



ESPECIALIZACIÓN EN ODONTOLOGÍA PARA EL NIÑO Y EL
ADOLESCENTE

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES**

NECROSIS Y GANGRENA EN DIENTES DECIDUOS

ALUMNA: PELLIZA MARCELA ELIANA

DIRECTOR: DRA. CLAUDIA N. FERNANDEZ

OCTUBRE 2024

INDICE GENERAL

	Pág.
INDICE GENERAL	I
INDICE DE FIGURAS	II
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	3
CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LOS TRATAMIENTOS DE NECROSIS Y/O GANGRENA EN DENTICION TEMPORARIA	5
Necrosis y/o gangrena en la dentición temporaria	6
1.1.1 Proceso Diagnóstico de la Necrosis y/o gangrena en la dentición temporaria	7
1.1.2 Complicaciones de las infecciones odontogénicas en la dentición Temporaria	8
1.1 Anatomía De La Pulpa Radicular	11
1.1.1 Morfología Del Conducto Radicular	11
1.1.2 Determinación De La Longitud De Trabajo En La Pulpa Radicular De Elementos Temporarios	13
CAPÍTULO 2: PARTICULARIDADES DEL TRATAMIENTO DE NECROSIS Y GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA	16
2.1 INSTRUMENTACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN EL TRATAMIENTO DE NECROSIS Y GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA	16
2.1.1 Uso de equipos rotatorios de endodoncia mecanizada en dentición temporaria	16
2.2 IRRIGANTES EN NECROSIS Y GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA	22
2.2.1 Generalidades	22
2.2.2 Propiedades De Una Solución Irrigante Ideal	24
2.2.3 Tipos De Soluciones Irrigantes	25
2.2.3.a Hipoclorito De Sodio	25
2.2.3.b Clorhexidina	26
2.2.3.c Soluciones Quelantes	26
2.2.3.d Solución Salina	27
2.2.3.e Endoactivador	27
2.3 MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS RADICULARES DE DIENTES DECIDUOS EN TRATAMIENTOS DE NECROSIS Y/O GANGRENA	28
2.3.1 Características De Un Material De Obturación Radicular	28
2.3.2 Materiales De Obturación para Necrosis O Gangrena	29
2.3.2.a Pastas De Óxido De Zinc Eugenol (Oze)	29
2.3.2.b Pastas Oze + Formocresol	30
2.3.2.c Pastas de Óxido zinc + Iodoformo	30
2.3.2.d Pastas hidróxido de calcio + Iodoformo	32
2.3.2.e Pastas de Hidróxido de Calcio	33
2.3.2.f Pasta Triantibiótica	36
CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	43

INDICE DE FIGURAS

	pág
Figura 1: sistema de numeración propuesto por Ahmed y col., 2020.	12

RESUMEN

Una de las mayores preocupaciones de la odontología pediátrica es conservar la dentición primaria hasta el periodo de exfoliación normal y preservar así el arco dentario y el espacio para el sucesor permanente, garantizando la función masticatoria normal y evitar la instauración de malos hábitos.

Considerando la susceptibilidad de caries en niños, se emplean tratamientos pulpares como alternativa a la extracción dentaria.

Los tratamientos pulpares de dientes temporales pueden ser conservadores cuando se busca mantener la vitalidad pulpar y radicales cuando se elimina la pulpa radicular completa.

En este trabajo se describe el tratamiento de pulpectomía en elementos dentarios temporales con pulpas necrosadas, las dificultades que se presentan por la compleja y variada morfología de las raíces de los dientes temporarios, indicaciones y contraindicaciones del tratamiento pulpar, el papel fundamental de la irrigación en el éxito del tratamiento y la evolución de los materiales de obturación intracanal. Asimismo, los avances tecnológicos contribuyeron al desarrollo de técnicas precisas en la determinación de la longitud de trabajo del canal radicular, y el aporte y adaptación de la endodoncia mecanizada acortó los tiempos de trabajo, simplificando el abordaje de estos tratamientos en el paciente niño.

ABSTRACT

One of the major concerns in paediatric dentistry is to preserve the primary dentition until the period of normal exfoliation and thus preserve the dental arch and space for the permanent successor, ensuring normal masticatory function and preventing the development of bad habits.

Considering the susceptibility to caries in children, pulp treatment is used as an alternative to tooth extraction.

Pulp treatment of primary teeth can be conservative when the aim is to maintain pulp vitality and radical when the entire root pulp is removed.

This paper describes pulpectomy treatment of primary teeth with necrotic pulps, the difficulties presented by the complex and varied morphology of the roots of primary teeth, indications and contraindications for pulp treatment, the fundamental role of irrigation in the success of the treatment and the evolution of intracanal filling materials. Technological advances also contributed to the development of precise techniques for determining the working length of the root canal, and the contribution and adaptation of mechanised endodontics shortened working times, simplifying the approach to these treatments in child patients.

INTRODUCCION

En los niños, la caries dental es una de las enfermedades crónicas más prevalentes en todo el mundo (Casañas Ruiz y col., 2022).

La existencia de niños con experiencias traumáticas anteriores debido a extracciones previas, apoya la indicación de tratamientos pulpares en lugar de nuevas extracciones (Casañas Ruiz y col., 2022).

Una de las mayores preocupaciones es conservar la dentición primaria hasta el momento de su exfoliación fisiológica normal, tiempo, en el que el sucesor permanente está lo suficientemente desarrollado para hacer erupción en la cavidad oral y cumplir con sus funciones (Waterhouse y col., 2011).

El éxito de la pulpectomía está en íntima relación con la anatomía de los conductos radiculares de dientes temporarios, siendo esto un gran desafío, debido a la variedad y dificultad morfológica que estos presentan, no dejando de lado la colaboración del paciente que juega un rol importante a la hora de realizar este tratamiento (Ahmed y col., 2020).

Históricamente la endodoncia en odontopediatría ha sido considerada una de las áreas más complejas de la odontología, buscando la forma de que esta terapia sea lo más rápida y efectiva posible se ponen en práctica las técnicas con instrumental rotatorio (Waterhouse y col., 2011)..

Existen numerosas marcas de instrumentos rotatorios, independiente de ello, se considera que esta técnica es más eficaz en cuanto a duración de la sesión y en la disminución de sintomatología posoperatoria. Esta técnica presenta ventajas como la disminución del tiempo de trabajo, mejor limpieza del conducto radicular, permite mejor y precisa y obturación de los conductos radiculares, mejor preparación del conducto en menor tiempo y mejor irrigación debido a la morfología cónica (Moradas Estrada, 2017).

Entre las desventajas, se encuentra el gran riesgo que supone a un incorrecto dominio de la técnica (Moradas Estrada, 2017).

Abogando a cualquiera sea la técnica utilizada, la irrigación del sistema de conductos tiene un rol importante y de ella depende en gran parte el éxito del tratamiento. Se debe conocer las soluciones aptas para el tratamiento de necrosis y/o gangrena de dientes deciduos, siendo a la actualidad el hipoclorito de sodio el de elección de la mayoría de los operadores; aun no considerándolo la solución irrigante ideal (Walia y col., 2019).

Para concluir con la pulpectomía, una vez preparado el conducto se procede a la obturación (Walia y col., 2019).

Es fundamental que el material de elección acompañe la reabsorción fisiológica de la raíz del diente temporario, no debe afectar al germen permanente ni a los tejidos periapicales, debe ser antiséptico, fácil de manipular, debe proporcionar un buen sellado tridimensional, tener propiedades bactericidas y bacteriostáticas, ser radiopaco, biocompatible, fácil de retirar si fuese necesario y no debe provocar cambios de coloración en la pieza dentaria (Al-Haddad & Che Ab Aziz, 2016).

Todos los tratamientos pulpares deben contar con seguimiento clínico y radiográfico a corto y largo plazo y poder así asegurarnos el éxito del tratamiento.

CAPÍTULO 1

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LOS TRATAMIENTOS DE NECROSIS Y/O GANGRENA EN DENTICION TEMPORARIA

El tratamiento de los canales radiculares en la dentición primaria constituye un desafío para los odontopediatras (Casañas Ruiz y col., 2022).

Las dificultades de estos tratamientos conciernen a los desafíos anatómicos, al manejo del comportamiento del niño y los tiempos de trabajo, y a la comprensión por parte de los padres de la importancia de preservar estas piezas dentales (Casañas Ruiz y col., 2022; Bolette y col., 2016).

La pulpectomía es un tratamiento en un diente no vital. Es decir, un tratamiento de conductos radiculares con pulpa irreversiblemente inflamada o necrótica como resultado de caries o un traumatismo (Coll y col., 2020).

Los tratamientos de necrosis o gangrena incluyen la instrumentación de conductos radiculares, y deben cumplir similares requisitos que se definen para el tratamiento de pulpectomías (Farhin y col., 2014): procedimientos rápidos y sencillos; b) tiempos de tratamiento cortos; c) número mínimo de citas; d) desbridamiento efectivo de los conductos radiculares sin debilitar la estructura dental ni poner en peligro los dientes permanentes subyacentes; e) pocas complicaciones de procedimiento, y; f) restaurar el diente para mantener la función.

La instrumentación del conducto radicular se realiza con limas, escariadores, fresas, instrumentos sónicos y recientemente con instrumentos rotatorios (Farhin y col., 2014).

En el presente trabajo se discutirán los aspectos más importantes acerca de los tratamientos de necrosis y/o gangrena que el odontopediatra debe conocer. Ellos son: la anatomía radicular, la instrumentación manual y mecanizada, los lavajes intracanal, y por último los materiales de obturación de los canales radiculares.

1.1 NECROSIS Y/O GANGRENA EN LA DENTICIÓN TEMPORARIA

La necrosis pulpar es la muerte de tejido corporal como consecuencia de la falta de irrigación sanguínea o a una infección bacteriana (Kumar y col., 2021). Aplicando esta definición a la dentición temporal, se refiere entonces la muerte del tejido pulpar de un elemento dentario temporal. (Martins y col., 2023).

Cuando se está en presencia de una necrosis pulpar, la vascularización de la pieza dentaria es inexistente y los nervios no son funcionales (Cohen, 2011).

En casos en donde la pulpa está totalmente necrosada, el diente suele ser asintomático, si aparecen síntomas es debido a que la enfermedad se extiende a los tejidos perirradiculares (Cortez y col., 2010). El diente no va responder a pruebas eléctricas ni al frío; sin embargo, si el calor se prolonga, el diente puede responder a este estímulo (Cortez y col., 2010).

La pulpectomía es el tratamiento de conductos radiculares con pulpa irreversiblemente inflamada o necrótica como resultado de caries o un traumatismo (Coll y col., 2020). La necrosis pulpar puede ser parcial o completa, afectado uno o todos los conductos radiculares. Por esta razón, el diente puede dar lugar a síntomas confusos (Berman y Hartwell, 2011). Aunque la pulpa se necrose por completo, las bacterias pueden continuar creciendo en el interior del conducto, extendiéndose así la infección hacia el espacio periodontal, el diente puede comenzar a ser sintomático a la percusión o presentar dolor espontáneo (Berman y Hartwell, 2011).

Radiográficamente aparecen cambios como un engrosamiento del espacio del ligamento periodontal y una zona radiolúcida periapical (Cortez y col., 2010; Smaïl-Faugeron y col., 2018).

En los tratamientos de pulpectomía ya sea vital o necrótica se debe utilizar un material de obturación reabsorbible, que cumpla con los parámetros de biocompatibilidad que permitan mantener el diente temporal en la boca hasta su exfoliación (Orellana Centeno y col., 2023).

1.1.1 PROCESO DIAGNÓSTICO DE NECROSIS Y/O GANGRENA

Cuando se produce una necrosis pulpar, la vascularización es inexistente y los nervios pupares no son funcionales. Cuando la pulpa está totalmente necrosada, el diente suele estar asintomático hasta que, debido a la extensión de la lesión al espacio perirradicular, aparecen los síntomas (Berman y Hartwell, 2011).

La necrosis pulpar puede o no afectar a todos o los conductos radiculares, por esta razón, el diente puede dar síntomas confusos (Berman y Hartwell, 2011).

Las bacterias pueden seguir creciendo en el interior del conducto una vez la pulpa se necrosa, avanzar hasta el espacio del ligamento periodontal y en consecuencia el elemento dentario responder a la percusión o mostrar dolor espontáneo (Cortez y col., 2010; Smaïl-Faugeron y col., 2018).

Clínicamente, el diente no responderá a pruebas pulpares eléctricas, ni a la estimulación con frío; sin embargo, si la exposición al calor se prolonga más tiempo, el diente puede responder a este estímulo (Berman y Hartwell, 2011; Camp y col., 2011).

