.77%, óxido de zinc, colofonia y polietilenglicol 400 y un vehículo acuoso. Inicialmente no contenía óxido de zinc, pero el añadido mejoró su radioopacidad y consistencia.⁽³⁷⁾ Esta pasta es biocompatible, antimicrobiana y recomendada principalmente para piezas con lesiones periapicales. Empleada en dientes con pulpitis irreversible y necrosis pulpar por caries o traumatismo dental con un seguimiento clínico y radiográfico de doce meses, mostró mayor éxito que una pasta yodoformada

(yodoformo + paramonoclorofeno + 5.0 acetato de prednisolona + 1.5 mg de rifamicina).⁽²⁶⁾

3.2 PULPECTOMÍA NO INSTRUMENTADA

Se desarrolló en 1990 por el Dr. Hoshino y popularizada por el Dr. Takushige una técnica no instrumentada (NIET, por sus siglas en inglés) o con mínima instrumentación como una alternativa a la pulpectomía instrumentada. Está basada en el concepto de la esterilización de la lesión y reparación tisular (LSTR) para el tratamiento de pulpas no vitales. Consiste en la aplicación de una pasta resultante de la combinación de medicamentos antibióticos en la cámara pulpar, la cual tiene la capacidad de esterilizar lesiones pulpares, dentinarias y periapicales y favorece la reparación tisular.⁽³⁸⁻⁴⁰⁾ Sus indicaciones y contraindicaciones son:

Indicaciones ^{22,38,39}	Contraindicaciones ^{22,38,39}
<ul style="list-style-type: none"> • En necrosis pulpar. • En una pieza con reabsorción radicular mayor a 1/3 de longitud radicular. • Pérdida severa de hueso y movilidad dentaria. • En piezas con presencia de dolor, fístula, absceso y áreas de radiolucidez radiográfica en la zona periapical o interradicular. • En pacientes no cooperadores. • Cuando se desea conservar estratégicamente una pieza dentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de alergia a alguno de los antibióticos. • Excesiva reabsorción radicular interna y/o externa. • En dientes próximos a su etapa de exfoliación. • En perforación del piso pulpar. • En niños con endocarditis infecciosa.

La ventaja que describe esta técnica es que induce la regeneración ósea, favorece la carga física y emocional en el paciente pediátrico, ya que el procedimiento se realiza en una

sola cita,^(12,41) y ayuda a preservar los dientes primarios hasta su exfoliación, evitando extracciones y la colocación de mantenedores de espacio.^(22,40)

Sus desventajas de la mezcla de antibióticos son el cambio de coloración de la pieza ocasionada por los medicamentos y no son radiopacas, aunque se puede añadir yodoformo para compensar este aspecto.^(38,40)

Sobre las pastas antibióticas existen preocupaciones como la aparición de reacciones alérgicas o de cepas bacterianas antibiótico-resistentes, efectos secundarios a los medicamentos o riesgo de desarrollar anomalías en los dientes permanentes, aunque la cantidad empleada de medicamento sea poca y no se hayan reportado efectos secundarios. Es así que se recomienda evitar en niños con sensibilidad o alergia a cualquiera de los antibióticos o sustancias utilizadas.⁽¹⁶⁾ Es también una preocupación de lo que acontece si se forma el efecto de tubo vacío al no ser obturados los conductos.^(12,40)

3.2.1. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA TÉCNICA NO INSTRUMENTADA

1. Pasta 3 Mix-MP:

Desarrollada por el Dr. Hoshino, sus componentes son: metronidazol (500 mg), ciprofloxacino (200 mg) y minociclina (100 mg), en proporción de 1:1:1 y se mezcla con propilenglicol y macrogol, en proporción de 1:7. Los estudios han reportado que esta mezcla puede esterilizar la pulpa dentaria necrótica y la dentina radicular infectada, ya que se espera que producto de la desinfección haya una reparación de los tejidos dañados dada por los mismos mecanismos de

defensa del huésped.^(9,11,22) El propilenglicol es biocompatible y permite una adecuada penetración a través de la dentina.⁽⁴²⁾

La desventaja de esta pasta es que no es radiopaca, sin embargo, se le puede añadir yodoformo.⁽³⁸⁾ También hay descoloración tipo azul-grisáceo del diente por las minociclina.⁽⁴³⁾ Se ha estudiado desde entonces, la eficacia antibacteriana de la mezcla de ciprofloxacino y metronidazol con varios otros antibióticos, siendo el uso cefaclor en lugar de la minociclina y ornidazol en lugar del metronidazol una combinación que ha mostrado similar éxito clínico y radiográfico, siendo preparado en la misma proporción que la pasta original y con los mismos vehículos.⁽¹⁷⁾ También se ha reemplazado la minociclina con clindamicina con resultados clínicos y radiográficos similares a la pasta 3Mix-MP.^(16,38)

Lokade *et al*⁽⁹⁾ evaluó el éxito clínico y radiográfico de unas técnicas de colocación de la pasta 3 Mix-MP, se evidenció que hay un éxito de 100% al primer y sexto mes del control clínico cuando es colocada sólo en la cámara pulpar sin pulpa cameral e igual resultado cuando es colocada en una cavidad creada en la porción coronal de los conductos radiculares y donde se ha retirado la pulpa radicular sin mayor instrumentación. Sin embargo, el éxito del resultado disminuye al año de seguimiento. La radiolucidez interradicular y la reabsorción interna son las fallas radiográficas observables más frecuentes.^(16,40)

La pasta 3Mix-MP es citotóxica frente a la pulpa dental humana y células de la papila apical. Sin embargo, a una concentración 0.39 µg/ml este efecto es menor y consigue reducir significativamente las bacterias aisladas de un diente necrótico.⁽⁴⁴⁾ Un estudio por Grewal *et al*.⁽²²⁾ evaluando comparativamente el

nivel de reabsorción radicular de las piezas tratadas con la pasta 3Mix-MP (a una concentración de 0.39 µg/ml) muestra que las piezas tratadas se reabsorbieron más rápidamente que las no tratadas. También se observó un buen resultado clínico y radiográfico en un control a 12 meses, sin embargo, a los 36 meses hay evidencia radiográfica de cambios patológicos y sobre retención en el tiempo, demorando la erupción de los dientes permanentes.

2. Pasta CTZ

En 1964, Capiello introdujo una pasta endodóntica antibiótica, bacteriostática y de amplio espectro. Contiene 500 mg de Cloranfenicol, 500 mg de Tetraciclina, 1000 mg de Óxido de zinc y una gota de eugenol, denominada pasta CTZ, la cual se prepara en proporción 1:1:2. Su efectividad se asocia a los dos antibióticos de amplio espectro y la acción antimicrobiana del óxido de zinc y eugenol. Promueve la estabilización de la reabsorción ósea y no causa sensibilidad en los tejidos. ^(45,46) Su desventaja está asociada al riesgo de cambio de color de la corona del diente permanente causado por la tetraciclina, por lo que su uso es restringido en varios países. ^(45,47)

Se describe que tiene una actividad antimicrobiana alta contra bacterias como *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *E. coli*, y *E. faecalis* aisladas *in vivo* de infecciones endodónticas de dientes primarios. Esta actividad es mayor que la mostrada por la pasta Guedes Pinto, y mayor que la pasta Calen PMCC® y ZOE. ⁽³⁷⁾

Al ser efectiva frente al *E. faecalis*, ⁽⁴⁷⁾ Cavalcanti et al. ⁽⁴⁵⁾ evaluaron esta misma capacidad *in vitro* preparada en 3 proporciones diferentes, frente a microorganismos anaeróbicos: *E. coli*, *E. faecalis* y *C. albicans*, encontrados en

los conductos radiculares, evidenciando que su eficacia antimicrobiana se da también en menores proporciones de cloranfenicol y tetraciclina a las sugeridas por Capiello, por lo que se debe evaluar estas nuevas proporciones.

