

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de estomatología

TESINA

**Instrumentos rotatorios en el tratamiento de conductos de
dientes temporales: Revisión sistemática.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO MAESTRIA EN
ESTOMATOLOGÍA CON TERMINAL EN PEDIATRÍA**

**PRESENTA:
MINUTTI GAY GUSTAVO**

Responsable del proyecto:

Brenda Eréndida Castillo Silva

NSS526469

Director Metodológico:

Alejandro Gerardo Martínez Guerrero

100526940

Director Disciplinario:

José Alberto Hachity Ortega

100525962

Asesores Externos:

Cynthia Mercado Velázquez

Junio 2021 Puebla, Puebla

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de estomatología

TESINA

**Instrumentos rotatorios en el tratamiento de conductos de
dientes temporales: Revisión sistemática.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO MAESTRIA EN
ESTOMATOLOGÍA CON TERMINAL EN PEDIATRÍA**

**PRESENTA:
MINUTTI GAY GUSTAVO**

Responsable del proyecto:

Brenda Eréndida Castillo Silva
NSS526469

Director Metodológico:

Alejandro Gerardo Martínez Guerrero
100526940

Director Disciplinario:

José Alberto Hachity Ortega
100525962

Asesores Externos:

Cynthia Mercado Velázquez

Junio 2021 Puebla, Puebla



BUAP

Oficio No. FESIEP/079/2021

C. Gustavo Minutti Gay
Matrícula: 219450011
Alumno de la Maestría en Estomatología
Con opción Terminal en Pediatría
De la Facultad de Estomatología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE.

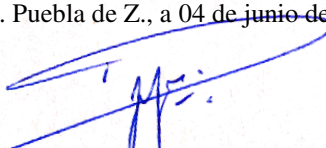
El que suscribe, MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez, Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por este medio me permito informar a usted que esta Secretaría aprueba la impresión de la Tesina titulada “Instrumentos rotatorios en el tratamiento de conductos de dientes temporales: Revisión sistemática”, misma que presentará para realizar su examen profesional y obtener el grado de Maestro en Estomatología con Opción Terminal en Pediatría.

Sin más por el momento, deseándole lo mejor, le reitero mi distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z., a 04 de junio de 2021.


MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Estomatología



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESINA RECEPCIONAL**

Para obtener el Grado de: **Maestro en Estomatología con opción terminal en Pediatría**
Registro CIFE: **2021031** Fecha: **04/06/2021**

Título de la Tesina: Instrumentos rotatorios en el tratamiento de conductos de dientes temporales:
Revisión sistemática.


Nombre del alumno: GUSTAVO MINUTTI GAY

Matrícula: 219450011

Domicilio: CERRADA MANDARINA 4-A, FRACCIONAMIENTO LAS MERCEDES 2, C.P. 72480PUEBLA PUE.

Tel: 2222992247

Fecha de ingreso a la Facultad: Enero 2019

Firma: 

Director de tesis: Brenda Eréndida Castillo Silva Grado académico: **Doctorado en Ciencias Odontológicas**

Adscripción: **Facultad de Estomatología** _ID: **NSS526469** Tel: **4442426077**

Firma: 


Director disciplinario: José Alberto Hachity Ortega Grado académico: **Maestría En Estomatología Pediátrica** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: **100525962** Tel: **2223565780**

Firma: 

Director metodológico: Alejandro Gerardo Martínez Guerrero Grado académico: **Especialista en Endodoncia** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: **100525940** Tel: **2223586344**

Firma: 

Asesor Externo: Cynthia Mercado Velázquez Grado académico: **Especialista en Endodoncia** Adscripción: **UNITEC** Tel: **5524973791**

Firma: 

Lector: Jennifer Antón Sarabia Grado Académico: **Maestría en Estomatología Pediátrica** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: **100398199** Tel: **2221584290**

Firma: 

Nombre y firma de aprobación del Responsable de la Maestría en Estomatología con Opción terminal en Pediatría.

MEP. José Alberto Hachity Ortega

Firma: 

La Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología autoriza la impresión de la Tesis.


MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez

Fecha: 04/06/2021

Sello



AGRADECIMIENTOS

A Gelus, Gus, Marian y Gio por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido, por ser mi motivación del día a día y que sin ella esto no habría sido posible.

A mis padres que me brindaron su apoyo en cada decisión tomada a lo largo de mi vida y que, a través de su amor, paciencia, valores, ayudan a trazar mi camino.

A mis asesores y maestros que sin su guía académica y profesional esto no sería posible, sus enseñanzas me acompañaran el resto de mi vida.
A todos, muchas gracias.