Cuando dicha infección se extiende hacia el espacio del ligamento periodontal, el diente puede comenzar a ser sintomático, respondiendo a la percusión o bien mostrar un dolor espontáneo (Berman y Hartwell, 2011; Camp y col., 2011).

El elemento dentario puede volverse hipersensible al calor e incluso a la temperatura de la cavidad bucal, aliviando generalmente este síntoma la aplicación de hielo (Smaïl-Faugeron y col., 2018).

Clínicamente se puede apreciar dolor intenso en el diente afectado que puede empeorar con la masticación o el calor, sensibilidad al frío o al calor, hinchazón de la cara o la encía, enrojecimiento e inflamación de la encía, dificultad para abrir la boca o tragar, fiebre y malestar general, drenaje de pus o sangre desde la encía, mal aliento o sabor desagradable en la boca (Escobar Muñoz, 2011).

Radiográficamente, se pueden observar cambios, desde un engrosamiento el espacio de ligamento periodontal hasta una zona de aspecto radiolúcido en la región periapical (Berman y Hartwell, 2011; Camp y col., 2011).

1.1.2 COMPLICACIONES DE LAS INFECCIONES ODONTOGÉNICAS EN LA DENTICIÓN TEMPORARIA.

Mayormente las infecciones bucales son de origen odontogénico y suelen presentarse a nivel local y confinado, sin embargo, en ocasiones pueden propagarse y acceder a tejidos profundos (Bastías y col.,2017; García Villarmet y col., 2007). La causa principal es una caries no tratada que compromete la pulpa (García Villarmet y col., 2007).

La celulitis de origen odontogénico es una inflamación aguda, profunda y difusa del tejido subcutáneo causada por la infección de uno o varios dientes (Bastías y col., 2017).

Clínicamente, se puede presentar desde un proceso aislado e inofensivo hasta una condición clínica difusa y progresiva que puede causar complicaciones. En una etapa inicial, la celulitis tiene consistencia suave y lisa con signos de inflamación, cuando este proceso avanza el área está endurecida (Velásquez y col., 2012).

Al examen intraoral se observa el nivel de apertura bucal pudiendo estar disminuido a causa de dolor y trismus, se distinguen el borramiento del surco y la movilidad o extrusión dental. (Velásquez y col., 2012).

El tratamiento de la celulitis facial en niños depende del estado general el paciente y el curso de la condición clínica; el principal objetivo es controlar y eliminar el agente causante (Zambrano y col., 2016).

Desde el punto de vista de la pediatría se tiene en cuenta que las características anatómicas de los maxilares infantiles son diferentes (Caviglia y col., 2016). La presencia de gérmenes y la mayor cantidad de hueso esponjoso, con espacios medulares amplios y presencia de centros de crecimiento óseo, hacen que la difusión de los procesos infecciosos sea más rápida en comparación con el paciente adulto (Caviglia y col., 2016). El

abordaje terapéutico de esta condición está determinado por dos factores, por un lado, la virulencia del agente causante y por otro el estado inmunocomprometido del paciente (García Villarmet y col., 2007).

Factores generales que contribuyen a la diseminación de la infección (Wang y col., 2005):

- A) Inmunidad reducida: el crecimiento y la diseminación bacteriana son más rápidos en el caso de pacientes sistemáticamente comprometidos (por ejemplo, aquellos con diabetes no controlada)
- B) Virulencia: se refiere a las cualidades del microorganismo para favorecer la invasividad a través de la producción de enzimas líticas, endotoxinas y exotoxinas.
- C) Número de bacterias: es importante porque es la fuente primaria de infección, afecta el tamaño de la infección; al mismo tiempo, aumenta la capacidad de vencer los mecanismos de defensa del huésped y el nivel de sustancias tóxicas.

Factores locales que contribuyen a la diseminación de la infección (Wang y col., 2005):

El hueso alveolar es la principal barrera local. En la mayoría de los casos, la infección se propaga al tejido blando subyacente; la disposición anatómica de los músculos y aponeurosis determina el próximo sitio de infección.

Complicaciones potenciales si la celulitis facial no se trata adecuadamente.

La mayoría de las infecciones odontogénicas suelen manejarse sin mayores complicaciones, sin embargo, si se diseminan pueden causar graves complicaciones inclusive la muerte (Maestre, 2002).

No todas las infecciones odontogénicas requieren terapia antibiótica. (Giunta Crescente y col., 2018).

Desde el punto de vista dental, se debe dar prioridad al tratamiento local en el caso de infecciones odontogénicas que afectan ya sea a los dientes primarios

de los niños o a los dientes permanentes de los adolescentes (Giunta Crescente y col., 2018).

Esto consiste en abrir el diente afectado para el drenaje dental, con o sin limpieza del conducto radicular, para permitir que el contenido purulento, si lo hay, drene (Giunta Crescente y col., 2018). En pacientes pediátricos las lesiones suelen encontrarse en la zona de furcación radicular, debido a la delgadez de sus raíces, su amplia divergencia, la amplitud de la cámara pulpar y a la cribosidad del piso de la cámara pulpar de los molares temporarios. (Escobar Muñoz, 2011).

Si no se aplica un tratamiento local y solo se administran antibióticos, la virulencia de la infección se reducirá, pero puede resurgir una vez que se suspenda la medicación (Giunta Crescente y col., 2018).

Desde hace años, los antibióticos betalactámicos han sido el tratamiento de primera línea para las infecciones odontogénicas. La penicilina G cristalina (parenteral) y la penicilina V (oral) son altamente efectivas porque la mayoría de las bacterias son sensibles a ellas; sin embargo, *Prevotella*, *Bacteroides* y otros microorganismos producen enzimas resistentes a la penicilina (Costales González y col., 2015). A causa de esto, las amino penicilinas asociadas a inhibidores (amoxicilina/ácido clavulánico y ampicilina/sulbactam) son la primera opción terapéutica en la mayoría de las infecciones dentales y complicaciones relacionadas, siempre que el paciente no tenga hipersensibilidad a la penicilina (Costales González y col., 2015).

Microbiología de la infección pulpar en dentición temporaria

Cuando se encuentran las condiciones favorables, los microorganismos comensales orales pueden convertirse en patógenos oportunistas, por lo tanto, las bacterias aisladas en una infección odontogénica son las mismas que componen la microbiota (García Villarmet y col., 2007; De la Teja y col., 1999).

Las infecciones odontogénicas tienden a ser mixtas (bacterias aeróbicas y anaeróbicas), aunque predominan los microorganismos anaeróbicos (Giunta Crescente y col., 2018).

Los agentes bacterianos más comunes encontrados en infecciones odontogénicas son *Streptococcus Mutans* (24,5%), *Porphyromonas Gingivalis* (23,6%) y *Porphyromonas Endodontalis* (18,2%) (Wang y col., 2005). Dependiendo de los factores de virulencia, el metabolismo bacteriano y los requisitos nutricionales del paciente, los agentes causales más relevantes son *Streptococcus Salivarius* (10,1%) y *Streptococcus sanguis* (8.2 %); otro microorganismo involucrado en la celulitis facial de origen odontogénico en niños es *Streptococcus Pyogenes* (Giunta Crescente y col., 2018).

1.2 ANATOMÍA DE LA PULPA RADICULAR EN DENTICIÓN TEMPORARIA

Como principal característica de importancia se menciona la relación pulpa – tejidos duros; destacando una pulpa más desarrollada y con prominencia del cuerno pulpar mesial. (Waterhouse y col., 2011).

Generalmente la cámara pulpar es amplia y va perdiendo calibre a medida que se acerca al ápice y desemboca en el foramen apical y foraminas. (Figún y Garino, 2001 - Camp, 2008).

El conocimiento de la morfología de las raíces y sus canales radiculares es esencial para la práctica eficaz del tratamiento de conductos. (Waterhouse y col., 2011)

Las configuraciones de los conductos radiculares cambian dinámicamente con la edad, especialmente en los molares inferiores, debido a la deposición de islas de dentina que influyen en el número, tamaño y forma de los conductos dentro de las raíces primarias (Camp, 2008). Además, la reabsorción fisiológica de la raíz cambia la morfología del ápice de la raíz, lo que dificulta la determinación de la longitud de trabajo (Camp 2008).

1.2.1 MORFOLOGÍA DEL CONDUCTO RADICULAR EN LA DENTICIÓN PRIMARIA.

Uno de los desafíos que se encuentra durante la realización de una terapia pulpar es el trayecto que tienen sus conductos radiculares junto con la rizólisis

a la que por naturaleza está destinados (Waterhouse y col., 2011; Ahmed y col., 2020).

La reabsorción radicular fisiológica, comienza poco después de finalizar el crecimiento de longitudinal de la raíz. En incisivos y caninos temporales ocurre en el tercio apical de las raíces y en molares en la superficie interna de las raíces junto al tabique interradicular (Waterhouse y col., 2011).

Respecto de incisivos superiores su conducto radicular es único y redondo mientras que en incisivos inferiores son aplanados en sentido mesiodistal. En cuanto a los caninos tanto superiores e inferiores presentan un solo conducto redondo y triangular (Waterhouse y col., 2011).

Sin embargo, la pulpa y/o la inflamación periodontal pueden causar cambios patológicos en el proceso de reabsorción y complicar la morfología de la raíz y el conducto (Rimondini y col.,1995), ya que este proceso es desigual a lo largo de la superficie radicular y está sujeto a continuos cambios morfológicos (Rimondini y col.,1995; Waterhouse y col., 2011). Las raíces también están sujetas a tensiones internas de reabsorción que pueden modificar aún más los conductos radiculares (Waterhouse y col., 2011; Ahmed, 2014).

Con una gama cada vez mayor de complejidades anatómicas reportadas presentaron un nuevo sistema para clasificar raíces y conductos en dientes primarios, que incluye códigos para tres componentes separados: el número de dientes, número de raíces y la configuración del conducto radicular dentro de cada raíz (Waterhouse y col., 2011; Ahmed y col., 2020).

El número de dientes (TN) se puede escribir utilizando cualquier sistema de numeración (Ahmed y col., 2020).

El n° de raíces se indica con un superíndice antes del n° de diente (TN) (Ahmed y col., 2020).

La configuración del conducto radicular se agrega como un superíndice a la derecha del n° de diente (Ahmed y col., 2020).

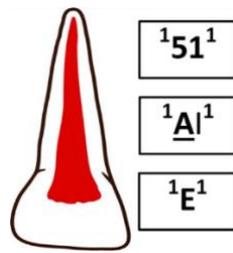


Figura 1: sistema de numeración propuesto por Ahmed y col., 2020.

1.2.2 DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO EN LA PULPA RADICULAR DE ELEMENTOS TEMPORARIOS

El principal objetivo de la terapia pulpar en dentición primaria es preservar al diente libre de sintomatología hasta que sean reemplazados por sus sucesores permanentes (Academia Americana de Odontología Pediátrica, 2009).

La tasa de éxito de las terapias pulpares, depende de factores que aumentan su complejidad como la edad del paciente, la morfología del canal radicular, el proceso fisiológico de reabsorción radicular, la proximidad del sucesor permanente y la dificultad para determinar la longitud de trabajo (Manchanda, 2020).

Una medición adecuada de la longitud radicular es esencial para lograr el éxito en la pulpectomía de los dientes primarios (Waterhouse y col., 2011). Cuando se determina con precisión la longitud del conducto, la preparación quimiomecánica se limita a los límites biológicos del conducto radicular, evitando cualquier lesión en el germen del diente permanente o en los tejidos periapicales (Mente y col., 2002).

Las técnicas para determinar la longitud del conducto incluyen la radiografía periapical y los localizadores apicales (Kayabasi, 2020).

En la práctica odontológica, el método radiográfico es la modalidad más utilizada para determinar la longitud del conducto radicular en los dientes primarios durante las pulpectomías (Oznurhan, 2015). Sin embargo, la evaluación radiográfica tiene limitaciones debido a las variaciones anatómicas

del sistema de conductos radiculares, la superposición de estructuras, la distorsión de la imagen, la necesidad de colaboración del paciente y la interpretación subjetiva (Oznurhan, 2015). Por lo tanto, el uso de los localizadores apicales electrónicos es de uso común durante las pulpectomías de los dientes primarios (Jindal, 2020).

Dos revisores realizaron búsquedas de estudios clínicos que evaluaron la exactitud de la medición electrónica de la longitud de trabajo en pulpectomías de dientes primarios. Se realizó un metaanálisis para evaluar las diferencias pareadas en las longitudes medias entre las mediciones obtenidas por métodos electrónicos y comparativos (Vitali y col., 2022).