3. Pasta GAM

Compuesta de gentamicina, amoxicilina y metronidazol, en proporción 1:1:1, mezclada con suero fisiológico. Esta combinación ha mostrados ser efectiva contra *E. faecalis*. Se realizó un estudio para evaluar su efectividad como pasta de obturación en técnica de pulpectomía instrumentada y no instrumentada en piezas con y sin radiolucidez periapical y en furca. Mostrando buenos resultados clínicos y radiográficos en ambas técnicas en control de 12 meses, hubo disminución de radiolucidez en 6 meses.⁽⁴⁸⁾

4. Pulpotec

Este material no está compuesto de una combinación de antibióticos como las pastas mencionadas anteriormente y sin embargo es empleada en la técnica de pulpectomía no instrumentada. De acuerdo con la página web del fabricante ⁽⁴⁹⁾ su composición es en forma de polvo (compuesto de polioximetileno, yodoformo y excipientes) y líquido (acetato de dexametasona, formaldehido, fenol, guayacol y excipientes). Tiene propiedades antisépticas, antibacterianas y antiinflamatorias. Es una pasta radiopaca, no reabsorbible. Indicada para el tratamiento de pulpitis de molares primarios vitales y en piezas con necrosis pulpar, pero debe respetarse la técnica de empleo, y el producto colocarse en la cámara pulpar y nunca en los conductos radiculares.⁽⁵⁰⁾

IV. DISCUSIÓN

El éxito clínico y radiográfico del tratamiento de pulpectomía instrumentada en la dentición primaria depende de ciertas propiedades del material de obturación como: su capacidad antimicrobiana, naturaleza reabsorbible, biocompatibilidad y que promueva la reparación de los tejidos. Un tratamiento exitoso ayudaría a mantener el diente deciduo en la arcada en estado funcional y asintomático, evitando la pérdida temprana de la pieza dentaria con el consecuente desequilibrio oclusal en la dentición permanente.⁽⁵⁾

Aunque existen diversos materiales empleados para la obturación en pulpectomía instrumentada con éxito clínico y radiográfico, ninguno se puede considerar como ideal para la dentición primaria.^(3,4) Dentro de los materiales a base de óxido de zinc, la pasta combinada de ZO con eugenol tiene adecuadas propiedades antibacterianas y muestra éxito tanto clínico como radiográfico, pero se recomienda limitar su uso debido a su demora en reabsorberse y a la toxicidad ocasionada por el eugenol.^(4,15,20) Por lo tanto, varios estudios buscan reemplazar el eugenol por materiales naturales como el propóleo, aloe vera y tulsi, con resultados favorables pero que requieren de mayor investigación.^(19,24,25) Endoflas®, en cambio, presenta diversas ventajas y se recomienda su uso ya que favorece la reabsorción si es extruido fuera del conducto radicular y no se reabsorbe dentro del mismo, además tiene un alto éxito clínico y radiográfico.^(3,4) Las pastas de hidróxido de calcio y yodoformo son ampliamente utilizadas ya que tienen diversos estudios clínicos que muestran sus ventajas frente al control de la infección y reabsorción en sintonía con la reabsorción fisiológica, pero se reabsorben dentro del conducto, pudiendo crear el efecto de tubo vacío que favorezca la reinfección. Por lo que se debe considerar para su uso el tiempo de permanencia que tendrá la pieza primaria hasta su etapa de exfoliación.^(15,19,32)

La técnica NIET y su enfoque LSTR permite preservar los dientes primarios con un pobre pronóstico y reduce el tiempo requerido para la realización del procedimiento, en beneficio emocional del paciente pediátrico.^(12,17) Debe considerarse que se requieren mayores investigaciones para lograr un entendimiento del efecto que producen los medicamentos sobre los tejidos periapicales y la cantidad de medicamento absorbido en el sistema circulatorio.⁽⁹⁾ Además, falta consensuar cual es la cantidad suficiente de medicamento necesario para lograr la esterilización de la lesión. A pesar de la limitada evidencia sobre esta técnica, los reportes publicados muestran resultados promisorios que sugieren que puede ser considerando dentro de la práctica clínica, con el propósito de conservar la pieza dental en la cavidad oral. La pasta 3Mix-MP es la más reportada con éxito en esta técnica, sin embargo, el éxito clínico de esta disminuye a medida que incrementa el tiempo de control post tratamiento^(16,38) y faltan más estudios para estandarizar el mejor antibiótico que reemplace la minociclina.

El buen diagnóstico de la patología pulpar, la adecuada obturación y prevenir la microfiltración al colocar una restauración lo más pronto posible, son condiciones indispensables para el éxito global del tratamiento. Para evitar la microfiltración, se recomienda el uso de coronas de acero por ser más efectivas a largo plazo lo cual es esencial para la reparación.⁽¹⁶⁾

V. CONCLUSIONES

Solo la preparación mecánica y la irrigación no pueden eliminar los microorganismos de los conductos radiculares de la dentición primaria por lo que es fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico la correcta selección del material de obturación que se adapte a las condiciones específicas de la pieza tratada.

Para la técnica de pulpectomía instrumentada, el Endoflas® es un material recomendado por sus propiedades antimicrobianas y su tasa de reabsorción similar a la reabsorción fisiológica de las piezas dentarias primarias, mostrándose más efectivo que la pasta de ZO-eugenol en algunos estudios, sin embargo, se requiere mayor evidencia.

Las pastas a base de hidróxido de calcio y yodoformo son recomendadas cuando la pieza está próxima al recambio dentario, ya que estas se reabsorben dentro del conducto y, por el contrario, mientras que las pastas que son a base de ZO con eugenol o ZO con yodoformo se sugiere cuando el tiempo para el proceso de exfoliación sea mayor.

La técnica no instrumentada se considera como una alternativa de tratamiento en piezas dentarias primarias con pronóstico pobre y se sugiere que debe ser reservada como una terapia a corto plazo. La pasta 3Mix- MP y CTZ muestran ser efectivas en la desinfección del conducto radicular y reparación exitosa de lesiones periradiculares.

Recomendamos más estudios clínicos comparativos de las pastas mencionadas en esta revisión de la literatura con un adecuado periodo de seguimiento. Igualmente, más estudios que evalúen la permanencia de las pastas hasta su reabsorción, el patrón de

reabsorción radicular y las consecuencias en el desarrollo del germen dental permanente de los materiales de obturación y que tengan un seguimiento a largo plazo hasta el período de exfoliación dental.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rajsheker S, Mallineni SK, Nuvvula S. Obturating Materials Used for Pulpectomy in Primary Teeth- A Review. *J Dent Craniofacial Res.* 2018;03(01):1–9.
2. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An in-vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2010;28(1):25–9.
3. Rewal N, Thakur AS, Sachdev V, Mahajan N. Comparison of Endoflas and Zinc oxide Eugenol as root canal filling materials in primary dentition. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2014;32(4):317–21.
4. Pandranki J, V Vanga NR CSZ. Zinc oxide eugenol and Endoflas pulpectomy in primary molars: 24-month clinical and radiographic evaluation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;36(2):173–80.
5. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth [Internet]. Vol. 40, American Academy of Pediatric Dentistry. 2014. Available from: http://www.aapd.org/media/Policies_Recommendations/G_VitalPulp
6. Moskovitz M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J Dent.* 2005;33(1):41–7.
7. Love RM, Diagnostic O, Sciences S. Endodontic Treatment In The Primary Dentition. *Aust Endod Journa.* 2010;30(2):59–68.
8. Aminabadi NA, Farahani RMZ, Gajan EB. Study of root canal accessibility in human primary molars. *J Oral Sci.* 2008;50(1):69–74.
9. Lokade A, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C. Comparative evaluation of clinical and radiographic success of three different lesion sterilization and tissue repair techniques as treatment options in primary molars requiring pulpectomy: An