INDICE

Portada	1
Portada Interna	3
Dictamen de aprobación	4
Agradecimientos	5
Índice	6
Resumen	7
Introducción	8
Capítulo I. Marco Contextual	10
○ Ubicación espacio temporal	10
○ Planteamiento del problema	10
○ Justificación	11
○ Objetivo general	11
○ Objetivos específicos	11
Capítulo II. Marco Conceptual	12
○ Importancia de dientes deciduos	12
○ Anatomía de molares temporales	12
○ Patología de la caries	13
○ Diagnóstico pulpar y pruebas de sensibilidad	14
○ Pulpectomía	16
○ Tiempo de la consulta relacionado con el manejo del paciente	17
○ Instrumentos en endodoncia	18
○ Principales instrumentos rotatorios utilizados en odontopediatría	19
○ Técnica de fuerzas balanceadas	20
○ Dolor postoperatorio	21
Capítulo III. Marco Referencial	22
Capítulo IV. Metodología y Análisis	26
Capítulo V. Discusión y Conclusión	29
○ Tiempo	29
○ Éxito	31
○ Dolor	33
○ Perspectiva del paciente y del operador	34
○ Implicaciones para la investigación	35
○ Conclusión	35
Bibliografía	36

Resumen

El tratamiento de conductos en dientes temporales puede consumir demasiado tiempo de la consulta dental, lo cual desfavorece la conducta del paciente pediátrico. En los últimos años, se han reportado diversos estudios en los cuales se comparan diferentes variables cuando se utilizan instrumentos manuales o sistemas rotatorios durante la instrumentación de dientes deciduos.

Propósito

El presente trabajo tiene como finalidad hacer una revisión sistemática para discutir los resultados de los últimos estudios clínicos reportados que comparan instrumentos manuales y sistemas rotatorios en el tratamiento de pulpectomía.

Material y método

Se realizó una búsqueda en octubre y diciembre del año 2020 en 6 diferentes motores de búsqueda conocidos y referenciados en el área de la investigación en odontología y ciencias de la salud (EBSCO, Science Direct, PUBMED, Wiley, Scopus y Web of science). Se incluyeron trabajos del 2011 al 2020, se utilizaron las palabras clave: rotatorios, dientes, primarios y pulpectomía y cabe destacar que se adecuó la terminología para inglés y español.

Resultados

Se obtuvieron 483 artículos de los cuales se incluyeron 17 que cumplieron los criterios de selección, se revisaron sus respectivas variables para comparar los resultados entre los instrumentos manuales y rotatorios durante el tratamiento de pulpectomía.

Conclusión

Los sistemas rotatorios han reportado mejores resultados en relación con el tiempo durante el tratamiento de pulpectomías en comparación con los instrumentos manuales.

Introducción

Las terapias pulpares en dientes temporales son tratamientos practicados habitualmente en pacientes pediátricos de la población mexicana, debido a que se ha reportado un alto riesgo a caries niños de 5-9 años.

El aumento de la tecnología ha beneficiado al campo de la endodoncia, con la evolución y creación de varios sistemas de instrumentación de conductos, como son las limas rotatorias. Estos avances han contribuido a mejorar la práctica del profesional, así como para dar una mejor experiencia de tratamiento a los pacientes. La reducción del tiempo es una de las ventajas que se han encontrado en estos sistemas, que es uno de los principales objetivos en odontopediatría ante cualquier tratamiento, debido a que se ha demostrado mejor cooperación del paciente pediátrico ante citas de corta duración, además de promover una mayor aceptación ante futuros tratamientos. Hoy en día se han hecho varios estudios *in vitro* y clínicos, en los que se han utilizado sistemas rotatorios, en los cuales se ha demostrado esta reducción de tiempo en la instrumentación con algunos sistemas.

El tratamiento de conductos en dientes temporales no ha tenido tantos avances tecnológicos como en los dientes permanentes, lo cual ha causado que los profesionales desconozcan de las nuevas técnicas empleadas con instrumentos rotatorios.

Diversos autores recomiendan que las citas en un paciente pediátrico sean menores a 30 minutos, debido a que citas prolongadas pueden detonar episodios de ansiedad. En el tratamiento de conductos de un diente multirradicular la instrumentación de conductos se suele prolongar el tiempo de consulta y provocar una experiencia desagradable para los pacientes pediátricos.

En esta revisión se analizaron estudios que evaluaron el tiempo empleado para realizar un tratamiento de conductos en dientes temporales, se incluyeron artículos que reportaron seguimiento, eficacia de ambas técnicas clínica y radiográficamente, presencia o ausencia de signos de éxito o fracaso del tratamiento como dolor, inflamación, movilidad o resorciones patológicas. La

finalidad de la revisión fue identificar las ventajas del uso de la instrumentación rotatoria en la práctica clínica en odontopediatría en relación al tiempo de instrumentación, manejo de conducta del paciente y probabilidad de éxito en este tipo de tratamientos

Capítulo I. Marco Contextual

Ubicación espacio temporal

La redacción de esta tesina y su respectiva revisión bibliográfica se realizó con la base de datos de la biblioteca electrónica de la BUAP, de agosto del 2020 a mayo del 2021.

Planteamiento del problema

La dentición decidua es de suma importancia para un desarrollo adecuado de cualquier individuo, ya que la pérdida prematura de algún diente temporal sin tratamiento puede causar problemas como pérdida de espacio de los dientes permanentes, apiñamiento, ausencia de estímulo para el crecimiento de los maxilares y problemas estéticos durante el crecimiento del niño.