En este estudio de comparación para la medición electrónica fueron el método radiográfico, radiovisiográfico, microscopía electrónica de barrido y visualización directa. El metaanálisis mostró que la medición electrónica tiende a ser más corta que la medición radiográfica, mientras que los otros métodos no mostraron diferencias (Vitali y col., 2022).

Si bien se indica una exactitud aceptable de los EAL en la determinación de la longitud de conducto radicular en las pulpectomías de dientes primarios, la baja calidad de los estudios incluidos y la certeza muy baja de la evidencia requieren que los médicos interpreten estos resultados con precaución. Se requiere evidencia más sólida para respaldar que estos dispositivos son precisos para los dientes primarios (Vitali y col., 2022).

En la actualidad, los EAL pueden considerarse un método conveniente y seguro para la medición de la longitud del conducto radicular porque no requieren exponer al paciente a la radiación, no causan dolor y reducen significativamente el tiempo en el sillón (Kayabasi, 2020). Sin embargo, el uso de EAL en la pulpectomía de dientes primarios también tiene limitaciones, como la dificultad para controlar el punto coronal de referencia, el costo, la cooperación del paciente y la visualización limitada de la posición exacta de la punta de la lima y los detalles anatómicos (Oznurhan, 2015).

La falta de una constricción apical bien definida y el proceso de reabsorción fisiológica de las raíces de los dientes primarios plantean preocupaciones con respecto a la precisión de los EAL para medir la longitud de trabajo (Vitali y col.,

2022). Por esta razón, se requieren estudios que evalúen la confiabilidad de los EAL en la determinación de la longitud de trabajo en las pulpectomías de dientes primarios (Mente y col., 2002).

Basándose en el metaanálisis del año 2022, que comparó las longitudes medias de trabajo, Felipe Colombo Vitali y Pablo Silveira Santos , demostraron una diferencia significativa entre las mediciones electrónicas y radiográficas, sugiriendo que la medida electrónica fue más corta que la medida radiográfica (Vitali y col., 2022; Oznurhan, 2015). Esta diferencia se concentró en los molares, mientras que en los incisivos no se mostró diferencia estadística (Vitali y col., 2022; Oznurhan, 2015). La localización del final apical suele ser más difícil en los dientes multirradiculares que en los dientes unirradiculares (Vitali y col., 2022). Los investigadores destacan que las reabsorciones fisiológicas y patológicas producidas en la cara bucal o lingual de la raíz a menudo no son visibles radiográficamente (Hernández, 2012).

CAPITULO 2

PARTICULARIDADES DEL TRATAMIENTO DE NECROSIS Y GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA

2.1 INSTRUMENTACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN TRATAMIENTOS DE NECROSIS Y/O GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA

El tratamiento de pulpectomía está indicado en aquellos elementos dentarios que presenten inflamación crónica o necrosis en la pulpa radicular. Esta contraindicada en aquellos casos en que el diente no pueda ser restaurado, cuando hay reabsorción interna de las raíces, perforación del piso de la cavidad pulpar, cuando no hay soporte óseo ni radicular. La raíz debe mantener al menos dos tercios de la longitud normal. (O. Cortés y col., 2010).

2.1.1 USOS DE ROTATORIOS DE ENDODONCIA MECANIZADA EN DENTICION TEMPORARIA

La técnica endodóntica rotatoria, así como el procedimiento manual tienen los mismos objetivos (Moradas Estrada, 2017):

1. Eliminar del sistema de conductos el material que sea capaz de mantener el desarrollo bacteriano o de degradarse en subproductos hísticos destructores.
2. desinfección de microorganismos de los canales radiculares antes y durante el tratamiento.
3. Diseño y preparación de cada conducto radicular que permita la obturación y sellado tridimensional más eficaz en el menor tiempo posible.
4. Determinar una forma cónica de estrechamiento continuo.
5. Conservar la situación espacial original del conducto y la del foramen apical.
6. Conservar el foramen apical tan pequeño como sea posible.

Si bien el elevado costo, muestra como la instrumentación manual sigue siendo muy utilizada, presenta inconvenientes en cuanto a ausencia de flexibilidad, poca conicidad y lentitud de tratamiento hacen que la técnica rotatoria sea una opción de alta elección.

Resulta esencial conocer las ventajas e inconvenientes de instrumentación rotatoria. En cuanto a las ventajas, cabe destacar (Moradas Estrada, 2017; Soares y col., 2012):

1. Diminución del tiempo de trabajo.
2. Mejor limpieza del conducto radicular.
3. Permite mejor y precisa obturación de los conductos radiculares.
4. Mejor preparación del conducto en menor tiempo.
5. Mejor irrigación debido a una morfología más cónica.

Entre las desventajas, algunas de ellas que suponen un gran riesgo, muy ligadas a un incorrecto dominio de la técnica (Moradas Estrada, 2017; Soares y col., 2012).

Motor endodóntico

Estos instrumentos actúan a través de movimientos rotatorios en sentido horario, ofrecen una velocidad de 150 – 600 rpm. Algunos ofrecen un control automático del torque. Cuando el instrumento alcanza su límite de resistencia, se detiene automáticamente. En algunos motores, cuando se alcanza el torque los movimientos comienzan a ser en sentido antihorario, lo que permite al instrumento salir del conducto con normalidad (Cohen, 2011; Soares y col., 2012).

Limas de endodoncia

Los sistemas de limas ofrecen una gran versatilidad, para quienes prefieren mayor instrumentación, o una mínima deformación apical. Por otro lado, los que necesitan más taper por el tipo de obturación posterior o para quienes desean simplificar la técnica con el uso de una o dos limas. Lo que no deja dudas es que cada conducto es distinto y deja expuesto que tipo de

instrumental sería el más idóneo (Zvi Metzger y col., 2011; Moradas Estrada, 2017).

Todas las limas comparten una serie de componentes (Zvi Metzger y col., 2011; Albuquerque Matos y col., 2007):

a) Taper o conicidad: refiere a la conicidad que se le da a la preparación del conducto, a mayor taper mejor entrada de la solución irrigante, mejor desinfección, mejor adaptación del material de obturación y menor tracción de limas. Es fundamental no exceder ya que puede debilitar mucho la raíz. (Zvi Metzger y col., 2011).

b) Sección del instrumento: Indica sobre todo la relación del instrumento con las paredes dentinarias, suele ser trirradial o birradial siendo más estable el centrado de la lima cuantos más apoyos existan (Zvi Metzger y col., 2011)

c) Sección de instrumento: indica la relación del instrumento con las paredes dentinarias (Zvi Metzger y col., 2011).

d) Ángulo de corte. Otorga la agresividad del corte. Existen limas con corte negativo cuya acción es el desgaste y otros que son de corte activo que quitan mayor cantidad de dentina en menos tiempo. Sin embargo, esa agresividad hace que sean menos seguros (Albuquerque Matos y col., 2007).

e) Técnica de instrumentación: puede ser corono apical o trabajar desde la primera hasta la última lima a la longitud de trabajo. Este tipo de instrumentación es considerada la más apropiada pues favorecerá una descontaminación progresiva y un menor estrés en la lima ya que no trabaja en toda su longitud (Albuquerque Matos y col., 2007).

f) Cuerpo de la lima: La cantidad de material del que esté confeccionada nos va a proporcionar mayor o menor robustez (Albuquerque Matos y col., 2007).

La necesidad de realizar tratamientos de pulpectomías en dentición temporaria más rápidos, efectivos y eficientes ha llevado al desarrollo de numerosos sistemas rotativos. Sus características técnicas periten obtener buenos resultados en menor tiempo de trabajo (Casaña Ruiz y col., 2022).

Barr y col., 2000, fue el primero en mostrar el uso de limas rotatorias de NiTi en molares primarios, defendiendo los principios de preparación biomecánica descritos para dientes permanentes.

Numerosos autores (Sageena, 2015; Farhin, 2014; Barr, 2000), han informado del éxito clínico de las limas rotatorias Profile[®], ProTaper[®], Mtwo[®], FlexMaster[®], Light Speed LSX[®], Hero 642[®], K3[®] y WaveOne[®] en dientes primarios (Sageena y col., 2015; Farhin y col., 2014; Barr y col., 2000) . Más recientemente, Kedo-S[®] (la primera lima rotatoria para endodoncia pediátrica) ha logrado un gran avance en el campo de la endodoncia pediátrica (Chauhan y col., 2019).

Existen instrumentos como las XP-endo[®]shaper y finisher, las Kedo SG blue[®] o la Pro AF baby[®] que al estar fabricadas con un tratamiento térmico interno que les aporta mayor flexibilidad; debido a esta característica se adaptan mejor a la anatomía del conducto radicular de dientes temporarios, disminuyendo la aparición de complicaciones como escalones o perforaciones (Casaña Ruiz y col., 2022).

Otros de los sistemas que se encuentran son Kedo-S-Square[®] (Reeganz Dental Care Pvt. Ltd. India) y Fanta AF[™] Baby[®] (Shanghai Fanta Dental Materials, SUNGO Certification Company Limited, Londres, Inglaterra) (Hadwa y col., 2023).

Según Priyadarshini y col., que en 2020 realizaron una evaluación comparativa utilizando las variantes del sistema Kedo[®], se encontró una reducción en el tiempo de instrumentación y una calidad de obturación de gran calidad, siendo el sistema Kedo- SG Blue[®] el mejor, seguido por Kedo- Square[®] y por último Kedo -S[®]Manuales (Priyadarshini y col., 2020).

Govindaraju y col., (2018) aseveran que los sistemas rotatorios que sean capaces de adaptarse a la anatomía radicular de los dientes temporarios y permitan una rápida y sencilla instrumentación, como lo son las limas Kedo antes mencionadas, proporcionan mejores resultados en el tratamiento de dientes temporarios (Govindaraju y col., 2018).

Por otro lado, al comparar estos sistemas rotatorios con el uso de limas tipo K manuales, se detecta que el dolor posoperatorio es significativamente mayor en la técnica manual, dando como resultado una mejor calidad de obturación, y menor tiempo de instrumentación (Hadwa y col., 2023).

Varios autores coinciden en que la instrumentación rotatoria del sistema de canales otorga éxito clínico y radiográfico, menor dolor posoperatorio y menor tiempo de instrumentación comparado con las técnicas de instrumentación manual (Del Fabbro y col., 2017; Manchanda y col., 2020; Chugh y col., 2021).

La técnica consiste en los siguientes pasos (Cohen y col., 2011; Soares I y col., 2012; Pinzón Samaniego y col., 2024):

1. Radiografía preoperatoria.
2. Administración de anestesia y aislamiento del diente a tratar.
3. Eliminación completa del tejido cariado.
4. Apertura con fresa redonda y luego Endo Z.
5. Localización de todos los conductos.
6. Reconocer la permeabilidad de los conductos con lima manual de bajo calibre como 10 o 15 mm.
7. Conductometría, corroborar radiográficamente, trabajar 1 o 2 mm antes del foramen apical.
8. Elegir sistema rotatorio. Respetar las indicaciones de cada uno referente a la velocidad y torque con el que se va a trabajar.
9. Antes de comenzar con el uso del sistema rotatorio se recomienda irrigar con hipoclorito al 2.5%.
10. No se debe instrumentar el canal radicular totalmente seco, éste debe estar húmedo antes de comenzar la instrumentación.
11. Evitar movimientos bruscos en el momento que la lima este dentro del conducto.
12. Los movimientos de las limas deber ser hacia apical hasta la longitud de trabajo, pero siempre entrando y saliendo del conducto, nunca quedarse en el mismo lugar con el instrumento activado sin movimiento.
13. Utilizar un primer instrumento hasta el tercio medio para lograr un acceso más recto.
14. Irrigar de manera abundante entre trabajo con hipoclorito.

15. Limpiar la lima que se encuentra con restos de tejido pulpar y desechos de dentina, luego de cada instrumentación.
16. Usar una segunda lima a la longitud de trabajo de manera suave, sin presionar ni formar el instrumental.
17. No sobre instrumentar, debido a que en dientes temporarios las perforaciones pueden ocurrir rápidamente, establecer una buena referencia y respetar los topes de goma que indican la longitud de trabajo.
18. Antes de la obturación asegurarse que los canales radiculares estén secos.
19. Tomar siempre la radiografía final para evaluar la pulpectomía.
20. Es recomendable esperar de 5 a 7 días para realizar la restauración definitiva.
21. Asegurarse que la pieza tratada con pulpectomía pueda ser rehabilitada de manera definitiva y no existan filtraciones que puedan llevar al fracaso del tratamiento.
22. Realizar controles posteriores clínicos y radiográficos.