- in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2019;14(37):185–91.
10. Reddy G, Sridevi E, Sai Sankar A, Pranitha K, Pratap Gowd M, Vinay C. Endodontic treatment of chronically infected primary teeth using triple antibiotic paste: An in vivo study. Vol. 20, *Journal of Conservative Dentistry.* 2017. p. 405–10.
 11. Doneria D, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Keshav K UA. In Search of a Novel Substitute: Clinical and Radiological Success of Lesion Sterilization and Tissue Repair with Modified 3Mix-MP Antibiotic Paste and Conventional Pulpectomy for Primary Molars with Pulp Involvement with 18 Months Follow-up. *Contemp Clin Dent* [Internet]. 2017;8:514–41. Available from: <http://www.contempclindent.org/article.asp?issn=0976-237X;year=2017;volume=8;issue=1;spage=122;epage=127;aulast=Hugar>
 12. Sain S, J R, S A, George S, S Issac J, A John S. Lesion Sterilization and Tissue Repair-Current Concepts and Practices. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018;11(5):446–50.
 13. Najjar RS, Alamoudi NM, El-Housseiny AA, Al Tuwirqi AA, Sabbagh HJ. A comparison of calcium hydroxide/iodoform paste and zinc oxide eugenol as root filling materials for pulpectomy in primary teeth: A systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Dent Res.* 2019;5(3):294–310.
 14. De Deus Moura L de FA, De Lima M de DM, Lima CCB, Machado JIAG, De Moura MS, De Carvalho PV. Endodontic treatment of primary molars with antibiotic paste: A report of 38 cases. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(3):175–7.
 15. Pramila R, Muthu MS, Deepa G, Farzan JM, Rodrigues SJL. Pulpectomies in primary mandibular molars: A comparison of outcomes using three root filling materials. *Int Endod J.* 2016;49(5):413–21.

16. Burrus D, Barbeau L, Hodgson B. Treatment of abscessed primary molars utilizing lesion sterilization and tissue repair: Literature review and report of three cases. *Pediatr Dent*. 2014;36(3):240–4.
17. Pinky C, Shashibhushan KK, Subbareddy V V. Endodontic treatment of necrosed primary teeth using two different combinations of antibacterial drugs: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2011;29(2):121–7.
18. Bahrololoomi Z, Zamaninejad S, Dentistry P, Sadoghi S, Sciences M. Success Rate of Zinc Oxide Eugenol in Pulpectomy of Necrotic Primary Molars: A Retrospective Study. 2015;4(2):89–94.
19. Al-Ostwani AO, Al-Monaqel BM, Al-Tinawi MK. A clinical and radiographic study of four different root canal fillings in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016;34(1):55–9.
20. Navit S, Jaiswal N, Khan SA, Malhotra S, Sharma A, Mukesh, et al. Antimicrobial efficacy of contemporary obturating materials used in primary teeth- an in-vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(9):9–12.
21. Sunitha B, Kiran KP, Puppala R, Kethineni B, Ravigna, Dandotikar DR. Resorption of Extruded Obturating Material in Primary Teeth. *Indian J Mednodent Allied Sci*. 2014;2(1):64.
22. Grewal N, Sharma N, Chawla S. Comparison of resorption rate of primary teeth treated with alternative lesion sterilization and tissue repair and conventional endodontic treatment: An in vivo randomized clinical trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2018;14(36):262–7.
23. Jaidka S, Somani R, Singh DJ, Sheikh T, Chaudhary N, Basheer A. Herbal combat against *E. faecalis* – An in vitro study. *J Oral Biol Craniofacial Res* [Internet]. 2017;7(3):178–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobcr.2017.08.001>

24. Khairwa A, Bhat M, Sharma R, Satish V, Maganur P, Goyal A. Clinical and radiographic evaluation of zinc oxide with aloe vera as an obturating material in pulpectomy: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2014;32(1):33–8.
25. Pratibha Ahirwar NDS, Sundarraj RK, Singhla S, Ruchi Ahuja Thakur SM. A clinical trial comparing antimicrobial efficacy of “essential oil of *Ocimum sanctum*” with triple antibiotic paste as an intracanal medicament in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;36(2):191–7.
26. Cassol DV, Duarte ML, Pintor AVB, Barcelos R, Primo LG. Iodoform Vs calcium hydroxide/zinc oxide based pastes: 12-month findings of a randomized controlled trial. *Braz Oral Res.* 2019;33:1–10.
27. Takahashi, K.; Dezan Junior E. Edemogenic Analysis of Tissues Response To Guedes Pinto and Calcium Hydroxide Pastes in Rats. *Rev UNINGÁ.* 2014;17:13–8.
28. Chagas F., Fontes H., Alves J., Reis J., Imperato J. BK. Tratamento endodôntico de Molar decíduo obturado com Pasta Guedes-Pinto : Relato de caso. *Polit e Saúde Pública.* 2015;1(2):133–42.
29. Wanderley M, Zardetto C, Fonoff R, S Suga S G-PA. Endodontia em dentes decíduos: Indicação e uso da pasta Guedes-Pinto. *Revista FFO-fundecto.* 2014;(jul/dez):14–5.
30. Nakornchai S, Banditsing P, Visetratana N. Clinical evaluation of 3Mix and Vitapex® as treatment options for pulpally involved primary molars. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(3):214–21.
31. Duanduan A, Sirimaharaj V, Chompu-inwai P. Retrospective study of pulpectomy with vitapex® and LSTR with three antibiotics combination (3Mix) for non-vital pulp treatment in primary teeth. *Chiang Mai Univ J Nat Sci.* 2013;12(2):131–9.

32. Jamil Ahmed Rana M, Rabbi Ehsan HU, Batool M. Success Rate of Vitapex ® As an Obturating Material in Primary Molars. *Pakistan Oral Dent J.* 2016;36(1):122–5.
33. Chen X, Liu X, Zhong J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: A 18-months clinical randomized controlled trial. *Head Face Med.* 2017;13(1):1–10.
34. Swati, Panwar SK, Jadhav VS. Clinical and radiographic evaluation of polyantibiotic paste and metapex for pulp therapy in primary molars. 2015;3(December):184–8.
35. Jeeva P., Retnakumari NR. In-vitro comparison of cytotoxicity and anti-microbial activity of three pulpectomy medicaments- Zinc oxide euginol, Metapex and Chitra HAP – Fill. *IOSR J Dent Med Sci.* 2014;13(2):40–7.
36. Prevest Denpro Limited [Internet]. [cited 2019 Oct 21]. Available from: <http://www.prevestdenpro.com/info.aspx?id=68>
37. Gonçalves SS, Silveira R da G, Miasato JM, Oliveira LMC, Neves A de A. Antimicrobial activity of endodontic pastes on microorganisms present in root canals of necrotic primary molars. *Int J Clin Dent.* 2015;8(3):213–23.
38. Raslan N, Mansour O, Assfoura L. Evaluation of antibiotic mix in non-instrumentation endodontic treatment of necrotic primary molars. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(4):285–90.
39. Takushige T, Cruz E V., Asgor Moral A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J.* 2004;37(2):132–8.
40. Anila B, Murali H, Cheranjeevi J KR. Lesion sterilization and tissue repair - a review. *Res J Pharm Technol.* 2017;10(5):1–4.