En la práctica de odontopediatría el reducir los tiempos de trabajo es de gran ayuda, por lo que se busca emplear menor tiempo en los tratamientos pulpares en dientes deciduos con el uso de sistemas rotatorios sin perder el éxito obtenido con la instrumentación manual.

Es por esto que resulta de gran importancia evaluar técnicas de instrumentación novedosas que puedan reducir el tiempo de consulta y mantener la efectividad, con su respectivo seguimiento, para que, en caso de obtener resultados favorables, se pueda proponer esta técnica a odontopediatras y difundir información acerca del uso de sistemas de instrumentación.

Justificación

Es importante determinar en qué variables se ha reportado mejores resultados al utilizar sistemas rotatorios para instrumentar los conductos durante el tratamiento de pulpectomía.

Actualmente existen diversos estudios y cada año se reportan nuevos ensayos clínicos aleatorizados los cuales reportan diferentes resultados en sus respectivas variables.

Objetivo general

Realizar un trabajo de revisión sobre lo que se ha reportado en los últimos once años sobre ensayos clínicos al comparar sistemas rotatorios e instrumentos manuales.

Objetivos específicos

- Dar a conocer los resultados de los estudios publicados que reportan el dolor posoperatorio al utilizar instrumentos manuales en el tratamiento de pulpectomía en comparación con sistemas rotatorios.
- Dar a conocer los resultados de los estudios publicados que reportan el tiempo operatorio de instrumentación y obturación al utilizar instrumentos manuales en el tratamiento de pulpectomía en comparación con sistemas rotatorios.
- Dar a conocer los resultados de los últimos estudios publicados que reportan la calidad de obturación, éxito clínico y radiográfico al utilizar instrumentos manuales en el tratamiento de pulpectomía en comparación con sistemas rotatorios.

Capítulo II. Marco Conceptual

Importancia de dientes deciduos

Los dientes temporales desempeñan diversas funciones durante el desarrollo del niño. Son los encargados en llevar a cabo el proceso de masticación, son indispensables para la fonación, además de guardar el espacio para la correcta alineación de los dientes permanentes cuando estos erupcionen(1).

En los dientes temporales con necrosis pulpar se puede producir un absceso, el cual puede afectar a los dientes permanentes y causar manchas amarillas o cafés, conocidas como manchas de Turner(2). Es de suma importancia el tratamiento oportuno, antes del inicio de un proceso infeccioso. La pérdida prematura de molares temporales puede ser la causa de un colapso en la dentición superior e inferior. Aproximadamente a la edad de 6 años los primeros molares permanentes erupcionan, con tendencia a empujar a los dientes deciduos hacia mesial, si estos no se encontrasen, habría un desplazamiento o rotación del primer molar permanente hacia mesial y provocar la pérdida del espacio disponible para la erupción de los premolares y caninos permanentes(3).

Anatomía de molares temporales

Los dientes deciduos tienen una anatomía distinta a los dientes permanentes, principalmente son de menor tamaño, tienen una cámara pulpar amplia y las capas de esmalte y dentina son más delgadas, por lo cual estos dientes tienen mayor probabilidad de presentar exposición pulpar por motivo de una lesión cariosa. Sus cuernos pulpares son más pronunciados que en los dientes permanentes, el tejido adamantino no siempre está presente en los surcos y fosas de los molares, lo que aumenta el riesgo de la dentina a quedar expuesta en dichas zonas, además de que estos tejidos están menos mineralizados en comparación con los dientes permanentes(1).

En dientes posteriores sus raíces son más largas, con la capa de dentina más delgada y con una pulpa de mayor tamaño en comparación con los permanentes. Las raíces tienen una divergencia para crear un espacio destinado a la formación del germen del órgano dentario permanente(4,5).

El sistema de conductos radiculares presentes en los molares inferiores puede presentar 4 diferentes variables(6).

1. Clase A – Dos conductos en la raíz mesial y uno en la raíz distal. (72% en primeros molares y 73% en segundos molares).
2. Clase B – Dos conductos fusionados en la raíz mesial y uno en la raíz distal. (9.7% en primeros molares y 4.4% en segundos molares).
3. Clase C – Dos conductos en la raíz mesial y dos en la raíz distal. (16.7% en primeros molares y 14.4% en segundos molares).
4. Clase D – Un conducto en la raíz mesial y dos en la raíz distal. (0% en primeros molares y 4.9% en segundos molares).

También se ha reportado la incidencia de conductos en forma de C en un porcentaje 22-60%, los conductos de forma redonda se encuentran en un 30%, ovals en un 10% en su raíz distal. Las variaciones de conductos en los dientes temporales provocan problemas al conformar y limpiar conductos. Por lo cual para efectuar un tratamiento de conductos exitoso se debe incluir una correcta desinfección con un agente irrigante de los conductos(5).