Sistemas rotatorios para dientes deciduos

La variedad de instrumentales rotatorios es amplia, si bien en la técnica de pulpectomía se utilizan los mismos instrumentos que para dientes permanentes, hay algunos fabricantes que desarrollan instrumentales destinados a la terapia en dentición temporaria.

Endogal Kids®: es un sistema con una sección triangular que combina los movimientos continuos y recíprocos, consta de 4 limas: EK1, EK2, EK3 y EK4. Tiene mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga lo que lo cual es ideal para conductos curvos y estrechos. Se recomienda una velocidad de 350 rpm, con torque 4 en rotación continua y recíproca, con 450 rpm. Esta lima realiza un giro de 150° en sentido horario y 30° antihorario. Se recomienda aplicar una velocidad de 350 rpm, con un torque de 4 en rotación continua y recíproca, (Pereira y col., 2022).

PRO AF baby Gold® son limas pediátricas, de rotación continua, flexibles con una longitud de 17 mm y están diseñadas para economizar el tiempo de trabajo. Por lo general requiere solo 2 limas para la preparación del canal debido a que presenta una conicidad de 4% y 6%. Una ventaja de la lima es que se mantiene centrada dentro del canal, posee gran flexibilidad y gran resistencia a la separación. Además, logra una buena preparación, muy conservadora. La velocidad a la que deben usarse es 300rpm, con un torque de 2N y requieren una permeabilización de los conductos de manera manual hasta la lima 20 previo a su uso. (Trushana y col., 2019).

AF Baby Rotary® (Fanta) Son limas fabricadas especialmente para dientes deciduos en Odontopediatría, posee punta inactiva, una sección transversal triangular, aumentada flexibilidad, resistencia y evita la fatiga clínica. Cuenta con un buen corte y evita perforaciones por desgaste excesivo, la lima tiene aristas transversales que llevan los residuos hacia arriba para lograr la óptima eliminación de desechos. Tienen una longitud de 16 mm y consta de 4 limas:

- 1) open files calibre 17 y conicidad 08, una longitud de 10 mm que trabajan la apertura en el tercio coronal para obtener un buen acceso
- 2) lima de punta 20 y con conicidad de 04
- 3) lima de calibre de punta 25 y conicidad 04
- 4) lima de calibre de punta 30 y conicidad 04, este sistema de limas se recomienda trabajar a una velocidad de 350rpm y un torque 2.

Como resultado, existe gran variedad de sistemas diseñados en los últimos años especialmente para la instrumentación en pieza deciduas, la elección de cualquiera de estos tipos de sistemas depende de la necesidad del odontopediatra y del sistema que más se adapte a él.

2.2 IRRIGANTES INTRACANAL EN DENTICIÓN TEMPORARIA

2.2.1 GENERALIDADES

La irrigación química es un complemento indispensable de la preparación del conducto radicular, debido a las complejidades anatómicas que se

presentan tales como las áreas furcales y la morfología aberrante de sus conductos radiculares (Walia y col., 2019). Además de los conductos accesorios, la exposición de los túbulos dentinarios como resultado de la reabsorción radicular fisiológica también puede provocar alteraciones estructurales y una mayor permeabilidad de la superficie radicular a diversas toxinas microbianas (Walia y col., 2019; Shen y col., 2023; Gomes y col., 2023).

Estas áreas complejas de los conductos pueden alojar bacterias organizadas en biofilm, sus productos de desecho y además detritus, de allí la necesidad de complementar la preparación con la irrigación (Carvajal y col., 2015; García Delgado, 2014).

El procedimiento de irrigación se define como: “el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara pulpar o conductos radiculares” (Carvajal y col., 2015; Waterhouse, PJ y col., 2011).

La técnica de irrigación convencional o pasiva consiste en hacer fluir una solución, por medio de la utilización de jeringas y agujas adecuadas, de modo que se produzca un efecto de disolución, lavado y arrastre de los detritus que en él se encuentran (Gomes, 2023). Para ello son utilizadas jeringas descartables de 5cc y agujas descartables sin bisel de 25mm de largo y 0.5mm de diámetro (Carvajal y col., 2015).

Cada jeringa es usada para contener una sola sustancia por jeringa y será descartada al final del tratamiento. Se deben colocar topes de goma para medir la longitud de penetración deseada (Carvajal y col., 2015; Gomes, 2023).

Como ya se ha mencionado, la terapia endodóntica tiene como uno de sus objetivos lograr la completa desinfección del sistema de conductos radiculares para poder garantizar el éxito del tratamiento (Anselmi y Peña, 2022). Dentro de esta fase adquiere una importancia significativa la irrigación de los mismos con diferentes soluciones que eliminen restos pulpares necróticos, líquidos hísticos, bacterias, porciones de tejido momificado y tejido vivo que se encuentra en la porción apical del conducto radicular, como así también los productos de la instrumentación (Anselmi y Peña, 2022).

Como suele suceder en cada procedimiento odontológico, el seguimiento de pasos o un protocolo nos guía hacia un mejor resultado. Según Carvajal y Gómez (2015) se reconocen tres fases en la irrigación:

- 1- IRRIGACIÓN INICIAL: irrigación para lograr arrastre mecánico de residuos y disolución tisular por acción química.
- 2- ASPIRACIÓN: mediante jeringa y agujas para completar la eliminación de detritus del conducto.
- 3- NUEVA IRRIGACIÓN: se inunda con solución irrigante limpia para continuar la instrumentación.

Los objetivos de la irrigación son (Waterhouse y col., 2011; Gomes, 2023):

- 1- Arrastre mecánico del contenido del conducto.
- 2- Aumentar la eliminación de bacterias y sus toxinas.
- 3- Disolución tisular.
- 4- Acción antibacteriana.
- 5- Lubricación.
- 6- Acondicionamiento de la superficie dentinaria.

2.2.2 PROPIEDADES QUE DEBERÍA REUNIR UNA SOLUCIÓN IRRIGANTE IDEAL

En la actualidad no existe ningún irrigante con capacidad de actuar tanto en materia orgánica como inorgánica (Zhang y col., 2010). Sin embargo, hay consideraciones a tener en cuenta y acercarnos más a una solución óptima (Waterhouse y col. 2011; Carvajal y Gómez, C. 2015).

- 1- Solvente de tejidos o residuos
- 2- Baja toxicidad
- 3- Baja tensión superficial
- 4- Lubricante

- 5- Bactericida y/o bacteriostático
- 6- Eliminación de la capa superficial o capa residual (barro dentinario)
- 7- Otras propiedades: disponibilidad, costo moderado, fácil utilización, buen tiempo de vida útil, no colorear las estructuras dentarias, soluble en agua, no interferir con los materiales de obturación, adecuado período de almacenamiento y facilidad para guardarlo (Carvajal y Gómez, 2015).

Algo muy importante es que dentro del conducto no sufra neutralización y que conserve su eficacia (Carvajal y Gómez, 2015).

2.2.3 TIPOS DE IRRIGANTES INTRACANAL

Para mejorar la eliminación de las bacterias presentes en el canal radicular se sugiere la utilización de sustancias irrigantes.

Los más utilizados son:

- a- Hipoclorito de sodio
- b- Gluconato de clorhexidina al 2%
- c- Soluciones quelantes
 - EDTAC
 - EDTA
- d- Solución salina
- e- Endoactivador

2.2.3.a HIPOCLORITO DE SODIO:

Se considera al Hipoclorito de Sodio (NaOCl) como el irrigante ideal, de preferente elección, sin embargo, no se puede utilizar en las mismas concentraciones en pacientes pediátricos. Sin embargo, no puede esterilizar completamente los conductos radiculares (Walia y col., 2019).

No existe consenso en cuanto a la concentración óptima del NaOCl, que oscila entre 0,5% y 5,25%. Cuando se comparó la actividad antibacteriana de diferentes concentraciones de NaOCl, es decir, 1 %, 2,5 % y 5 %, no se

observaron diferencias significativas en la disminución de la población microbiana en el conducto radicular después de la irrigación y la instrumentación. En este estudio, el NaOCl al 1% fue capaz de reducir los recuentos de colonias (Mohammadi, 2008).

Logra la disolución de tejido orgánico, saponificación, transformación de aminoácidos en cloraminas o en sales de aminoácidos y la desodorización del sistema de conductos radiculares (Walia y col., 2019).

2.2.3.b CLORHEXIDINA 2%

El gluconato de clorhexidina al 2% (CHX) se ha sugerido como una solución de irrigación alternativa y también se asocia con el fenómeno de la sustantividad; es decir, se adhiere a los tejidos adyacentes circundantes y luego se libera nuevamente lentamente durante un período de tiempo prolongado (Santaella y col., 2021). El efecto bactericida de las soluciones de irrigación está limitado en los túbulos dentinarios debido al diámetro estrecho de los túbulos y la alta tensión superficial de las soluciones de irrigación (Walia y col., 2019). Esto restringe la penetración de las soluciones de irrigación a una mayor distancia a través de los túbulos (Walia y col., 2019).

Ayuda al control de la placa bacteriana y asimismo puede ser usada en varias concentraciones para la irrigación de conductos radiculares; la clorhexidina es un antiséptico bacteriostático y bactericida, pero carece de efecto disolvente de tejido (Valarezo Bravo & Torres Villalta, 2020).

Entre las desventajas que tiene la clorhexidina cabe resaltar que no puede disolver residuos necróticos y tampoco puede usarse como un sustituto de NaOCl (Santaella y col., 2021).

Según Haapasalo, de acuerdo a un estudio realizado en 2014, la clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 1% no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la reducción de las colonias bacterianas (Haapasalo y col., 2014).

2.2.3.c SOLUCIONES QUELANTES

Los agentes quelantes, por otro lado, pueden usarse para eliminar los componentes inorgánicos que se encuentran en la capa de barro dentinario. Este método de riego es capaz de eliminar dicho barro; sin embargo, es menos eficaz en el tercio apical (Ali y col., 2022).

- **EDTAC**

El Acido etilendiaminotetraacético (EDTAC) Posee un pH de 7.3-7.4, se utiliza a una concentración de 15% y está compuesto por: 17 g de EDTA ,8.84 g de cetavion, 9,25 ml de 5/N hidróxido sódico y 100 ml de agua destilada. El cetavión da acción antibacteriana, permitiendo eliminar los microbios debido al aumento de la permeabilidad (Valarezo Bravo & Torres Villalta, 2020).

- **EDTA**

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA): Actúa como agente quelante de iones metálicos; tiene la capacidad de desmineralizar y remover tejido inorgánico del barrido dentinario, se lo usa al 17% (Valarezo Bravo & Torres Villalta, 2020; Walia y col., 2019).

2.2.3.d SOLUCION SALINA

Es una solución que no inflama ni irrita los tejidos orgánicos, no tiene propiedades bactericida ni solvente de tejido orgánico. Esta solución es compatible con otras sustancias irrigadoras por lo que puede asociarse, tiene un efecto de desbridamiento y lubricación el sistema del conducto radicular (Walia y col., 2019).

2..2.3.e ENDOACTIVADOR

Los sistemas ultrasónicos utilizados en la irrigación del conducto radicular se han descrito en tres técnicas de irrigación ultrasónica en la literatura (García Delgado, 2014). La primera es la instrumentación ultrasónica (UI) en la que combina la instrumentación y la irrigación ultrasónica simultáneas. Debido a

que se producen perforaciones y preparaciones irregulares de forma frecuente, los sistemas UI no son empleados como alternativa a la instrumentación. La segunda técnica, denominada irrigación pasiva ultrasónica (passive ultrasonic irrigation, PUI), opera sin instrumentación simultánea, dispensándose primero la solución irrigadora en el interior del conducto y, a continuación, se la agita y activa con ultrasonidos. Una tercera forma de utilizar la irrigación ultrasónica es la irrigación continua (continuous ultrasonic irrigation, CUI). En este régimen de irrigación, el irrigante se dispensa de forma continua mientras se agita. Ambos métodos, tanto PUI como CUI, han mostrado ser eficaces en la eliminación de detritus del conducto (García Delgado y col., 2014).

El tiempo de activación suficiente es de treinta(30) segundos a un (1) minuto (Ali y col., 2022.; Wankhade y col., 2013).

Susila A, Minu J. en su revisión sistemática de 2019 concluyen que los dispositivos de irrigación mecánica activa son beneficiosos para reducir el dolor posoperatorio y mejorar la limpieza del conducto y del istmo durante la endodoncia (Susila & Minu, 2019).