41. Nanda R, Koul M, Srivastava S, Upadhyay V, Dwivedi R. Clinical evaluation of 3 Mix and Other Mix in non-instrumental endodontic treatment of necrosed primary teeth. *J Oral Biol Craniofacial Res* [Internet]. 2014;4(2):114–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobcr.2014.08.003>
42. Cruz E V., Kota K, Huque J, Iwaku M, Hoshino E. Penetration of propylene glycol into dentine. *Int Endod J*. 2002;35(4):330–6.
43. Krastl G, Allgayer N, Lenherr P, Filippi A, Taneja P, Weiger R. Tooth discoloration induced by endodontic materials: A literature review. *Dent Traumatol*. 2013;29(1):2–7.
44. Chuensombat S, Khemaleelakul S, Chattipakorn S, Srisuwan T. Cytotoxic effects and antibacterial efficacy of a 3-antibiotic combination: An in vitro study. *J Endod* [Internet]. 2013;39(6):813–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.041>
45. de Oliveira SCM, de Omena ALCS, Lira GA de L, Ferreira IA, Imperato JCP, Calvo AFB. Do different proportions of antibiotics in the CTZ paste interfere with the antimicrobial action? In vitro study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2019;19(1):1–8.
46. Sousa PM, Duarte RC, De Sousa SA. Acompanhamento clínico e radiográfico de dentes decíduos submetidos à terapia pulpar com a pasta CTZ. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2014;14:56–68.
47. Reis BS, Barbosa CCN, Soares LC, Brum SC, Barbosa OLCB MM. Análise “in vitro” da atividade antimicrobiana da pasta ctz utilizada como material obturador na terapia pulpar de dentes decíduos. *Rev Pró-UniverSUS* [Internet]. 2016;7(3):39–42. Available from: <http://editorauss.uss.br/index.php/RPU/article/view/662/388>

48. Parakh K, Shetty RM. Evaluation of Paste Containing Gentamicin, Amoxicillin and Metronidazole in Endodontic Treatment of Primary Molars in Vivo. *Chin J Dent Res.* 2019;22(1):57–64.
49. PULPOTEC Official Website [Internet]. [cited 2019 Oct 25]. Available from: http://www.pulpotec.com/index_en.php
50. Aboujaoude S, Noueiri B, Berbari R, Khairalla A, Sfeir E. Evaluation of a modified pulpotec endodontic approach on necrotic primary molars: A one-year follow-up. *Eur J Paediatr Dent.* 2015;16(2):111–4.

VII. ANEXOS



**RAMÍREZ YNOÑAN WENDY MELISSA
CHIPANA HERQUINIO CINTHYA RUTH
PRESENTES**

Por medio de la presente les informamos que el artículo titulado **"MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA Y NO INSTRUMENTADA EN DENTICIÓN PRIMARIA: REVISIÓN DE LA LITERATURA"**, del cual son ustedes autores, ha sido recibido para comenzar el proceso de evaluación en la **Revista Odontológica Mexicana**.

Sin más por el momento, aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria, CDMX, a 29 de octubre del 2019.



DR. LUIS GAITÁN CEPEDA
EDITOR EN JEFE

ESP. DANIELA CARMONA RUIZ
COEDITORA

REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA

Facultad de Odontología, UNAM; Av. Universidad #3000, Circuito Interior s/n, Col. Copilco el Bajo, Delegación Coyoacán, México 04510, CDMX, MEXICO, Tel: 5623-2207; 5616-2712; FAX 5550-8707

MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA PULPECTOMÍA INSTRUMENTADA Y NO INSTRUMENTADA EN DENTICIÓN PRIMARIA: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Wendy Melissa Ramírez- Ynoñán¹, Cinthya Ruth Chipana-Herquinio²

¹ Residente de Posgrado en Odontopediatria, Carrera de Odontología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Email: wenram@gmail.com.

Celular: +51 994636227

² Magister en Odontopediatria, Docente de la División de Odontopediatria, Carrera de Odontología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Email: cchipanahe@cientifica.edu.pe

Celular: +51 949876999

Autor de correspondencia: Wendy Melissa Ramírez Ynoñán, e-mail: wenram@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Un adecuado diagnóstico y una correcta selección del material de obturación desempeñan un papel fundamental en el éxito del tratamiento de dientes primarios infectados o con necrosis. En la técnica de pulpectomía instrumentada diversos materiales han sido ampliamente estudiados, como las pastas a base de ZO y eugenol, pastas yodoformadas, pastas a base de Ca(OH)₂ y combinaciones entre estas; por otro lado, un enfoque basado en el concepto de esterilización de la lesión y reparación de los tejidos (LSTR) emplea una combinación de antibióticos mezclados con un vehículo para desinfectar el sistema de conductos radiculares y lesiones periapicales, siendo colocados sin o con una mínima instrumentación. Todos los materiales empleados en ambas técnicas deben tener propiedades que permitan mantener el diente primario en condiciones favorables hasta su periodo de recambio fisiológico, sin causar alteraciones en el diente permanente. **Objetivo:** Presentar una actualización de los materiales empleados en la pulpectomía instrumentada y no instrumentada en dentición primaria, así como sus propiedades, ventajas y desventajas. **Materiales y métodos:** Se revisaron múltiples artículos científicos y reportes de caso entre el año 2014 y 2019. **Resultados:** Las mayores áreas de investigación se basan en encontrar un material de obturación que se adecue a los

requerimientos específicos para la dentición primaria, ya que hasta la fecha no existe un material considerado como ideal. **Discusión:** Considerando la falta de consenso sobre estos materiales, se recomiendan más estudios que evalúen la permanencia de las pastas hasta su reabsorción, efectos en el patrón de reabsorción radicular, consecuencias en el desarrollo del germen dental permanente y seguimiento a largo plazo hasta el período de exfoliación dental. **Conclusiones:** La correcta selección del material de obturación adaptado a las condiciones específicas del diente optimizará el resultado del tratamiento de las infecciones pulpares.

Palabras clave: dentición primaria, materiales de obturación, pulpectomía, LSTR, NIET, necrosis pulpar.

ABSTRACT

Introduction: An adequate diagnosis and correct selection of the obturating material play a fundamental role in the treatment's success of the infected or necrosed primary teeth. In the instrumented technique for pulpectomy various materials have been widely studied, such as ZO and eugenol-based pastes, iodoformed pastes, Ca (OH)₂-based pastes and combinations between them. On the other hand, an approach based on the lesion sterilization and tissue repair concept (LSTR) where a combination of antibiotics mixed with a vehicle is used to disinfect the root canal system and periapical lesion with minimal or without any instrumentation of the root canal. All materials in both techniques must have properties that allow to maintain the primary teeth in favorable conditions until its period of physiological exfoliation, without altering the permanent teeth. **Objective:** To present an updated review of obturating materials used in instrumented and non-instrumented technique for pulpectomy in primary dentition, as well as their properties, advantages and disadvantages. **Materials and methods:** Various scientific articles and case reports between 2014 and 2019 were reviewed. **Results:** Since there is no material considered ideal, most research areas are focused on finding a filling material that meets the specific requirements of primary dentition. **Discussion:** Considering the lack of

consensus on obturating materials, more studies are needed to evaluate the permanence of the pastes until their resorption, effects on the pattern of root resorption, consequences on the development of the permanent tooth germ and long-term follow-up until the tooth exfoliation period. **Conclusion:** The correct selection of the obturation material adapted to the specific conditions of the treated tooth will optimize the outcome of the treatment of pulp infections.