Patología de la caries

La pulpa es un tejido laxo alojado en la cámara pulpar de cada diente, está altamente innervado y vascularizado(3). El complejo dentino-pulpar puede tener alteraciones ante la presencia de lesiones de origen cariogénico, cuando dicha lesión se encuentra en esmalte, este se vuelve más poroso y la dentina comienza a esclerosar sus túbulos, posterior a esto comienza a desarrollarse la dentina terciaria, que es más porosa y con mayores irregularidades en sus túbulos que la dentina primaria o secundaria, por lo cual la aparición de una infección pulpar de

origen cariogénico aumenta sus probabilidades. Cuando la desmineralización de la dentina se aproxima a 0.5 mm. de la pulpa, comienzan las alteraciones pulpares, tales como la inflamación reversible del tejido pulpar(7).

Una pulpitis reversible no tratada puede ser alcanzada por bacterias, lo que provoca la liberación de mediadores químicos de la inflamación, por lo que se forma un edema e incrementa la presión intrapulpar, esto puede ocasionar dolor intenso y espontáneo. Si persiste la infección sin tratamiento, el tejido se comenzará a descomponer, lo que ocasiona la destrucción de la microvascularización, el sistema linfático y las fibras nerviosas(8).

Diagnóstico pulpar y pruebas de sensibilidad

Como parte de la evaluación del estado pulpar de los dientes es necesario tomar en cuenta diferentes aspectos, como lo son las características clínicas extra e intraorales, la historia del dolor descrita por los padres, pruebas de sensibilidad y estudios complementarios como lo son las radiografías. Al reunir toda la información se podrá llegar a un diagnóstico definitivo sobre el estado pulpar del diente evaluado. Radiográficamente se deben buscar dientes que presenten caries o restauraciones profundas. En la evaluación clínica se debe de buscar la presencia o ausencia de inflamación, coloración o linfadenopatía, ya que esto indica la presencia de un absceso periapical agudo. Otro signo que puede confirmar la sospecha de alteración pulpar es la movilidad(7).

Ante la sospecha de una patología pulpar en un diente, se deben hacer pruebas mecánicas y térmicas para poder determinar su estado y elaborar un plan de tratamiento adecuado para dicho caso. La palpación y la percusión nos dan gran información sobre el estado de los tejidos periapicales. La percusión nos indicará si existe o no inflamación del ligamento periodontal, esta se debe hacer con el mango de un instrumento como el del espejo intraoral, se debe golpear suavemente el diente, si existe dolor nuestro resultado sería positivo, lo que indica la inflamación del ligamento periodontal. El cual sugiere la presencia de una pulpa parcial o totalmente necrótica. Mediante la palpación se debe inspeccionar la

mucosa bucal correspondiente a los órganos dentarios. Es necesario buscar la presencia de abscesos o tractos sinuosos, que sugieren el diagnóstico de una pulpa necrótica. La prueba de sensibilidad pulpar al frío indicará la capacidad de percibir estímulos por el tejido pulpar, de acuerdo con la activación de las distintas fibras nerviosas. Las fibras A delta son las más superficiales y son las principales en registrar el estímulo, al ser de conducción rápida, al desaparecer el estímulo estas cesan el transporte de información. Sin embargo, las fibras C que se encuentran en una zona más profunda, suelen prolongar la sensación dolorosa a pesar de que el estímulo haya sido retirado. Si el dolor se presenta ante estímulos y cesa después de retirarlos, esto se presenta ante una pulpitis reversible o sana, sin embargo, cuando no hay respuesta sensitiva ante estímulos térmicos, se diagnostica una necrosis pulpar. Las pruebas de percusión y sensibilidad pulpar no suelen ser del todo confiables en pacientes pediátricos debido a las respuestas inconsistentes que pueden dar, aun así, es recomendable primero efectuarlas en un diente sano contralateral para demostrar la sensación que se percibe en un estado normal, posterior a esto se continúa en el diente que se pretende diagnosticar para recibir una respuesta del estado de dicho diente(9).

La historia del dolor previa a la cita de valoración debe ser preguntada a los padres o tutores responsables, la presencia de dolor espontáneo o prolongado es resultado de una pulpitis irreversible(7).

En ciertas ocasiones el diagnóstico deberá de ser confirmado con una evaluación directa al tejido pulpar, se debe valorar su color, hemorragia, exudado de material purulento. Si después de 5 minutos no es posible cohibir la hemorragia con presión, es signo de que la inflamación del tejido pulpar está presente en los conductos radiculares y se recomienda continuar con una pulpectomía. En la presencia de un pólipo pulpar, al remover el tejido de la cámara pulpar el sangrado se detiene, se puede optar por el tratamiento de pulpotomía(7).

La decisión de hacer el tratamiento de conductos o la extracción dependerá de la posible restauración del diente, severidad de la infección, proximidad de la lesión al germen dentario sucesor y la cooperación del paciente(7).