2.3 MATERIALES DE OBTURACIÓN CAMERAL Y RADICULAR PARA DENTICION TEMPORARIA

Los cementos de obturación pulpar tienen como objetivo prevenir la reinfección. Es decir, sellar el sistema de conductos radiculares sepultando las bacterias restantes y rellenando las irregularidades del sistema de conductos preparado (Al-Haddad & Che Ab Aziz, 2016).

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN RADICULAR EN DENTICIÓN TEMPORARIA.

El material de obturación radicular ideal es aquel que se reabsorba al mismo tiempo que la resorción fisiológica de las raíces temporarias, no debe ser tóxico para los tejidos periapicales ni para el germen permanente, debe reabsorberse por completo si la obturación sobrepasa el ápice, debe ser antiséptico, fácil de manipular, no debe presentar contracción volumétrica, debe ofrecer sellado

tridimensional, propiedades bactericidas y bacteriostáticas, adecuada radiopacidad para la posterior evaluación radiográfica, debe ser biocompatible, fácil de retirar si fuese necesario y no debe provocar cambios de coloración en la pieza dentaria (Fuks & Peretz, 2016; Trejo & Cuevas, 2014).

2.3.2 MATERIALES DE OBTURACIÓN RADICULAR PARA PULPECTOMÍA, NECROSIS Y/O GANGRENA EN DENTICIÓN TEMPORARIA

Existen diferentes materiales aptos para ser utilizados en las terapias pulpares completas, entre ellos se encuentran:

- a. Pastas De Óxido De Zinc Eugenol (Oze)
- b. Pastas Oze + Formocresol.
- c. Pastas de Óxido zinc + Iodoformo
- d. Pastas hidróxido de calcio + Iodoformo
- e. Pastas de Hidróxido de Calcio
- f. Pasta Triantibiótica

2.3.2.a PASTA DE ÓXIDO DE ZINC EUGENOL

Los materiales a base de óxido de zinc eugenol (OZE) se han utilizado como bases cavitarias, agentes cementantes, selladores de conductos, restauraciones provisionarias y como material de obturación en terapias pulpares de dientes temporarios (Najjar, 2019).

Era el único material recomendado por la Asociación de odontopediatría como obturador de conductos hasta que se demostró que en contacto con el tejido pulpar produce inflamación crónica y su posterior necrosis (Santaella y col., 2021).

Comercialmente es un polvo blanco (óxido de zinc, sílice y sales de zinc) y un líquido (eugenol, ácido acético y agua). El Eugenol es un fenol con propiedades analgésicas y antimicrobianas (Fuks & Peretz , 2016).

En contacto con el tejido pulpar o perirradicular es irritante y alergénico. El eugenol interfiere en la polimerización de otros materiales usados en odontología como composites, sistemas adhesivos, etc. (Fuks & Peretz , 2016).

Presenta acción bactericida mostrando su eficacia en pruebas de difusión en agar contra la K.Rizophila, E. Faecalis, S. Mutans, E. Coli y S. Aureus; demostrando mayor eficacia ante E. faecalis y K. Riphozila (Trejo & Cuevas, 2014).

El OZE se reabsorbe más lento que las raíces temporarias; cuando sobrepasa el ápice de las piezas dentarias se convierte en material de alta dureza que resiste la resorción, apareciendo aún una vez que se perdió el diente tratado (Moskovitz y col., 2021).

2.3.2.b PASTA OZE + FORMOCRESOL.

Con el objetivo de mejorar la tasa de éxito se agregó formocresol a la composición de OZE, diversos estudios demuestran un éxito entre 74% al 99% sin embargo, el formocresol está introducido en una fórmula que consiste en 19% formaldehído, 35% cresol, 15% glicerina y 31% agua como vehículo (Fuks & Peretz, 2016). El formaldehído es un gas altamente inflamable e incoloro, con acción bactericida que suele usarse como desinfectante. En 2004 la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer clasificó al formaldehído como carcinogénico en humanos por lo tanto como es parte de los componentes del formocresol su uso está suspendido y es puesto en duda (Calatayud, Casado & Álvarez, 2006).

2.3.2.c PASTAS DE OXIDO DE ZINC + IODOFORMO

PASTA LENTAMENTE REABSORVIBLE DE MAISTO

Es un material de obturación elaborado por el Dr. Oscar Maisto, utilizado en tratamientos de conducto e infecciones periapicales por muchos odontólogos. La “pasta de Maisto” es el resultado de la unión del óxido de zinc con el iodoformo (Buldo y col., 2011). El iodoformo, es un polvo de color amarillento,

poco soluble en agua, pero soluble en alcohol, éter y aceite; que contiene un alto porcentaje de yodo (Rivas, 2011; Buldo, y col., 2011). Es notablemente radiopaco y se reabsorbe rápidamente en la zona periapical y más lentamente dentro del conducto radicular (Rivas, 2011; Buldo y col.; 2011). Su valor como antiséptico no es marcado, pero se cree que su acción de reparar extensas lesiones periapicales se puede deber a la liberación del yodo en contacto con el tejido periapical, a la estimulación de la formación de nuevo tejido de granulación que contribuye posteriormente a la reparación ósea, y porque actúa en mejores condiciones privado de oxígeno y en medio alcalino. Ninguna de estas teorías ha sido demostrada en forma concluyente (Buldo y col., 2011).

En la revisión realizada por Trejo y Cuevas describen que la pasta de Maisto es segura cuando se extruye fuera del ápice presentado una reabsorción que va de 2 semanas a 3 meses, aun se considera que la pasta se reabsorbe más rápido que la raíz (Trejo & Cuevas, 2011).

2.3.2.d PASTA A BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO + IODOFORMO

Estas pastas de obturación fueron introducidas por Walkhoff en 1928 y tienen capacidad antimicrobiana y se reabsorben mejor que los materiales a base de OZE (Trejo & Cuevas, 2011).

METAPEX®

Es una pasta de hidróxido de calcio con yodoformo y un vehículo oleoso que es aceite de silicón (Trejo & Cuevas, 2011). PH cercano al neutro a los 60 días. Debido al aceite de silicón en su fórmula no endurece lo que facilita su remoción y reobtención (Trejo & Cuevas, 2011).

Se presenta en jeringas rellenas y es radiopaco (Peretz & Fucks, 2016).

En pruebas in vitro se observa actividad bactericida contra staphylococcus Aureus, enterococcus faecalis, pseudomonas aureginosa y candida albicans luego de las 24 horas, sin embargo, no se demostró esta actividad bactericida en pruebas en agar (Trejo & Cuevas, 2011).

VITAPEX®

Es una pasta de hidróxido de calcio, iodoformo, y aceite siliconado. Se presenta en jeringas prellenadas, es radiopaco, no inhibe el crecimiento de *S. Mutans*, *S. Aureus*, *L. Casey* (Tchaou y col., 1996).

Una de las principales características del Vitapex es su capacidad de reabsorción, esta propiedad es muy importante cuando el material sobrepasa el ápice y queda suspendido en los tejidos perirradiculares. (Chen y col., 2017). Esto no presenta efectos nocivos aparentes (Nurko & Ranly, 2000).

En esta pasta, el hidróxido de calcio es un componente importante en la fórmula, siendo capaz de estimular un tipo de población celular (células blásticas) colaborando en el proceso de apexogénesis (Valarezo y col., 2020).

El yodoformo es de fácil manipulación con características reabsortivas, radiopaco y no produce alteración en el germen del diente permanente (Valarezo y col., 2020). Se suman sus propiedades analgésicas y bacteriostáticas (Valarezo y col., 2020).

Por su lado, el aceite de silicón que cubre las paredes de los conductos y no endurece, lo que permite que el hidróxido de calcio permanezca activo en los canales radiculares posibilitando el retiro del material y reobtención de ser necesario (Valarezo y col., 2020).

Ventajas:

- El pH fuertemente alcalino (12.5) que dificulta el desarrollo bacteriano.
- Estimula la reparación de tejido periapical.
- De fácil remoción.
- Fácil aplicación.
- Reabsorción rápida.
- Vida útil de 24 meses (Nurko, 1999).

Desventajas:

- Toda adición de elementos antisépticos actúa como noxa en los tejidos.
- Pigmentación amarilla del diente tratado por el yodoformo (Nurko, 1999).

Mortazavi y Mesbahi en su trabajo de comparación entre OZE y Vitapex refieren que el éxito fue del 100% en aquellos elementos dentarios obturados con Vitapex al control de seis meses (Mortazavi & Mesbahi, 2004). Por otro lado, Barcelos y col., en el 2011, tras compararlo con Sealapex sugiere que este presenta mayor efectividad que Vitapex (Barcelos y col., 2011).

KRIPASTE®

Es una pasta a base de iodoformo que contiene alcanfor, paraclorofenol y mentol (Holan y col., 1993).

Se presenta comercialmente en jeringas prellenadas, tiene capacidad antibacteriana (*porphyromona prevotella*), es menos irritante y citotóxico que el OZE, es antiséptico (Peretz & Fucks, 2016). Como principales desventajas se encuentran la alta citotoxicidad, independientemente del tiempo de fraguado (Pilownic y col., 2017).

Este material no se considera irritante si sobrepasa el límite del ápice radicular y se considera de fácil remoción (Holan & Fucks, 1993).

En un estudio realizado por Holan y Fucks en 1993, tras comparar la pasta Kri con OZE determinan el éxito de ésta en un 84% de los casos por su lado Wright y col., en 1994 determinan que mantiene alta citotoxicidad.

2.3.2.e PASTAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

El hidróxido de calcio es un material utilizado hace mucho tiempo en odontología. Es un mineral introducido en la práctica por Herman cuando demostró la formación de dentina secundaria sobre pulpas amputadas, impulsando su uso como recubrimiento pulpar y como material de obturación durante la pulpectomía (Fuks y col., 2016).

Tiene baja solubilidad en agua (alrededor de $1,2 \text{ g L}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$), que disminuye con el aumento de la temperatura (Siqueira & Lopes, 1999). Se ha demostrado que el coeficiente de disociación del hidróxido de calcio controla la liberación lenta de iones calcio e hidroxilo (Rodríguez Gutiérrez, 2005). Esta

baja solubilidad es una característica clínica útil ya que es necesario un período prolongado antes de que se solubilice cuando está en contacto directo con fluidos de tejidos vitales (Farhad & Mohammadi 2005). El polvo puro tiene un pH alto (aproximadamente 12,5-12,8) y es insoluble en alcohol (Farhad & Mohammadi, 2005). El material está clasificado químicamente como base fuerte, sus principales acciones provienen de la disociación iónica de los iones Calcio e hidroxilos y su efecto sobre los tejidos vitales, generando la inducción de deposición de tejidos duros y siendo antibacteriano (Siqueira y col., 1999).

Cuando se utiliza como agente de recubrimiento pulpar y en casos de apexificación, el hidróxido de calcio puede inducir una barrera calcificada (Farhad & Mohammadi, 2005). Debido al alto pH del hidróxido de calcio puro, se produce una capa superficial de necrosis en la pulpa a una profundidad de hasta 2 mm (Estrela & Holland, 2003). Más allá de esta capa, sólo se observa una respuesta inflamatoria leve y, siempre que el campo operatorio se mantenga libre de bacterias cuando se colocó el material, se puede formar tejido duro (Estrela y col., 1995). Sin embargo, los productos comerciales que contienen hidróxido de calcio pueden no tener un pH tan alcalino (Farhad & Mohammadi, 2005).

El grupo hidroxilo se considera el componente más importante del hidróxido de calcio ya que proporciona un ambiente alcalino que favorece la reparación y la calcificación activa (Farhad & Mohammadi, 2005).

El pH alcalino inducido no sólo neutraliza el ácido láctico de los osteoclastos, evitando así la disolución de los componentes minerales de la dentina, sino que también podría activar las fosfatasa alcalinas que desempeñan un papel importante en la formación de tejido duro (Estrela y col., 1995). El pH necesario para la activación de esta enzima varía de 8,6 a 10,3, según el tipo y concentración de sustrato, temperatura y fuente de enzimas (Estrela y col., 1999).

El hidróxido de calcio se ha incluido en varios materiales y formulaciones antimicrobianas que se utilizan en diversas modalidades de tratamiento en endodoncia (Sánchez Ortega y col., 2011.). Estos incluyen medicamentos intracanales entre citas, agentes de recubrimiento pulpar y selladores del

conducto radicular (Gutiérrez Paredes, 2022). Las formulaciones de hidróxido de calcio también se usan durante el tratamiento de perforaciones radiculares, fracturas radiculares y reabsorción radicular y tienen un papel en traumatología dental, por ejemplo, después de lesiones por avulsión y luxación dental (Rodríguez Gutiérrez, 2005).