Keywords: primary dentition, obturating materials, pulpectomy, LSTR, NIET, pulp necrosis.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo se han empleado diversos tipos de materiales para la obturación de conductos radiculares en dientes primarios infectados. Sin embargo, continúan siendo una preocupación principal en el campo de la odontopediatría y materia de investigación, ya que, hasta ahora no hay un material ideal que cumpla con todos los requerimientos.

El material de obturación ideal para ser empleado en la dentición primaria debería tener ciertas características como ser biocompatible, ser capaz de neutralizar los productos tóxicos de las bacterias y prevenir la reinfección de los conductos para crear un ambiente que favorezca el proceso de reparación. Debe reabsorberse al mismo ritmo de la reabsorción fisiológica de las raíces del diente primario y reabsorberse rápidamente si sobrepasa el ápice radicular.(1) Se espera también que sea un producto económico, fácil de manipular y de remover en cualquier momento si fuese necesario. Debe poder adherirse a las paredes del conducto sin contraerse y sin fraguar a un cemento duro, ser radiopaco y no cambiar el color del diente ni dañar los tejidos periapicales ni el desarrollo o erupción del diente sucedáneo.(2–4)

El propósito de la obturación es lograr un sellado impermeable que le permita defenderse contra la microflora cambiante, que evite la reinfección y permita mantener el diente en funcionamiento hasta su recambio fisiológico.(1)

La técnica de pulpectomía instrumentada realiza la remoción completa de la pulpa dentaria y busca la eliminación de la amplia gama de microorganismos presentes en los conductos radiculares mediante la instrumentación mecánica, irrigación y obturación de los conductos radiculares(2,5,6).

En esta técnica el proceso de obturación es dificultoso debido a: la morfología compleja del sistema de conductos; el proceso de rizólisis fisiológica; la anatomía de la zona de furca que puede favorecer la difusión de ciertos materiales, afectar al germen del diente permanente y estructuras adyacentes;(7,8)el manejo de la conducta del niño; y el riesgo de comprometer al germen dentario del diente permanente. Estas condiciones han llevado a la búsqueda de un material de obturación que pueda superar todos los obstáculos que representan la instrumentación y obturación en la dentición primaria. (9)

Con el mismo propósito, se desarrolló la técnica de pulpectomía no instrumentada (NIET, por sus siglas en inglés), basada en un enfoque biológico que busca la esterilización de la lesión y reparación de los tejidos (LSTR, por sus siglas en inglés) mediante el uso de una mezcla de antibióticos de amplio espectro sin o con una mínima instrumentación mecánica en los conductos radiculares. Esta combinación de medicamentos es colocada para desinfectar el sistema de conductos, y su principio se basa en la reparación dada por los propios mecanismos de defensa del individuo.(10–12)

En base a estas dos técnicas, se han empleado y estudiado ampliamente diversos materiales de obturación. Por un lado, para los tratamientos de pulpectomía instrumentada tenemos el óxido de zinc-eugenol, el hidróxido de calcio, el yodoformo y las combinaciones entre éstos, y, por otro lado, para la pulpectomía no instrumentada tenemos pastas preparadas en base a una combinación de antibióticos.(12–15)

El objetivo de esta revisión es presentar información actualizada sobre los diferentes materiales de obturación para pulpectomía instrumentada y no instrumentada en dentición primaria de modo que el profesional tenga la capacidad de elegir el más adecuado de acuerdo al caso y conseguir así el éxito del tratamiento.

TEMAS DE REVISIÓN

Materiales De Obturación Empleados En Pulpectomías Instrumentadas:

Han sido agrupados en:

4. Pastas a base de óxido de zinc:

f. Pastas de óxido de zinc y eugenol (ZOE):

Es la pasta más empleada en dentición primaria como material de obturación debido a su fácil manipulación, disponibilidad y costo efectividad. (16) Aunque no es la más ideal, ha mostrado una tasa de éxito según evaluación clínica y radiográfica en dientes primarios infectados de 65%-93.4%. Por su actividad antimicrobiana puede ser empleada en tratamientos de pulpectomía para dientes con necrosis y pulpitis irreversible. Se observó mayor éxito en los dientes que no presentaban radiolucidez previo al tratamiento que los que si presentaban.(17) Posee desventajas como: baja tasa de reabsorción produciendo irritación del área periapical, necrosis del hueso y cemento radicular por el contenido de eugenol. La reabsorción del material extruido puede tardar meses o años y desviar la erupción del germen permanente. También se considera que tiene una acción antibacteriana limitada. (2,17–21)

g. Endoflas ®:

Es una pasta compuesta de 40.6 % de tri-iodometano y yodo dibutilorthocresol, 56.5 % de óxido de zinc, 1.07 % de hidróxido de calcio y 1.63 % de sulfato de bario, con eugenol y paramonoclorofenol,(20) con gran capacidad antimicrobiana y desinfecta conductos accesorios y túbulos dentinarios. Se ha observado un éxito de 95% comparado con otros materiales(2). De ser extruido fuera del conducto radicular se reabsorbe rápidamente, pero no se reabsorbe cuando está dentro del mismo(4,19,21),puede emplearse incluso en canales ligeramente húmedos debido a sus propiedades de carácter hidrofílico.(20,22). Presenta gran inhibición contra el *E. faecalis*, seguida por la pasta de ZOE, confirmando que las pastas que contienen eugenol tienen una superior inhibición de microorganismos.

h. Óxido de zinc con propóleo:

El propóleo es una mezcla resinosa que recolectan las abejas, contiene flavinoides que le confieren una naturaleza antibacteriana y antiinflamatoria. Posee también propiedades anti fúngicas. En combinación con ZO mostró éxito clínico y radiográfico, y la reabsorción fisiológica de los dientes corresponde con la reabsorción de esta pasta en el 62,5% de los casos.(19) Su uso es promisorio debido a su componente natural antibacteriano.

i. Óxido de zinc y Aloe Vera

El aloe vera tiene propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, antivirales y analgésicas, por lo que se emplea para el manejo de diversas patologías orales. Mezclado con el OZ como pasta de obturación exhibe beneficios como que no es un cemento duro, es de fácil colocación, de naturaleza fácilmente recuperable y con buen éxito clínico y radiográfico. (23,24) No posee acción antibacteriana contra el *E. faecalis*(23).

j. Óxido de zinc y Tulsi

La planta tulsi denominada *Ocimum sanctum*, tiene diversos componentes como glucósidos, fenoles como el eugenol, carvacrol, metil-eugenol y taninos. Tiene propiedades antiinflamatorias, es biocompatible, bactericida y no tiene efectos citotóxicos.(25) Jaidka et al.(23) evaluaron la efectividad antimicrobiana contra el *E. faecalis* de tres pastas de obturación: 1. ZOE, 2. ZO + aloe vera y 3. ZO + extracto líquido de tulsi. La pasta ZOE mostró la mayor inhibición y el grupo con tulsi tuvo una inhibición similar debido a su contenido de eugenol.