Pulpectomía

La pulpectomía se define como la eliminación completa del tejido pulpar de la corona y raíz en dientes temporales, obturado con un material que sea reabsorbible junto con la raíz, durante el proceso de rizólisis. Este tipo de tratamientos son llevados a cabo cuando el diente presenta síntomas de pulpitis irreversible o necrosis pulpar. Las indicaciones de este tratamiento son que el diente presente dicha sintomatología, pueda ser restaurado y muestre por lo menos 2/3 de su raíz(7,10). Se debe eliminar el tejido pulpar con limas manuales o instrumentos rotatorios, además de dar forma a los conductos radiculares. Es importante desinfectar el conducto mediante la irrigación con hipoclorito de sodio al 1%, este no debe ser extruido por el ápice. Posterior a esto el conducto debe secarse por medio de la succión y puntas de papel, después se obtura con algún material reabsorbible como puede ser óxido de zinc y eugenol, pasta a base de yodoformo o una combinación de pasta a base de yodoformo e hidróxido del calcio. Posteriormente se debe colocar una restauración que proporcione un sellado adecuado para dar un buen pronóstico a la restauración y así evitar microfiltraciones(7).

Las lesiones que se observan radiográficamente como zonas radiolúcidas y sean provocadas por un proceso infeccioso, deben de desaparecer en un máximo de 6 meses cuando el tratamiento fue exitoso. Esto ocurre por el depósito de hueso en la zona afectada, de la misma manera los signos y síntomas en pocas semanas desaparecen(11).

En la evaluación radiográfica se debe apreciar una obturación ideal, en la cual el material no se extienda por fuera del ápice o que haya sido deficiente y se encuentre infraobturada. No se deben observar zonas radiolúcidas en la furca, ni resorciones patológicas internas o externas(11).

El objetivo del tratamiento de conductos es el desinfectar los dientes tratados y prevenir una reinfección sin poner al organismo en riesgo. Por medio de las soluciones irrigantes y los medicamentos intraconducto se espera cumplir

esta tarea, con sus efectos antimicrobianos, capacidad para disolver el tejido pulpar y eliminar las endotoxinas(12).

Se recomienda utilizar medicamentos intraconducto temporales para aumentar la desinfección del conducto y que el tratamiento tenga mejor pronóstico(13). Jia en 2019 publico un metaanálisis en el cual reportó que no hubo cambios estadísticamente significativos en la desinfección de los conductos de dientes temporales en 48 horas, utilizó diferentes opciones como hidróxido de calcio, formocresol y paramonoclorofenol alcanforado. Sin embargo, después de 7 días si se encontraron diferencias significativas en las cuales el hidróxido de calcio desinfectó de mejor manera el conducto(14).

Diversos estudios han reportado la eficacia de los localizadores de ápices para determinar la longitud de trabajo en dientes temporales, y recomiendan su uso (15–20). Kim en su revisión sistemática sobre localizadores de ápices, menciona que en dientes primarios es una opción ideal ya que se tienen resultados cercanos a la conductometría en la que solo se utiliza una radiografía, pero en menor tiempo(21).

Tiempo de la consulta relacionado con el manejo del paciente

Desde el siglo pasado se ha estudiado el tiempo como un factor que influye en el comportamiento de los pacientes pediátricos. Getz en 1981 concluyó que la una larga duración de los procedimientos dentales puede asociarse con pacientes pediátricos que presenten miedo y angustia durante la consulta(22). En 2009 Aminabadi categorizó a los pacientes por grupos de edad y sus resultados sugieren que la duración de la cita dental puede afectar el comportamiento de los pacientes pediátricos en combinación con su edad biológica. A pesar de que el tiempo no sea un detonante de la ansiedad en el niño, puede agravarla. Se sugiere que en niños de 3-5 años el tiempo a emplear máximo por cita es de 20 minutos, en niños de 5 años lo ideal es que duren 20 minutos con posibles extensiones a las cuales se llegue a 40 minutos, a los 6 años las citas pueden durar 40 minutos con una extensión máxima de 20 minutos más y en niños de 7-9 años el tiempo

óptimo de trabajo será de 60 minutos(23). Sin embargo, Davidovich en 2013 concluyó que los pacientes pediátricos demostraron comportamientos negativos durante procedimientos que duraron más de 30 minutos(24). Finalmente, Jamali en 2018 hizo una revisión en la cual menciona que los pacientes pediátricos pudieron tener experiencias previas las cuales no fueron agradables, por lo que el profesional debe ser más eficiente y dar la atención en menor tiempo y con experiencias menos traumáticas(25).

Como ha sido mencionado por diversos autores, el tiempo empleado en la consulta es de suma importancia para conseguir una conducta positiva en el paciente. Es recomendable distribuir los tratamientos de manera que se comience por los que requieren menos tiempo, para conseguir una mejor relación con el paciente y crear un vínculo de confianza. Sin embargo, cuando el paciente siente dolor, tenemos como prioridad efectuar el tratamiento de elección para el órgano dentario afectado, tal es el caso de los dientes que reciben como diagnóstico una patología pulpar, la cual si no tenemos cooperación del paciente se puede optar por el uso de anestesia general o la extracción electiva del diente temporal(26).