Comercialmente se encuentra puro o en envase prellenado como el Pulpdent®, Temp canal®, Ultracal®. Este material se remueve con facilidad del interior del conducto y se reabsorbe con una velocidad mayor que las raíces temporarias (Sánchez Ortega y col., 2011).

Esta pasta en combinación con clorhexidina es apta para ser empleada como solución irrigante (Peretz & Fucks, 2016).

SEALAPEX®

Es una pasta a base de hidróxido de calcio, se presenta comercialmente en jeringa prellenada o pasta para aplicar con lentulo. Vehículo acuoso los que genera una reabsorción radicular más rápida que la fisiología radicular (Rivas, 2011).

Esta pasta es efectiva en el tratamiento de pulpectomía de dientes deciduos, sin tener efectos nocivos para los tejidos perirradiculares (Barcelos y col., 2011).

Kielbassa AM y col., en el estudio in vitro que realizaron en 2007 concluyeron que Sealapex presenta bajo porcentaje de fugas a nivel apical en una técnica aplicada con presión por lo que este material podría ser considerado para la obturación del conducto radicular de dientes primarios pulpectomizados. (Kielbassa y col., 2007).

ULTRACAL®

Es una pasta acuosa de hidróxido de calcio 35%, de elevado PH 12.5. radiopaco y contiene glicerina (Casafont Álvarez, 2006).

Sus ventajas son el pH fuertemente alcalino, estimula la reparación de tejido periapical, fácil remoción, fácil aplicación, reabsorción rápida y una vida útil de 24 meses (Casafont Álvarez, 2006).

2.3.2.f PASTA TRIANTIBIÓTICA

Los medicamentos intraconducto con altos efectos de inhibición residual se utilizan para lograr un tratamiento endodóntico exitoso y prevenir la reinfección (Farzaneh y col., 2022).

La técnica de Esterilización y Reparación Residual (LSTR por sus siglas en inglés “Lesion Sterilization Tissue Repair”) busca esterilizar la lesión y reparar tejidos por medio del uso de pastas antibióticas sin la necesidad de instrumentar los canales radiculares (Uribe y col., 2023).

Gran parte de las patologías de origen endodóntico son causadas por la presencia de microorganismos en el sistema de conductos radiculares, en la mayoría de los casos, los agentes etiológicos son las bacterias, así, el éxito en el tratamiento de la patología endodóntica depende del control de la infección microbiana en el sistema de conducto radicular (Vergara Arrieta y col., 2013).

La pasta triple antibiótica es utilizada como medicamento intracanal para la desinfección del conducto radicular. Es capaz de eliminar las bacterias por su capacidad de difundirse a través de los conductos y llegar al ápice de los dientes y ejercer su acción bactericida (Vergara Arrieta y col., 2013).

La elección de un medicamento intraconducto se basa esencialmente en el conocimiento de sus características fisicoquímicas y acción antimicrobiana, y es una terapia adjunta importante para el control de la infección del conducto radicular (Luengo y col., 2016).

La AAPD en 2022 incluyó la técnica de esterilización y reparación residual (LSTR), como una alternativa terapéutica para dientes primarios que tengan como diagnóstico pulpitis irreversible o necrosis pulpar (AAPD, 2022). Con dicha técnica no se requiere instrumentar mecánicamente los canales radiculares; una vez removido el tejido pulpar de la cámara, se coloca una

pasta a base de antibióticos para promover la desinfección o esterilización del sistema de conductos radiculares (AAPD en 2022).

Se ha observado en diversos estudios una reducción bacteriana luego de la irrigación con Hipoclorito de Sodio y el uso de Pasta Triple Antibiótica. El 90% de las bacterias sobreviven al uso de Hipoclorito al 10% y disminuyen al 30% luego del uso de la pasta triantibiótica (Luengo y col., 2016).

Algo de gran importancia es que, según Lima y col., presenta biocompatibilidad semejante al hidróxido de calcio, no promueve cambios en las células sanguíneas alveolares y no se considera como factor de riesgo para defectos del desarrollo de esmalte en dientes permanentes (Lima y col., 2015). La biocompatibilidad es la capacidad de un material que al contacto con un tejido promueve una respuesta biológica adecuada con reacción inflamatoria mínima (Uribe y col., 2023).

La pasta triantibiótica resulta de la combinación de tres antibióticos tales como metronidazol, ciprofloxacina y minociclina (Bastidas Calva y col., 2017).

La Ciprofloxacina, tiene un efecto bactericida que actúa en infecciones periapicales, el Metronidazol, efecto bactericida y es indicado en infecciones anaerobias, la Minociclina, actúa contra bacterias anaerobias y aerobias (Quintana Del Solar y col., 2014).

La parte líquida está formada por el propilenglicol, que actúa como vehículo eficaz, pues tiene la capacidad de penetrar rápidamente la dentina y actuar contra la lesión (Quintana Del Solar y col., 2014).

En su estudio realizado sobre animales, para determinar la biocompatibilidad Lima y col., determinan que a los 7 días presentaron un infiltrado inflamatorio agudo severo; a los 21 días, hubo disminución de la inflamación y después de 63 días, se observó infiltrado inflamatorio crónico leve (Lima y col., 2015).

Moura y col., determinan que la pasta de Ciprofloxacina + tetraciclina + Óxido de zinc eugenol (CTZ) no induce una reacción inflamatoria crónica, por el contrario, promueve la actividad celular relacionada con la reparación residual y ayuda a controlar la infección después del tratamiento. (Moura y col., 2021). Si bien se cree que la biocompatibilidad de la pasta CTZ favorece los efectos

terapéuticos como la ausencia de movilidad dental, la reparación tisular a nivel de la furca y del espacio del ligamento periodontal, sumado a la ausencia de sintomatología o signos de dolor, inflamación o infección hay que ser cuidadosos porque no hay evidencias de estas ventajas a largo plazo (Moura y col., 2021).

Hoshino y col. (1993), colocaron la pasta triantibiótica en el piso pulpar de una lesión cariosa, indicando que los medicamentos mixtos disminuyen el crecimiento de bacterias, pero no lo inhiben en su totalidad, dependiendo esto de la mezcla antibiótica que se utilice (Sato y col., 1993)

El uso de antibióticos sistémicos de aplicación local genera efectos adversos. La primera desventaja es que la minociclina puede causar decoloración de los dientes. Como solución para ello, Thibodeau y Trope sugirieron que se usara Cefaclor en lugar de minociclina (Sain y col., 2018).

Además, el aspecto radiolúcido de la pasta triple antibiótica dificulta la evaluación de la calidad de la obturación. Para compensar esto, se agrega yodoformo para impartir radiopacidad (Sain y col., 2018).

Estas preocupaciones de la pasta triantibiótica incluyen reacciones alérgicas, la probabilidad de que surjan cepas bacterianas resistentes a los antibióticos, efectos secundarios de los medicamentos, el riesgo de anomalías en el desarrollo de los dientes permanentes si se usa en los dientes primarios y la formación de quistes si se deja el foco de infección crónica (Sain y col., 2018).

El uso de combinaciones de medicamentos también previene el desarrollo de cepas bacterianas resistentes. Cuando se utilizó inicialmente la pasta poliantibiótica que contenía penicilina, produjo sensibilización y sobreinfecciones. Los medicamentos utilizados en los conductos radiculares deben causar el menor daño a las células huésped a pesar de poseer propiedades antimicrobianas y no deben causar ninguna sensibilidad/alergia al paciente (Sain y col., 2018).

Existen factores que influyen en la acción de la pasta triantibiótica, la cantidad de fármaco debe ser suficiente para difundir periapicalmente desde el conducto y producir esterilización. La infección del conducto radicular tiene una variedad

de flora aeróbica y anaeróbica, y esto requiere una combinación de antibióticos en lugar de un solo medicamento para lograr la esterilización completa del conducto (Sain y col., 2018).

La presencia de tetraciclina en la pasta CTZ puede generar preocupación con respecto a sus efectos adversos en niños. Aunque la AAPD recomienda usar pastas sin este medicamento, Moura y col., aclaran que, esa afirmación carece de soporte científico, ya que la infección endodóntica es localizada, la cantidad de pasta CTZ utilizada es pequeña y que, hasta el momento, no hay reportes de efectos secundarios (Sain y col., 2018). Los efectos adversos también dependen de las proporciones y vehículos utilizados (Moura y col., 2021).

Otra de las preocupaciones en relación a los dientes tratados con LSTR se centra en el hecho de que quedan las raíces sin obturar. Los conductos radiculares que no están obturados pueden infundirse con fluidos tisulares; además, se estanca y finalmente forma un nido de infección. Aún no se ha determinado si esto ocurre en todos los casos y si podría ser suprimido por la inmunidad del huésped (Saín y col., 2018).

CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo como finalidad demostrar que el tratamiento de pulpectomía en dientes temporarios en donde la lesión cariosa avanzó hasta alcanzar un estado de necrosis pulpar, puede ser exitoso.

Para ello se debe tener conocimientos de la anatomía del elemento dentario en el que se trabaja, conocer los microorganismos presentes en este tipo de infecciones y la sintomatología que puede presentar el paciente.

Sumado a las capacidades en esta área por parte del operador, se encuentran la irrigación cuya técnica y materiales deben ser respetadas durante todo el tratamiento, acompañando a la técnica instrumental elegida, sea esta manual o rotatoria para alcanzar así la correcta preparación y desinfección del conducto radicular llegando así a la elección del material de obturación.

La anatomía compleja del sistema de canales radiculares de la dentición temporaria y la reabsorción fisiológica de la raíz, ha puesto en marcha el uso de localizadores apicales para facilitar esta tarea y que la longitud de trabajo que es un desafío de esta dentición pueda ser sorteado exitosamente.

A esto se suma la posibilidad de emplear una técnica de instrumentación mecanizada, que tiene como ventaja la disminución del tiempo de trabajo, mejor limpieza del conducto radicular, mejor y más precisa obturación del conducto, mejor preparación y en menor tiempo, mejor irrigación y disminución considerada del dolor posoperatorio.

Como desventaja se hace mención al riesgo que presenta el incorrecto dominio de la técnica.

Cuando se alcanza el momento de la obturación de los conductos radiculares, la variedad de materiales que se han desarrollado con los años, presentan un amplio abanico de posibilidades para realizar la correcta elección del mismo según las condiciones clínicas que se presentasen. Sin embargo, existe una serie de características a tener en cuenta como que no debe ser tóxico ni para los tejidos perirradiculares ni para el germen permanente, debe ser antiséptico, bactericida, bacteriostático, ofrecer fácil manipulación, no sufrir contracción

volumétrica, otorgar sellado tridimensional, ser radiopaco y acompañar la reabsorción fisiológica de las raíces de los dientes temporales.

Durante muchos años, la AAPD sostuvo al OZE como la pasta de obturación por excelencia, sin embargo, causaba irritación de los tejidos. Se pone en práctica la combinación de OZE con formocresol, pero, la Asociación de Investigación de Cáncer determina este componente es carcinogénico por lo que su uso es muy limitado, dando lugar al uso de pastas iodoformadas como la Pasta Lentamente Reabsorbible de Maisto que tiene como desventaja la poca actividad antimicrobiana.

Otro tipo de pastas iodoformadas son las que contienen Hidróxido de calcio combinado con Iodoformo, como el Metapex®, Vitapex® y la Kripaste®.

Según Nurko (1999), Vitapex® presenta múltiples ventajas como el pH fuertemente alcalino que dificulta el desarrollo bacteriano, estimula la reparación de tejido periapical, es de fácil remoción, fácil aplicación y reabsorción rápida y como desventaja la pigmentación amarillenta del elemento dentario.

El Hidróxido de Calcio sin combinación alguna, es la pasta por elección para neutralizar el medio, en el comercio se pueden encontrar las marcas Sealapex® que presenta una reabsorción más rápida que la de las raíces temporarias y no afecta el tejido perirradicular, mientras que Ultracal® es altamente alcalina y reparadora tisular.

Por último, se encuentra a la pasta triantibiótica, combinando metronidazol, ciprofloxacina y minociclina utilizando como vehículo propilenglicol.

Este tipo de material continúa en estudio debido a que presenta múltiples desventajas entre ellas el cambio de coloración que puede sufrir el elemento dentario, alergias en respuesta a la medicación, y principalmente por su efecto sobre la resistencia antibiótica que podrían generar algunas cepas bacterianas y por el efecto de tubo vacío al dejar raíces sin obturar, siendo esto, un futuro nido de infección.