5. Pastas a base de yodoformo

El yodoformo es un bactericida potente, no irritante pero altera el color dental.(13,25)

e. Pasta Guedes Pinto

Compuesta por tres medicamentos: 0,30 g de yodoformo, 0,25 g de Rifocort® (ungüento dermatológico) y 0,1 ml de paramonoclorofenol, en proporción de 1:1:1.(26) Tiene propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, analgésicas, antisépticas y alta tolerancia por los tejidos periapicales, es radiopaca,

reabsorbible y consistencia semifluida (27,28). Se presenta gran dificultad durante la manipulación de los compuestos para su preparación debido a la diferencia de sus presentaciones (polvo, ungüento, y líquido respectivamente), lo que pueden alterar sus propiedades biológicas y por ende afectar su desempeño clínico o incrementar su toxicidad. (27) Ocasiona cambio de color en la pieza dentaria, contiene paramonoclorofenol que es su compuesto más citotóxico, y el yodoformo al reabsorberse rápidamente puede causar el efecto de tubo vacío y favorecer la reinfección.(26,27)

f. Vitapex®:

Es una pasta de obturación compuesta al 40.4% de yodoformo como agente bacteriostático, 30.3% de hidróxido de calcio y 22.4% de aceite de silicona como vehículo y otros excipientes 6.9%. Ha mostrado una tasa de éxito clínico de 96-100%(29) y es ampliamente aceptada por su presentación premezclada en jeringa, la cual facilita tanto su colocación como remoción. Es radiopaca, antibacteriana, no tiene consistencia dura y tiene una rápida tasa de reabsorción si es extruida fuera del conducto radicular(30). La principal desventaja es el riesgo potencial de reabsorción intraconducto, lo cual puede disminuir sus propiedades de desinfección y producir un efecto de tubo vacío, siendo este llenado por fluido tisular conteniendo bacterias y favoreciendo la infección.(18,29,31,32) Muestra una resolución más rápida de la radiolucidez de la furca.(18,31) Al reabsorberse a una tasa más rápida que las raíces afecta su desempeño clínico y radiográfico, el cual es alto inicialmente pero disminuye en el tiempo.(32) No afecta el patrón de erupción de los dientes permanentes. Puede ser empleado en tratamientos de pulpectomía para dientes con necrosis y pulpitis irreversible.

g. Metapex®

Contiene hidróxido de calcio y yodoformo al 38%, aceite de silicona y sulfato de bario. Si es extruida fuera del ápice, es reabsorbida rápidamente y no produce una reacción a cuerpo extraño. (34) No inhibe al *E. faecalis* ni *S. aureus*(20,33)

h. Calplus®

Es una pasta semi líquida premezclada de hidróxido de calcio con yodoformo. Su porcentaje de composición no ha sido consignado por el fabricante, pero indican que es biocompatible y se recomienda como material de obturación en bio y necro pulpectomías en dentición primaria.(34)

6. Pastas a base de hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio fue introducido por Hermann en 1930, es una base fuerte y pH de 12.5. Es biocompatible, tiene baja solubilidad al agua, elevado potencial antibacteriano, radiopaco, baja toxicidad y se mantiene químicamente activo hasta que es reabsorbido(25) Puede ser usado con varios vehículos como agua destilada, glicerina, clorhexidina, etc.(20) Induce la reabsorción interna y se reabsorbe mas temprano que la reabsorción fisiológica de las raíces.(21,26).

b. Calen®/ZO

Esta pasta está compuesta de hidróxido de calcio al 49.77%, óxido de zinc, colofonia y polietilenglicol 400 y un vehículo acuoso. Inicialmente no contenía oxido de zinc, pero el añadido mejoró su radioopacidad y consistencia. Es biocompatible, antimicrobiana y recomendada principalmente para piezas con lesiones periapicales. (25)

Materiales Empleados Para La Técnica No Instrumentada

a. Pasta 3 Mix-MP:

Desarrollada por el Dr. Hoshino, sus componentes son: metronidazol (500 mg), ciprofloxacino (200 mg) y minociclina (100 mg), en proporción de 1:1:1 y se mezcla con propilenglicol y macrogol, en proporción de 1:7. Esta mezcla puede esterilizar pulpa dentaria necrótica y dentina radicular infectada, y se espera que producto de la desinfección haya una reparación de los tejidos dañados dada por los mismos mecanismos de defensa del huésped.(9,11,22). El propilenglicol es biocompatible y permite una adecuada penetración a través de la dentina.(35) La desventaja de esta pasta es que hay una descoloración tipo azul-grisáceo del diente por las minociclinas(36). El uso cefaclor en lugar de la minociclina y ornidazol en lugar del metronidazol es una combinación que

ha mostrado similar éxito clínico y radiográfico, siendo preparado en la misma proporción que la pasta original y con los mismos vehículos (16). El reemplazo de la minociclina por la clindamicina se ha mostrando igualmente exitosa, y se puede añadir yodoformo para impartirle radioopacidad.(37) Tiene un mayor éxito clínico y radiográfico que la pasta CTZ (9), y el éxito de ambas disminuye a medida que aumenta el tiempo de control. La pasta 3Mix-MP es citotóxica frente a la pulpa dental humana y células de la papila apical, pero en una concentración 0.39 µg/ml este efecto es menor (22) y consigue reducir significativamente las bacterias aisladas de un diente necrótico.(38) Ha mostrado evidencia radiográfica de cambios patológicos y sobre retención en el tiempo, demorando la erupción de los dientes permanentes. Se sugiere que debe ser empleada como una terapia a corto plazo. También se ha mostrado exitosa, cuando es usada como medicación intraconducto en pulpectomía instrumentada en 2 citas.(10)

b. Pasta CTZ

En 1964, Capiello introdujo el uso de una pasta endodóntica antibiótica, bacteriostática de amplio espectro que contiene 500 mg de Cloranfenicol, 500 mg de Tetraciclina, 1000 mg de Óxido de zinc y una gota de eugenol, denominada pasta CTZ (en proporción 1:1:2). Su efectividad se asocia a los dos antibióticos de amplio espectro y la acción antimicrobiana del óxido de zinc y eugenol y promueve la estabilización de la reabsorción ósea y no causa sensibilidad en los tejidos (39,40). Su desventaja está asociada al riesgo de cambio de color de la corona del diente permanente causado por la tetraciclina, por lo que su uso es restringido en varios países.(39,41) Tiene una actividad antimicrobiana alta contra: *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *E. coli*, y *E. faecalis*. (42) Inhibe *E. coli*, *E. faecalis* y *C. albicans*, (39), empleada en 3 proporciones diferentes, evidenciando que su eficacia antimicrobiana se da también en menores proporciones de cloranfenicol y tetraciclina a las sugeridas por Capiello.

c. Pulpotec

Este material no está compuesto de una combinación de antibióticos como las pastas mencionadas anteriormente y sin embargo es empleada en la técnica NIET. De acuerdo con la página web del fabricante (www.pulpotec.com) su composición es en forma de polvo (compuesto de polioximetileno, yodoformo y excipientes) y líquido (acetato de dexametasona, formaldehído, fenol, guayacol y excipientes). Tiene propiedades antisépticas, antibacterianas y antiinflamatorias. Es una pasta radiopaca, no reabsorbible, que puede ser empleada en dientes que presentan lesiones óseas y disminuye los signos clínicos de infección. Es indicada para el tratamiento de pulpitis de molares primarios vitales y en piezas con necrosis pulpar, pero debe respetarse la técnica de empleo, donde el producto debe colocarse en la cámara pulpar y nunca en los conductos radiculares.(44)

DISCUSIÓN

El éxito clínico y radiográfico del tratamiento de pulpectomía instrumentada en la dentición primaria depende de ciertas propiedades del material de obturación como: su capacidad antimicrobiana, naturaleza reabsorbible, biocompatibilidad y que promueva la reparación de los tejidos. Un tratamiento exitoso ayudaría a mantener el diente deciduo en la arcada en estado funcional y asintomático, evitando la pérdida temprana de la pieza dentaria con el consecuente desequilibrio oclusal en la dentición permanente.(5)