Instrumentos en Endodoncia

Edward Maynard en el siglo XIX diseñó el primer instrumento endodóntico con un muelle de reloj. En 1955 Ingle sugirió estandarizar los instrumentos endodónticos según su diámetro, ya que anteriormente el número de la lima dependía de la clasificación que asignaba el fabricante. Esta era representada por el diámetro de la punta activa expresado en décimos de milímetro(27).

En 1964 se presentó a la precursora de todos los sistemas rotatorios, la pieza de mano Giromatic, la cual producía movimientos alternos de 45° en sentido horario y antihorario. La mayoría de los sistemas creados en el pasado, constaban de una pieza de mano a la cual se le adaptaban limas de instrumentación manual, en la que se cambiaba el mango por un mandril. Los resultados que ofrecieron estos tipos de sistemas fueron variables y en su mayoría poco satisfactorios(27).

En años recientes las casas comerciales comenzaron a producir instrumentos propios de cada sistema, aleaciones de níquel-titanio y con distinto calibre que dependían del sistema. Hoy en día los sistemas emplean una pieza de mano, la cual trabaja entre 250-800 rpm, de acuerdo con el sistema de instrumentos, esta es accionada por un motor eléctrico para tener mayor precisión en la velocidad deseada, estas pueden trabajar con un movimiento de rotación horaria continua, o con rotación recíproca asimétrica. Estos últimos constan de giros alternados en sentido de las manecillas del reloj, seguido de un movimiento menor en sentido contrario. Este tipo de sistemas han demostrado menor fatiga cíclica y menor extrusión de residuos al periápice(8). La mayoría de los instrumentos fueron diseñados con punta inactiva. El uso de instrumentos rotatorios proporciona una correcta conformación de los conductos, para que las soluciones irrigantes puedan acceder fácilmente y lograr una limpieza apical además de disminuir el transporte apical(28).

Principales instrumentos rotatorios utilizados en odontopediatría

El sistema Mtwo NiTi (VDW Co., Munich, Germany) tiene una forma transversal de S cursiva con dos cuchillas de corte, un ángulo de inclinación efectiva en comparación a otros sistemas de instrumentos rotatorios lo cual proporciona un mejor corte y presenta una punta no cortante y diseño helicoidal.(29)

El sistema de instrumentos rotatorios K3 (SybronEndo, Orange, California) fue introducido en el año 2002. Tienen un ángulo de inclinación positivo y conicidad de 0.02 mm con diámetro de punta de 15 a 45 centésimas de milímetro y en conicidad de 0.04 mm y 0.06 mm un tamaño de punta de 15 a 60 centésimas de milímetro, las tres con longitudes de 21 mm, 25 mm. y 30 mm. (30).

El sistema ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) es una mejora del diseño ProTaper, tiene un diseño transversal de lados convexos, con un vórtice de triángulo puntiagudo que mejora sus propiedades de

corte. Una de las mejoras de ProTaper Universal es la ranura en forma de U en cada lado que mejora su flexibilidad(31).

El sistema Kedo-S (Reeganz dental care Pvt. Ltd. India) consta de instrumentos rotatorios de NiTi de 3 distintos diámetros, D1 que tiene un diámetro de punta 0.25mm con conicidad variable indicado para molares primarios con conductos estrechos, la lima E1 tiene un diámetro de punta de 0.30mm para conductos de molares más anchos y la U1 tiene un diámetro de punta de 0.40 mm para los dientes incisivos temporales. La velocidad de rotación ideal de este sistema es de 150 a 300 rpm(32).

El sistema HyFlex CM es de los instrumentos con memoria de forma (Coltene Whaledent, OH, USA), son hechos de NiTi y tratados con diferentes temperaturas dándole propiedades superiores a los instrumentos convencionales de NiTi como el aumento de su resistencia a la fatiga. Estos se encuentran en tamaños de 25 centésimas de milímetro de diámetro en la punta con conicidad de 0.8 mm, en 20 centésimas de milímetro de diámetro en la punta con conicidad 0.4 mm. y 0.6 mm. y en tamaño 40 centésimas de milímetro de diámetro en la punta con conicidad de 0.4 mm(33).

Técnica de fuerzas balanceadas

La técnica de fuerzas balanceadas fue propuesta por Roane y col. en 1985 y consta de colocar el instrumento rotándolo en sentido de las manecillas del reloj, colocándolo en a cualquier nivel que no esté bloqueado sin necesidad de ejercer una presión hacia adentro, los instrumentos no deben ser rotados a más de 180° en sentido de las manecillas del reloj. A cada colocación del instrumento le seguirá una rotación en sentido contrario a las manecillas del reloj, de 120° o mayor para generar el corte. Con estas dos acciones se genera una ampliación del ancho del conducto, por lo cual deben de ser repetidos hasta alcanzar la longitud de trabajo determinada. Cuando el conducto presenta curvaturas lo indicado es no hacer rotaciones mayores a 120° con el instrumento(34).