Teniendo en cuenta estos pasos fundamentales se llega al éxito del tratamiento, obteniendo el tiempo necesario para no afectar el arco dentario y esperar el desarrollo fisiológico normal de la dentición permanente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Afkhami F, Rostami G, Batebi S, Bahador A. Residual antibacterial effects of a mixture of silver nanoparticles/calcium hydroxide and other root canal medicaments against *Enterococcus faecalis*. *J Dent Sci*. 2022;17(3):1260-1265. doi:10.1016/j.jds.2021.11.013
2. Ahmed HMA, Musale PK, El Shahawy OI, Dummer PMH. Application of a new system for classifying tooth, root and canal morphology in the primary dentition. *Int Endod J*. 2020;53(1):27-35. doi:10.1111/iej.13199
3. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology [published correction appears in *Int Endod J*. 2018 Oct;51(10):1184. doi: 10.1111/iej.12993]. *Int Endod J*. 2017;50(8):761-770. doi:10.1111/iej.12685
4. Albuquerque Matos M, De Root i Porta JM, Roig Callon M. Sistema de instrumentación protáper universal. *RODE* 2007; 5: 79.
5. Al-Haddad A, Che Ab Aziz ZA. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *Int J Biomater*. 2016;2016:9753210. doi:10.1155/2016/9753210
6. Ali A, Bhosale A, Pawar S, Kakti A, Bichpuriya A, Agwan MA. Current Trends in Root Canal Irrigation. *Cureus*. 2022;14(5):e24833. Published 2022 May 8. doi:10.7759/cureus.24833
7. Amorim Lde F, Toledo OA, Estrela CR, Decurcio Dde A, Estrela C. Antimicrobial analysis of different root canal filling pastes used in pediatric dentistry by two experimental methods. *Braz Dent J*. 2006;17(4):317-322. doi:10.1590/s0103-64402006000400010
8. Anselmi A, Peña G, Reyes MG, Barrera Borio MS, González J, Salerno A. Protocolo de irrigación utilizado entre especialistas en endodoncia y odontólogos generales de la provincia de Mendoza, R.A. *Rev Fac.Odontología UNCuyo*. 2022. Vol.16. Nº 1:35-43.
9. Barcelos R, Santos MP, Primo LG, Luiz RR, Maia LC. ZOE paste pulpectomies outcome in primary teeth: a systematic review. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;35(3):241-248. doi:10.17796/jcpd.35.3.y777187463255n34
10. Barr ES, Kleier DJ, et al. Use of nickel titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatr Dent* 2000;22:77-78
11. Bastidas Calva M, Álvarez D, Vélez León E, Zmener O. El rol de la pasta triple antibiótica en endodoncia regenerativa. Una revisión bibliográfica. *Rev Asoc Odontol Argent*. 2017 Sep 30;105(3):123-132. Disponible en: <https://raoa.aoa.org.ar/revistas?roi=1053000101>
12. Batista Sánchez, Tamara, Martínez Chacón, Maysell Mario, Rojas Escobar, Rosa María, Tamayo Ávila, Juan Oniel, & Méndez de Varona, Yuliet Bárbara. (2017). Celulitis facial odontógena en pacientes del Hospital Lenin de Holguín. *Correo Científico Médico*, 21(2), 501-510. Recuperado en 05 de octubre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000200015&lng=es&tlng=es.
13. Calatayud, J, Casado, I, & Álvarez, C. (2006). Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en las pulpotomías de dientes temporales. *Avances en Odontoestomatología*, 22(4),229-239.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852006000400004&lng=es&tlng=es.

14. Casafont Álvarez, A., (2006). Pulpectomías: Vitapex y Ultracal, otra alternativa de material de relleno. *Odovtos - Revista Internacional de Ciencias Dentales*, (8), 35-38.
15. Casaña Ruiz MD, Martínez LM, Miralles EG. Update in the Diagnosis and Treatment of Root Canal Therapy in Temporary Dentition through Different Rotatory Systems: A Systematic Review. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(11):2775. Published 2022 Nov 13. doi:10.3390/diagnostics12112775
16. Catalina Manes Uribe, Manuel Restrepo, Juan Diego Mejía Técnica LSTR con pasta CTZ para el tratamiento de la necrosis pulpar en molares primarios. Reporte de caso. (2023). *Revista De Odontopediatría Latinoamericana*, 13. <https://doi.org/10.47990/alop.v13i.568>
17. Caviglia, Inés, Techera, Adriana, & García, Graciela. (2016). Terapias antimicrobianas en infecciones odontogénicas en niños y adolescentes. Revisión de la literatura y recomendaciones para la clínica: Literature review and clinical recommendations. *Odontoestomatología*, 18(27), 4-15.
18. Chauhan A, Saini S, Dua P, Mangla R. Rotary Endodontics in Pediatric Dentistry: Embracing the New Alternative. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019;12(5):460-463. doi:10.5005/jp-journals-10005-1679
19. Chávez Caza, M. E. (2019). Medicación intraconducto empleada con más frecuencia en la terapia endodóntica: revisión bibliográfica (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito. Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos.
20. 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):12. Published 2017 Oct 27. doi:10.1186/s13005-017-0145-1
21. Chubb DWR. A review of the prognostic value of irrigation on root canal treatment success. *Aust Endod J*. 2019;45(1):5-11. doi:10.1111/aej.12348
22. Chugh VK, Patnana AK, Chugh A, Kumar P, Wadhwa P, Singh S. Clinical differences of hand and rotary instrumentations during biomechanical preparation in primary teeth-A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2021;31(1):131-142. doi:10.1111/ipd.12720
23. Coll JA, Vargas K, Marghalani AA, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Nonvital Pulp Therapy for Primary Teeth. *Pediatr Dent*. 2020;42(4):256-461.
24. Costales González C, Zafra Anta MA, Alfaro Iznola C, et al. Ingresos por celulitis facial odontogénica en un hospital de Madrid. Características clínicas y tratamiento. *Act Pediatr Esp*. 2015; 73(7):e158-6
25. De la Teja AE, Escudero CA, Elías MG. Infecciones Odontogénicas. *Acta Pediatr Mex* 1999; 4(5):208-10.
26. Endodoncia Pediátrica: Conceptos actuales en terapia pulpar para dientes primarios y permanentes jóvenes. Libro© 2016 Anna B. Fuks, Benjamín Peretz
27. Endodoncia pediátrica: tratamiento endodóntico en la dentición temporal y permanente joven. Paula J. Waterhouse, John M. Whitworth, Joe H. Camp y Anna B. Fuks. Capítulo 23- 2011

28. Estrela C, Holland R. Calcium hydroxide: study based on scientific evidences. *J Appl Oral Sci.* 2003;11(4):269-282. doi:10.1590/s1678-77572003000400002
29. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Júnior O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J.* 1995;6(2):85-90.
30. Farhad A, Mohammadi Z. Calcium hydroxide: a review. *Int Dent J.* 2005;55(5):293-301. doi:10.1111/j.1875-595x.2005.tb00326.x
31. Farhin, K., Devendra, D.P., Jitesh, D.P., Mayur, D.W., Pooja, D.S., & Shagufta, D. (2014). Application of Rotary Instrumentation in Paediatric Endodontics - A Review.
32. Farzaneh Afkhami, Golriz Rostami, Sharareh Batebi, Abbas Bahador, Residual antibacterial effects of a mixture of silver nanoparticles/calcium hydroxide and other root canal medicaments against *Enterococcus faecalis*, *Journal of Dental Sciences*, Volume 17, Issue 3, 2022.
33. García Delgado, A., Martín-González, J., Castellanos-Cosano, L., Martín Jiménez, M., & Segura-Egea, J.J.. (2014). Sistemas ultrasónicos para la irrigación del sistema de conductos radiculares. *Avances en Odontoestomatología*, 30(2), 79-94. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000200004&lng=es&tlng=es.
34. García-Villarmet, CI, de la Teja-Ángeles, E., Ceballos-Hernández, H., & Ordaz-Favila, JC (2007). Infecciones faciales odontogénicas. Informe de un caso. *Acta Pediátrica de México*, 28 (3), 95-100.
35. George S, Anandaraj S, Issac JS, John SA, Harris A. Rotary endodontics in primary teeth - A review. *Saudi Dent J.* 2016;28(1):12-17. doi:10.1016/j.sdentj.2015.08.004
36. Giunta Crescente C, Soto de Facchin M, Acevedo Rodríguez AM. Medical-dental considerations in the care of children with facial cellulitis of odontogenic origin. A disease of interest for pediatricians and pediatric dentists. Consideraciones médico-odontológicas en la atención del niño con celulitis facial odontogénica. Una patología de interés para pediatras y odontopediatras. *Arch Argent Pediatr.* 2018;116(4):e548-e553. doi:10.5546/aap.2018.eng.e548
37. Gomes BPF, Aveiro E, Kishen A. Irrigants and irrigation activation systems in Endodontics. *Braz Dent J.* 2023;34(4):1-33. doi:10.1590/0103-6440202305577
38. Gutierrez Paredes, S. J., Sacoto Figueroa, F., Silva Morales, M. A., & Claire Venegas, D. (2022). Efectividad del Hidróxido de Calcio con diferentes vehículos en Periodontitis apical. *Odontología Activa Revista Científica*, 7(2), 65–70. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v7i2.749>
39. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J.* 2014;216(6):299-303. doi:10.1038/sj.bdj.2014.204
40. Haapasalo M. Bacteroides spp. in dental root canal infections. *Endod Dent Traumatol.* 1989;5(1):1-10. doi:10.1111/j.1600-9657.1989.tb00330.x
41. Hadwa, S.M., Ghouraba, R.F., Kabbash, I.A. *et al.* Assessment of clinical and radiographic efficiency of manual and pediatric rotary file systems in primary root canal preparation: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health* 23, 687 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03393-1>

42. Hernández, A. (2012). Reabsorciones inesperadas en raíces de molares temporales. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid, 1-58.
43. Holan G, Fuks AB. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent*. 1993;15(6):403-407.
44. Jayam, Cheranjeevi & bandlapalli, anila & Rao, H Murali & s, kapil. (2014). Lesion Sterilization and Tissue Repair (LSTR): A Review. *journal of scientific dentistry*. 4. 49-55. 10.5005/jsd-4-2-49.
45. Jindal, L., Bhat, N., Mehta, S., Bansal, S., Sharma, S. y Kumar, A. (2020). Endodoncia rotatoria en odontología pediátrica: revisión de la literatura. *Int J Health Biol Sci*, 3 (2), 09-13.
46. Kayabasi M, Oznurhan F. Evaluation of the accuracy of electronic apex locators, cone-beam computed tomography, and radiovisiography in primary teeth: An in vitro study. *Microsc Res Tech*. 2020;83(11):1330-1335. doi:10.1002/jemt.23524
47. Kenneth M. Hargreaves, Stephen Cohen, Louis H. Berman; *Vias de la pulpa décima edición*, 2011
48. Kielbassa AM, Uchtmann H, Wrbas KT, Bitter K. In vitro study assessing apical leakage of sealer-only backfills in root canals of primary teeth. *J Dent*. 2007;35(7):607-613. doi:10.1016/j.jdent.2007.04.006
49. Lima CC, Conde Júnior AM, Rizzo MS, et al. Biocompatibility of root filling pastes used in primary teeth. *Int Endod J*. 2015;48(5):405-416. doi:10.1111/iej.12328
50. Lopes, L. B., Calvão, C., Vieira, F. S., Neves, J. A., Mendes, J. J., Machado, V., & Botelho, J. (2021). Vital and Nonvital Pulp Therapy in Primary Dentition: An Umbrella Review. *Journal of clinical medicine*, 11(1), 85. <https://doi.org/10.3390/jcm11010085>
51. Luengo, F. J.; Ramos, M. A.; Hernández, M. M. E.; Dêaz, R. C. Y.; Medrano, L. E. C. & Toscano, G. I. Efectividad clínica y radiográfica de la pasta antibiótica CTZ en pulpotomías de molares primarios. Ensayo clínico aleatorio controlado. *Int. J. Odontostomat.*, 10(3):425-431, 2016
52. Maestre JR. Infecciones bacterianas mixtas de la cavidad oral. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002; 20(2):98-101
53. Maisto OA. Filosofía y objetivos de la obturación de conductos radiculares. *Rev Asoc Odontol Argent*. 1979;67:293-297. Obturación de los conductos radiculares Rivas Ricardo y col. 2011 <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas>
54. Manchanda S, Sardana D, Yiu CKY. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing rotary canal instrumentation techniques with manual instrumentation techniques in primary teeth. *Int Endod J*. 2020;53(3):333-353. doi:10.1111/iej.13233
55. Martins LHI, Ferreira DC, Silva MT, Motta RHL, Franquez RT, Bergamaschi CC. Frequency of osteonecrosis in bisphosphonate users submitted to dental procedures: A systematic review. *Oral Dis*. 2023;29(1):75-99. doi:10.1111/odi.14003
56. Materiales Más Utilizados En Tratamientos Endodónticos De Dientes Primarios. Revisión Bibliográfica. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales Volumen 10. Número 2. Mayo - Agosto 2021 páginas 34 35 36* Santaella J., Palencia L., Weffer R 2021.