Aunque existen diversos materiales empleados para la obturación en pulpectomía instrumentada con éxito clínico y radiográfico, ninguno se puede considerar como ideal para la dentición primaria.(3,4) Dentro de los materiales a base de óxido de zinc, la pasta combinada de ZO con eugenol tiene adecuadas propiedades antibacterianas y muestra éxito tanto clínico como radiográfico, pero se recomienda limitar su uso debido a su demora en reabsorberse y a la toxicidad ocasionada por el eugenol. (4,18,20) Por lo tanto, varios estudios buscan reemplazar el eugenol por materiales naturales como el propóleo, aloe vera y tulsi, con resultados favorables pero que requieren de mayor investigación.(19,24,45) Endoflas®, en cambio, presenta diversas ventajas y se recomienda su uso ya que favorece la reabsorción si es extruido fuera del

conducto radicular pero no se reabsorbe dentro del mismo, además tiene un alto éxito clínico y radiográfico. (3,4) Las pastas de hidróxido de calcio y yodoformo son ampliamente utilizadas ya que tienen diversos estudios clínicos que muestran sus ventajas frente al control de la infección y reabsorción en sintonía con la reabsorción fisiológica, pero se reabsorben dentro del conducto, pudiendo crear el efecto de tubo vacío que favorezca la reinfección. Por lo que se debe considerar para su uso el tiempo de permanencia que tendrá la pieza primaria hasta su etapa de exfoliación. (18,19,31)

La técnica NIET y su enfoque LSTR permite preservar los dientes primarios con un pobre pronóstico y reduce el tiempo requerido para la realización del procedimiento, en beneficio emocional del paciente pediátrico.(16) (12) Debe considerarse que se requieren mayores investigaciones para lograr un entendimiento del efecto que producen los medicamentos sobre los tejidos periapicales y la cantidad de medicamento absorbido en el sistema circulatorio.(9) Además, falta consensuar cual es la cantidad suficiente de medicamento necesario para lograr la esterilización de la lesión. A pesar de la limitada evidencia sobre esta técnica, los reportes publicados muestran resultados promisorios que sugieren que puede ser considerando dentro de la práctica clínica, con el propósito de conservar la pieza dental en la cavidad oral. La pasta 3Mix-MP es la más reportada con éxito en esta técnica, sin embargo, el éxito clínico de esta disminuye a medida que incrementa el tiempo de control post tratamiento(37,46) y faltan más estudios para estandarizar el mejor antibiótico que reemplace la minociclina.

El buen diagnóstico de la patología pulpar, la adecuada obturación y prevenir la microfiltración al colocar una restauración lo más pronto posible, son condiciones indispensables para el éxito global del tratamiento. Para evitar la microfiltración, se recomienda el uso de coronas de acero por ser más efectivas a largo plazo lo cual es esencial para la reparación.(46)

CONCLUSIONES

Solo la preparación mecánica no puede eliminar los microorganismos de los conductos radiculares de la dentición primaria por lo que es fundamental para el

éxito del tratamiento endodóntico la correcta selección del material de obturación que se adapte a las condiciones específicas de la pieza tratada.

Para la técnica de pulpectomía instrumentada, el Endoflas® es un material recomendado por sus propiedades antimicrobianas y su tasa de reabsorción similar a la reabsorción fisiológica de las piezas dentarias primarias, siendo más efectivo que la pasta de ZO-eugenol.

Las pastas a base de hidróxido de calcio y yodoformo son recomendadas cuando la pieza está próximo al recambio dentario, ya que estas se reabsorben dentro del conducto y, por el contrario, mientras que las pastas que son a base de ZO con eugenol o ZO con yodoformo se sugieren cuando el tiempo para el proceso de exfoliación sea mayor.

La técnica no instrumentada se considera como una alternativa de tratamiento en piezas dentarias primarias con pronóstico pobre. La pasta 3Mix- MP y CTZ muestran ser efectivas en la desinfección del conducto radicular y reparación exitosa de lesiones peri radiculares.

Recomendamos más estudios clínicos comparativos de las pastas mencionadas en este artículo con un adecuado periodo de seguimiento. Igualmente, más estudios que evalúen la permanencia de las pastas hasta su reabsorción, el patrón de reabsorción radicular y las consecuencias en el desarrollo del germen dental permanente de los materiales de obturación y que tengan un seguimiento a largo plazo hasta el período de exfoliación dental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rajsheker S, Mallineni SK, Nuvvula S. Obturating Materials Used for Pulpectomy in Primary Teeth-A Mini Review. J Dent Craniofac Res [Internet]. 2018 [cited 2019 Oct 3];3(1):3. Available from: www.imedpub.com
2. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An in-vivo study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2010;28(1):25–9.
3. Rewal N, Thakur AS, Sachdev V, Mahajan N. Comparison of Endoflas and Zinc oxide Eugenol as root canal filling materials in primary dentition. J

- Indian Soc Pedod Prev Dent. 2014;32(4):317–21.
4. Jayalakshmi Pandranki, Narsimha Rao V Vanga SKC. Zinc oxide eugenol and Endoflas pulpectomy in primary molars: 24-month clinical and radiographic evaluation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;36(2):173–80.
 5. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. *Am Acad Pediatr Dent* [Internet]. 2014;40(6):18–9. Available from: http://www.aapd.org/media/Policies_Recommendations/G_VitalPulp
 6. Moskovitz M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J Dent.* 2005;33(1):41–7.
 7. Love RM, Diagnostic O, Sciences S. Endodontic Treatment In The Primary Dentition o Dental Caries And. *Aust Endod Journa.* 2010;30(2):59–68.
 8. Aminabadi NA, Farahani RMZ, Gajan EB. Study of root canal accessibility in human primary molars. *J Oral Sci.* 2008;50(1):69–74.
 9. Lokade A, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C. Comparative evaluation of clinical and radiographic success of three different lesion sterilization and tissue repair techniques as treatment options in primary molars requiring pulpectomy: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2019;14(37):185–91.
 10. Reddy G, Sridevi E, Sai Sankar A, Pranitha K, Pratap Gowd M, Vinay C. Endodontic treatment of chronically infected primary teeth using triple antibiotic paste: An in vivo study. Vol. 20, *Journal of Conservative Dentistry.* 2017. p. 405–10.
 11. Doneria D, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Keshav K UA. In Search of a Novel Substitute: Clinical and Radiological Success of Lesion Sterilization and Tissue Repair with Modified 3Mix-MP Antibiotic Paste and Conventional Pulpectomy for Primary Molars with Pulp Involvement with 18 Months Follow-up. *Contemp Clin Dent* [Internet]. 2017;8:514–41. Available from: <http://www.contempclindent.org/article.asp?issn=0976-237X;year=2017;volume=8;issue=1;spage=122;epage=127;aulast=Hugar>
 12. Sain S, J R, S A, George S, S Issac J, A John S. Lesion Sterilization and Tissue Repair-Current Concepts and Practices. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018;11(5):446–50.
 13. Rajsheker S, Mallineni SK, Nuvvula S. Obturating Materials Used for Pulpectomy in Primary Teeth- A Review. *J Dent Craniofacial Res.* 2018;03(01):1–9.
 14. Najjar RS, Alamoudi NM, El-Housseiny AA, Al Tuwirqi AA, Sabbagh HJ. A comparison of calcium hydroxide/iodoform paste and zinc oxide eugenol as root filling materials for pulpectomy in primary teeth: A systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Dent Res.* 2019;5(3):294–310.
 15. De Deus Moura L de FA, De Lima M de DM, Lima CCB, Machado JIAG, De Moura MS, De Carvalho PV. Endodontic treatment of primary molars with antibiotic paste: A report of 38 cases. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(3):175–7.
 16. Pinky C, Shashibhushan KK, Subbareddy V V. Endodontic treatment of necrosed primary teeth using two different combinations of antibacterial drugs: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011;29(2):121–7.
 17. Bahrololoomi Z, Zamaninejad S, Dentistry P, Sadoghi S, Sciences M. Success Rate of Zinc Oxide Eugenol in Pulpectomy of Necrotic Primary