Dolor postoperatorio

El dolor se define como sensación o experiencia emocional desagradable asociada con un daño actual o potencial en los tejidos el cual es causado por estímulos dolorosos o también llamados nociceptivos. Estos estímulos son producidos por receptores especializados(nociceptores) y transmitidos por fibras nerviosas al sistema nervioso central por medio de señales que desencadenan una cascada de cambios en el sistema somatosensorial(35).

Una de las complicaciones a corto término en los tratamientos de conducto es el dolor postoperatorio. El cual se desarrolla posterior al tratamiento como respuesta inflamatoria a la lesión de los tejidos perirradiculares por etiología bacteriana, mecánica o química. Esta reacción puede comenzar horas o días después del tratamiento(36).

Cuando los pacientes pediátricos experimentan dolor durante cualquier tratamiento, se liberan hormonas de estrés las cuales pueden aumentar el catabolismo, inmunosupresión e inestabilidad hemodinámica(35).

Otro gran problema con el dolor en pacientes pediátricos es la dificultad para evaluarlo, en especial en los pacientes más jóvenes(35). La AAPD incluye dentro de sus políticas de manejo del dolor incluir la evaluación del dolor mediante escalas como la escala de caras para evaluación del dolor (*Faces Pain Rating Scale*) o la escala de caras para evaluación del dolor de Wong-Baker (*Wong-Baker Faces Pain Rating Scale*)(37).

Capítulo III. Marco Referencial

En el 2000 Barr y cols, publicaron la técnica de pulpectomía en dientes temporales, utilizaron el sistema de instrumentos rotatorios, ProFile .04. El instrumento de NiTi es introducido en el conducto mientras se encuentra en rotación y es llevado a la longitud determinada en la radiografía preoperatoria. Es recomendable desechar el instrumento después de instrumentar 5 dientes temporales. Entre sus ventajas se encuentran que la instrumentación es más rápida y la forma residual del conducto tendrá mayor conicidad, por lo cual su obturación será más rápida y con mejor calidad(38).

En el 2004 Silva y cols, utilizaron molares temporales extraídos, para evaluar la diferencia entre el tiempo y la capacidad de limpieza entre la técnica manual y el sistema rotatorio ProFile .04. A los molares se les inyectó tinta china, y posterior a esto se instrumentaron con las diferentes técnicas. En los resultados, no se encontraron diferencia significativa en la capacidad de limpieza de ambas, sin embargo, con ProFile .04 el tiempo de instrumentación fue significativamente menor(39).

En 2008 Crespo y cols. compararon el tiempo empleado y la forma residual de los conductos radiculares, después de su instrumentación en dientes unirradiculares extraídos, se utilizó ProFile .04 y limas tipo K; posterior a su instrumentación se tomó una impresión con material ligero del conducto, además de registrar un menor tiempo de instrumentación, en comparación con las limas tipo K, el sistema ProFile .04, consiguió una mayor conicidad en los conductos instrumentados(40).

En 2009 Moghadam y cols. evaluaron la instrumentación de 68 conductos correspondientes a 23 molares temporales extraídos con al menos 2/3 de su raíz. El estudio consistió en inyectar tinta china intraconducto, se formaron 2 grupos de 30 conductos cada uno, el grupo control que fue instrumentado con limas tipo K y el grupo experimental que fue instrumentado con el sistema de instrumentos rotatorios FlexMaster. No se reportó diferencia significativa en la limpieza de los conductos; tercios cervical y apical de los conductos, en el grupo control la

limpieza fue superior. Con los instrumentos rotatorios el tiempo de trabajo fue considerablemente menor(41).

En 2010 Ramar y cols. evaluaron clínica y radiográficamente, la eficacia de 3 distintos materiales en la obturación de conductos en los tratamientos de pulpectomías. Sus criterios de inclusión fueron dientes con signos y síntomas de afectación pulpar, periapical, interradicular o presencia de zonas radiolúcidas que no presentaran movilidad patológica. Se excluyeron los órganos dentarios que presentaran resorción interna o externa patológica, o que presentaran poco soporte óseo. Las evaluaciones control se hicieron cada 3 meses en un periodo de 9 meses. Estas constaron de evaluar clínicamente la presencia o ausencia de dolor, cambio de color, inflamación, absceso, tracto sinuoso, movilidad, algún cambio en los tejidos blandos. La evaluación radiográfica consideró la presencia o ausencia de zonas radiolúcidas en la zona de la furca, resorciones anormales, resorciones internas, resorciones externas, metamorfosis calcificante, erupción desviada del diente permanente, exceso de material de obturación y su reabsorción(42).

Ochoa-Romero y cols. en 2011 compararon la instrumentación de conductos con limas tipo K y los sistemas rotatorios K3 en un ensayo clínico aleatorizado que constó de 40 dientes temporales necróticos en pacientes de 5 a 9 años, en este se midió el tiempo total de su instrumentación, el tiempo y la calidad de obturación. Reportaron disminución de tiempo durante la instrumentación y obturación en el grupo experimental, además aumentar la calidad de obturación de los conductos(43).