57. Mente J, Seidel J, Buchalla W, Koch MJ. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. *Int Endod J.* 2002;35(5):447-452. doi:10.1046/j.1365-2591.2002.00500.x
58. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *Int Dent J.* 2008;58(6):329-341. doi:10.1111/j.1875-595x.2008.tb00354.x
59. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2004;14(6):417-424. doi:10.1111/j.1365-263X.2004.00544.x
60. Moskovitz M, Tickotsky N, Dassa M, et al. Zinc Oxide Zinc Sulfate versus Zinc Oxide Eugenol as Pulp Chamber Filling Materials in Primary Molar Pulpotomies. *Children (Basel).* 2021;8(9):776. Published 2021 Sep 2. doi:10.3390/children8090776MIX 54Perona-G, Mungi-S
61. Moura J, Lima M, Nogueira N, et al. LSTR Antibiotic Paste Versus Zinc Oxide and Eugenol Pulpectomy for the Treatment of Primary Molars with Pulp Necrosis: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Dent.* 2021;43(6):435-442.
62. 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. Published 2019 Mar 4. doi:10.1002/cre2.173
63. Nurko C, Ranly DM, García-Godoy F, Lakshmyya KN. Resorption of a calcium hydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth: a case report. *Pediatr Dent.* 2000;22(6):517-520.
64. Oakes SA. Cell injury, cell death, and adaptations. In: Kumar V, Abbas AK, Aster JC, eds. *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease.* 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier;2021:chap 2.
65. Olarte Alzamora, Alberto Antonio. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNTICA, Revista De La Facultad De Ciencias De Salud ,2004
66. Orellana-Centeno, JE y Guerrero Sotelo, RN (2023). Pulpectomía o pulpotomía en el tratamiento de dientes temporales: Revisión. *Salud Uninorte* , 39 (1), 189-205. <https://doi.org/10.14482/sun.39.01.613.007>
67. Oznurhan F, Ünal M, Kapdan A, Ozturk C, Aksoy S. Clinical evaluation of apex locator and radiography in primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2015;25(3):199-203. doi:10.1111/ipd.12128
68. Parikh M, Kishan KV, Solanki NP, et al. Efficacy of Removal of Calcium Hydroxide Medicament from Root Canals by Endoactivator and Endovac Irrigation Techniques: A Systematic Review of In vitro Studies. *Contemp Clin Dent.* 2019;10(1):135-142. doi:10.4103/ccd.ccd_335_18
69. Pedraza Maquera, K. I. (2020). Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista Odontológica Basadrina*, 3(2), 49–55. <https://doi.org/10.33326/26644649.2019.3.2.893>
70. Pilownic, K. J., Gomes, A. P. N., Wang, Z. J., Almeida, L. H. S., Romano, A. R., Shen, Y., Felix, A. de O. C., Haapasalo, M., & Pappen, F. G.. (2017). Physicochemical and Biological Evaluation of Endodontic Filling Materials for Primary Teeth. *Brazilian Dental Journal*, 28(5), 578–586. <https://doi.org/10.1590/0103-644020170157>
71. Priyadarshini P, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian EMG. Clinical evaluation of instrumentation time and quality of obturation using paediatric

- hand and rotary file systems with conventional hand K-files for pulpectomy in primary mandibular molars: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(6):693-701. doi:10.1007/s40368-020-00518-w
72. Quintana Del Solar, Carmen & Rosa, Magaly. (2014). Efectividad de una pasta tri-antibiótica en pieza decidua necrótica con absceso periapical y fístula. *Odontología Sanmarquina*. 15. 31. 10.15381/os.v15i2.2041.
 73. Revista de la Facultad de Odontología (UBA) •Año 2011 •Vol. 26 •Nº 60 Obturación con pasta lentamente reabsorbible. (Buldo, M y col; 2011)
 74. Rimondini L, Baroni C. Morphologic criteria for root canal treatment of primary molars undergoing resorption. *Endod Dent Traumatol*. 1995;11(3):136-141. doi:10.1111/j.1600-9657.1995.tb00475.x
 75. Rodríguez Gutiérrez, Genné, Álvarez Llanes, Marina, García Boss, Joel, Arias Herrera, Sury R., & Más Sarabia, Maheli. (2005). El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 9(3), 143-152. Recuperado en 11 de septiembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000300016&lng=es&tlng=es.
 76. Rodríguez, Patricia, & Calero, Jesús Alberto. (2008). Microbiología pulpar de dientes íntegros con lesiones apicales de origen idiopático. *Colombia Médica*, 39(1, Suppl. 1), 05-10. Retrieved October 03, 2024, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342008000500002&lng=en&tlng=es
 77. 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):446-450. doi:10.5005/jp-journals-10005-1555
 78. Sánchez Ortega, Jeannette, Guerrero, Jorge, Elorza, Haroldo, & García Aranda, Raúl Luis. (2011). Influencia del hidróxido de calcio como medicación intraconducto en la microfiltración apical. *Revista odontológica mexicana*, 15(4), 224-230. Recuperado en 11 de septiembre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000400004&lng=es&tlng=es
 79. Santaella J., Palencia L., Weffer R. Materiales Más Utilizados En Tratamientos Endodónticos De dientes Primarios. *Revision Bibliográfica. Most Used Materials In Endodontic Treatments Of Primary Teeth. Bibliographic Review. Volumen 10.Número 2 .Mayo - Agosto 2021*
 80. Sanusi, S. Y., & Al-Bataynehb, O. B. (2023). Pulp Therapy of Primary Dentition; its Relevance despite Insufficient Histological Evidence: A Review. *Iranian endodontic journal*, 18(1), 15–40. <https://doi.org/10.22037/iej.v18i1.34931>
 81. Sato T, Hoshino E, Uematsu H, Noda T. In vitro antimicrobial susceptibility to combinations of drugs on bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth. *Oral Microbiol Immunol*. 1993;8(3):172-176. doi:10.1111/j.1399-302x.1993.tb00661.x
 82. Shen C, Gao B, Lv K, Yao H. Computational fluid dynamics in root canal irrigation. *Int J Numer Method Biomed Eng*. 2023;39(8):e3738. doi:10.1002/cnm.3738
 83. Siqueira JF Jr, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J*. 1999;32(5):361-369. doi:10.1046/j.1365-2591.1999.00275.x

84. Smaïl-Faugeron V, Glenny AM, Courson F, Durieux P, Muller-Bolla M, Fron Chabouis H. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;5(5):CD003220. Published 2018 May 31. doi:10.1002/14651858.CD003220.pub3
85. Society of Pediatric Dentistry, Chinese Stomatological Association. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2021;56(9):840-848. doi:10.3760/cma.j.cn112144-20210301-00095
86. Sundqvist G. Associations Between Microbial Species In Dental Root Canal Infections. *Oral Microbiol Immunol.* 1992 Oct, 7 (5): 257-62 Sweden
87. Susila A, Minu J. Activated Irrigation vs. Conventional non-activated Irrigation in Endodontics - A Systematic Review. *Eur Endod J.* 2019;4(3):96-110. Published 2019 Nov 25. doi:10.14744/eej.2019.80774
88. Takushige T, Cruz EV, Asgor Moral A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J.* 2004;37(2):132-138. doi:10.1111/j.0143-2885.2004.00771.x
89. Tchaou WS, Turng BF, Minah GE, Coll JA. Inhibition of pure cultures of oral bacteria by root canal filling materials. *Pediatr Dent.* 1996;18(7):444-449.
90. Valarezo Bravo, T., & Torres Villalta, M. (2020). Revisión bibliográfica del calen/zo como material obturador en pulpectomías. *RECIAMUC*, 4(3), 375-388. doi:10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.375-388
91. Vatankhah M, Khosravi K, Zargar N, Shirvani A, Nekoofar MH, Dianat O. Antibacterial efficacy of antibiotic pastes versus calcium hydroxide intracanal dressing: A systematic review and meta-analysis of ex vivo studies. *J Conserv Dent.* 2022;25(5):463-480. doi:10.4103/jcd.jcd_183_22
92. Velásquez Cuchía, S. (2012). *Prevalencia de celulitis odontogénica en pacientes de 0 a 18 años que asistieron a la fundación homi hospital de la misericordia de Bogotá entre febrero de 2009 a febrero de 2011.*
93. Vergara Arrieta, M. S., Díaz Caballero, A., & Alvear Perez, J. (2013). Eficacia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con *Enterococcus faecalis*. Revisión de literatura. *Ciencia Y Salud Virtual*, 5(1), 103–108. <https://doi.org/10.22519/21455333.326>
94. Vij R, Coll JA, Shelton P, Farooq NS. Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatr Dent.* 2004;26(3):214-220.
95. Villalva-León, Carlos Luis, Amores-Barrera, Bryan Andrés, & Romero-Fernández, Ariel José. (2023). Capacidad antibacteriana del hidróxido de calcio en dientes no vitales. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 27(Supl. 2), . Epub 01 de diciembre de 2023. Recuperado en 09 de septiembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000800017&lng=es&tlng=es.
96. Vitali FC, Santos PS, Cardoso M, et al. Are electronic apex locators accurate in determining working length in primary teeth pulpectomies? A systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Int Endod J.* 2022;55(10):989-1009. doi:10.1111/iej.13798
97. Walia V, Goswami M, Mishra S, Walia N, Sahay D. Comparative Evaluation of the Efficacy of Chlorhexidine, Sodium Hypochlorite, the Diode Laser and Saline in Reducing the Microbial Count in Primary Teeth Root Canals - An In Vivo Study. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(4):268-274. doi:10.15171/jlms.2019.44

98. Wang J, Ahani A, Pogrel MA. A five-year retrospective study of odontogenic maxillofacial infections in a large urban public hospital. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005;34(6):646-649. doi:10.1016/j.ijom.2005.03.001
99. Wankhade AD, Kumar R, Singh RK, Chandra A. Root canal length determination by different methods in primary teeth: an in vivo study. *Pediatr Dent*. 2013;35(2):E38-E42.
100. Weine, Franklin. *Endodontic Therapy*. Fifth Edition. Mosby, 1996, Cap. 3, 15.
101. Wright KJ, Barbosa SV, Araki K, Spångberg LS. In vitro antimicrobial and cytotoxic effects of Kri 1 paste and zinc oxide-eugenol used in primary tooth pulpectomies. *Pediatr Dent*. 1994;16(2):102-106.
102. Zambrano G, Rondón R, Guerra ME. Diente más afectado por la celulitis facial de origen odontogénico en niños venezolanos. *Rev Odontopediatr Latinoam* 2016; 6(2):81-9
103. Zhang K, Kim YK, Cadenaro M, et al. Effects of different exposure times and concentrations of sodium hypochlorite/ethylenediaminetetraacetic acid on the structural integrity of mineralized dentin. *J Endod*. 2010;36(1):105-109. doi:10.1016/j.joen.2009.10.020
104. Zvi Metzger, Bettina Basrani y Harold E. Goodis. 2011 Instrumentos, materiales y dispositivos. 223
105. Pereira Lores Patricia et al. (septiembre 2022). Instrumentación rotatoria para tratamientos pulpares en dientes deciduos: presentación de tres casos clínicos, *RCOE*, Vol. 27, N.º 3; 264- 269. Recuperado de: <https://rcoe.es/articulos/150-instrumentacin-rotatoria-para-tratamientospulpares-en-dientes-deciduos-presentacin-de-tres-casos-clnicos.pdf>
106. Trushana K Thakkar., et al. (2019) "Advances in Rotary Endodontics in Pediatric Dentistry". *EC Dental Science* 18.6 : 1320-1330
107. Esthefany Elizabeth Pinzon Samaniego, Minerva Mariel Mayorga Mera, 2024. " INSTRUMENTACIÓN MECANIZADA EN DIENTES TEMPORALES". *Ciencia Latina Revista científica multidisciplinar*.