- Molars : A Retrospective Study. 2015;4(2):89–94.
18. Pramila R, Muthu MS, Deepa G, Farzan JM, Rodrigues SJL. Pulpectomies in primary mandibular molars: A comparison of outcomes using three root filling materials. *Int Endod J.* 2016;49(5):413–21.
 19. Al-Ostwani AO, Al-Monaqel BM, Al-Tinawi MK. A clinical and radiographic study of four different root canal fillings in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(1):55–9.
 20. Navit S, Jaiswal N, Khan SA, Malhotra S, Sharma A, Mukesh, et al. Antimicrobial efficacy of contemporary obturating materials used in primary teeth- an in-vitro study. *J Clin Diagnostic Res.* 2016;10(9):9–12.
 21. Sunitha B, Kiran KP, Puppala R, Kethineni B, Ravigna, Dandotikar DR. Resorption of Extruded Obturating Material in Primary Teeth. *Indian J Mednodent Allied Sci.* 2014;2(1):64.
 22. Grewal N, Sharma N, Chawla S. Comparison of resorption rate of primary teeth treated with alternative lesion sterilization and tissue repair and conventional endodontic treatment: An in vivo randomized clinical trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;14(36):262–7.
 23. Jaidka S, Somani R, Singh DJ, Sheikh T, Chaudhary N, Basheer A. Herbal combat against *E. faecalis* – An in vitro study. *J Oral Biol Craniofacial Res [Internet].* 2017;7(3):178–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobcr.2017.08.001>
 24. Khairwa A, Bhat M, Sharma R, Satish V, Maganur P, Goyal A. Clinical and radiographic evaluation of zinc oxide with aloe vera as an obturating material in pulpectomy: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2014;32(1):33–8.
 25. Cassol DV, Duarte ML, Pintor AVB, Barcelos R, Primo LG. Iodoform Vs calcium hydroxide/zinc oxide based pastes: 12-month findings of a randomized controlled trial. *Braz Oral Res.* 2019;33:1–10.
 26. Takahashi, K.; Dezan Junior E. Edemogenic Analysis of Tissues Response To Guedes Pinto and Calcium Hydroxide Pastes in Rats. *Rev UNINGÁ.* 2014;17:13–8.
 27. Chagas F., Fontes H., Alves J., Reis J., Imparato J. BK. Tratamento endodôntico de Molar decíduo obturado com Pasta Guedes-Pinto : Relato de caso. *Polit e Saúde Pública.* 2015;1(2):133–42.
 28. Marcia T Wanderley, Cristina G Zardetto, Ricardo D N Fonoff , Selma S Suga ACG-P. Endodontia em dentes decíduos: Indicação e uso da pasta Guedes-Pinto. *Revista ffo-fundecto.* 2014;(jul/dez):14–5.
 29. Nakornchai S, Banditsing P, Visetratana N. Clinical evaluation of 3Mix and Vitapex® as treatment options for pulpally involved primary molars. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(3):214–21.
 30. Duanduan A, Sirimaharaj V, Chompu-inwai P. Retrospective study of pulpectomy with vitapex® and LSTR with three antibiotics combination (3Mix) for non-vital pulp treatment in primary teeth. *Chiang Mai Univ J Nat Sci.* 2013;12(2):131–9.
 31. Jamil Ahmed Rana M, Rabbi Ehsan HU, Batool M. Success Rate of Vitapex ® As an Obturating Material in Primary Molars. *Pakistan Oral Dent J.* 2016;36(1):122–5.
 32. Chen X, Liu X, Zhong J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: A 18-months clinical randomized controlled trial. *Head Face Med.* 2017;13(1):1–10.

33. Jeeva P., Retnakumari NR. In-vitro comparison of cytotoxicity and antimicrobial activity of three pulpectomy medicaments- Zinc oxide eugenol, Metapex and Chitra HAP – Fill. *IOSR J Dent Med Sci.* 2014;13(2):40–7.
34. Prevest Denpro Limited [Internet]. [cited 2019 Oct 21]. Available from: <http://www.prevestdenpro.com/info.aspx?id=68>
35. Cruz E V., Kota K, Huque J, Iwaku M, Hoshino E. Penetration of propylene glycol into dentine. *Int Endod J.* 2002;35(4):330–6.
36. Krastl G, Allgayer N, Lenherr P, Filippi A, Taneja P, Weiger R. Tooth discoloration induced by endodontic materials: A literature review. *Dent Traumatol.* 2013;29(1):2–7.
37. Raslan N, Mansour O, Assfoura L. Evaluation of antibiotic mix in non-instrumentation endodontic treatment of necrotic primary molars. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(4):285–90.
38. Chuensombat S, Khemaleelakul S, Chattipakorn S, Srisuwan T. Cytotoxic effects and antibacterial efficacy of a 3-antibiotic combination: An in vitro study. *J Endod* [Internet]. 2013;39(6):813–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.041>
39. de Oliveira SCM, de Omena ALCS, Lira GA de L, Ferreira IA, Imparato JCP, Calvo AFB. Do different proportions of antibiotics in the CTZ paste interfere with the antimicrobial action? In vitro study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2019;19(1):1–8.
40. Sousa PM, Duarte RC, De Sousa SA. Acompanhamento clínico e radiográfico de dentes decíduos submetidos à terapia pulpar com a pasta CTZ. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2014;14:56–68.
41. De sales Reis B, Neves Barbosa C, De Castro Soares L, Correa Brum S, Luiz CBO, Melissa MM. Análise “in vitro” da atividade antimicrobiana da pasta ctz utilizada como material obturador na terapia pulpar de dentes decíduos. *Rev Pró-UniverSUS* [Internet]. 2016;7(3):39–42. Available from: <http://editorauss.uss.br/index.php/RPU/article/view/662/388>
42. Gonçalves SS, Silveira R da G, Miasato JM, Oliveira LMC, Neves A de A. Antimicrobial activity of endodontic pastes on microorganisms present in root canals of necrotic primary molars. *Int J Clin Dent.* 2015;8(3):213–23.
43. Parakh K, Shetty RM. Evaluation of Paste Containing Gentamicin, Amoxicillin and Metronidazole in Endodontic Treatment of Primary Molars in Vivo. *Chin J Dent Res.* 2019;22(1):57–64.
44. Aboujaoude S, Noueiri B, Berbari R, Khairalla A, Sfeir E. Evaluation of a modified pulpotec endodontic approach on necrotic primary molars: A one-year follow-up. *Eur J Paediatr Dent.* 2015;16(2):111–4.
45. Pratibha Ahirwar NDS, Sundarraj RK, Singhla S, Ruchi Ahuja Thakur SM. A clinical trial comparing antimicrobial efficacy of “essential oil of *Ocimum sanctum*” with triple antibiotic paste as an intracanal medicament in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018;36(2):191–7.
46. Burrus D, Barbeau L, Hodgson B. Treatment of abscessed primary molars utilizing lesion sterilization and tissue repair: Literature review and report of three cases. *Pediatr Dent.* 2014;36(3):240–4.