En el año 2012 Triches y cols. realizaron un estudio clínico para identificar los microorganismos existentes en 24 conductos de 8 pacientes pediátricos de aproximadamente 6 años de edad tratados en una clínica dental en Brasil. Después de preparar el acceso en los dientes incluidos se tomaba una muestra con puntas de papel estériles del número 15. En sus resultados reportaron de 5 a 33 diferentes especies, en todos los conductos se encontraron especies

anaeróbicas, 83% de las especies fueron facultativas y el 75% de los conductos especies aeróbicas(44).

En 2016 Topcuoglu y cols. realizaron un estudio in vitro que comparó la extrusión de detritos de distintos sistemas rotatorios, clasificaron 60 primeros molares temporales extraídos en 4 grupos, los cuales fueron instrumentados con ProTaper Next, Mtwo, Revo-S y limas tipo K de acero inoxidable al utilizar la técnica Step-Back, el detritos extruido fue recolectado en tubos cónicos prepesados y se reportó que Protaper Next fue el sistema que menos detritos extruyó en comparación a las demás técnicas(45).

Sevekar y cols. compararon el dolor postoperatorio del tratamiento de pulpectomías, en el grupo 1 se realizaba el procedimiento hasta su obturación en una sola cita y en el grupo 2 la obturación se realizaba en una segunda cita. El estudio constó de 80 molares primarios que tenían indicación de pulpectomía, dentro de los criterios de inclusión se encontraba que los pacientes no debían haber consumido analgésicos o antibióticos antes del procedimiento y las mediciones se realizaron a las 24 horas, 7 días y 1 mes posterior al procedimiento. En ambos grupos no se encontraron diferencias significativas, ya que ambos reportaron mínimo dolor postoperatorio(36).

Govindaraju y cols. en 2017 en un estudio cuyo objetivo era observar diferencias en la obturación de conductos instrumentados con distintos sistemas rotatorios, incluyeron 45 molares inferiores temporales divididos en 3 grupos de pacientes de 4-8 años. Los cuales fueron instrumentados con limas tipo K, S2 ProTaper y K3. El estudio no reportó diferencia estadísticamente significativa en la obturación de los conductos, sin embargo, el sistema S2 ProTaper fue el que menor tiempo requirió durante la instrumentación(46).

En el mismo año Mokhtari y cols. en un ensayo clínico aleatorizado que constó de 80 dientes mandibulares en pacientes de 4 a 6 años de edad, comparó dos técnicas distintas en la que el grupo experimental utilizó localizador de ápices y el sistema Mtwo y el control utilizó la técnica convencional con limas tipo k y conductometría radiográfica. No hubo diferencia estadísticamente significativa en

la determinación de la longitud de trabajo entre la técnica propuesta y la técnica común. Sin embargo, el tiempo invertido para la instrumentación rotatoria fue significativamente menor(47).

Capítulo IV. Metodología y Análisis

Se utilizó la estrategia PICO para elaborar la pregunta de investigación y establecer los criterios de elección.

- Población: Niños menores de 10 años que presentaron al menos un diente primario con indicación de pulpectomía.
- Intervención: Instrumentación con cualquier sistema de instrumentos rotatorios durante el tratamiento de pulpectomía.
- Control: Instrumentación con cualquier tipo de instrumentos manuales durante el tratamiento de pulpectomía.
- Resultados: Que evaluaron las variables de tiempo de instrumentación, tasa de éxito, calidad de obturación, dolor postoperatorio, evaluación microbiológica, percepción del paciente o cambios de conducta en el paciente.

Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos aleatorizados que compararan la instrumentación de conductos en dientes temporales al utilizar la técnica manual con limas tipo K o H con al menos un sistema rotatorio durante el tratamiento de pulpectomías. Solo se revisaron estudios disponibles en inglés.

Se excluyeron artículos que reportaran resultados de estudios In-vitro, Revisiones sistemáticas o meta-análisis.

Búsqueda en bases de datos

Se realizó una búsqueda sistemática en 6 bases de datos distintas (PubMed, Web of Science, Scopus, ScienceDirect, Wiley y EBSCO). Las palabras claves que se utilizaron fueron: rotatorios, dientes, primarios y pulpectomía, cabe destacar que se adecuó la terminología para artículos en inglés y español.

Selección de estudios

Después de eliminar los duplicados se evaluó el título de todos los registros, excluyendo registros irrelevantes, revisiones sistemáticas, artículos en un idioma

distinto al inglés. El siguiente paso fue evaluar los registros por su resumen y se obtuvo un total de 17 registros de los cuales se evaluó el texto completo.

Recolección de datos

De cada artículo se extrajo información y datos aplicables a los siguientes parámetros: detalles demográficos de los participantes del estudio, tamaño de la muestra, grupos según el tipo de instrumentación del conducto (rotatorio o manual), velocidad de rotación de la instrumentación rotatoria, número de visitas durante el tratamiento de conducto tratamiento, irrigantes utilizados, materiales de obturación radicular utilizados, tipo de restauración dental proporcionada, resultados, períodos de seguimiento y resultado.

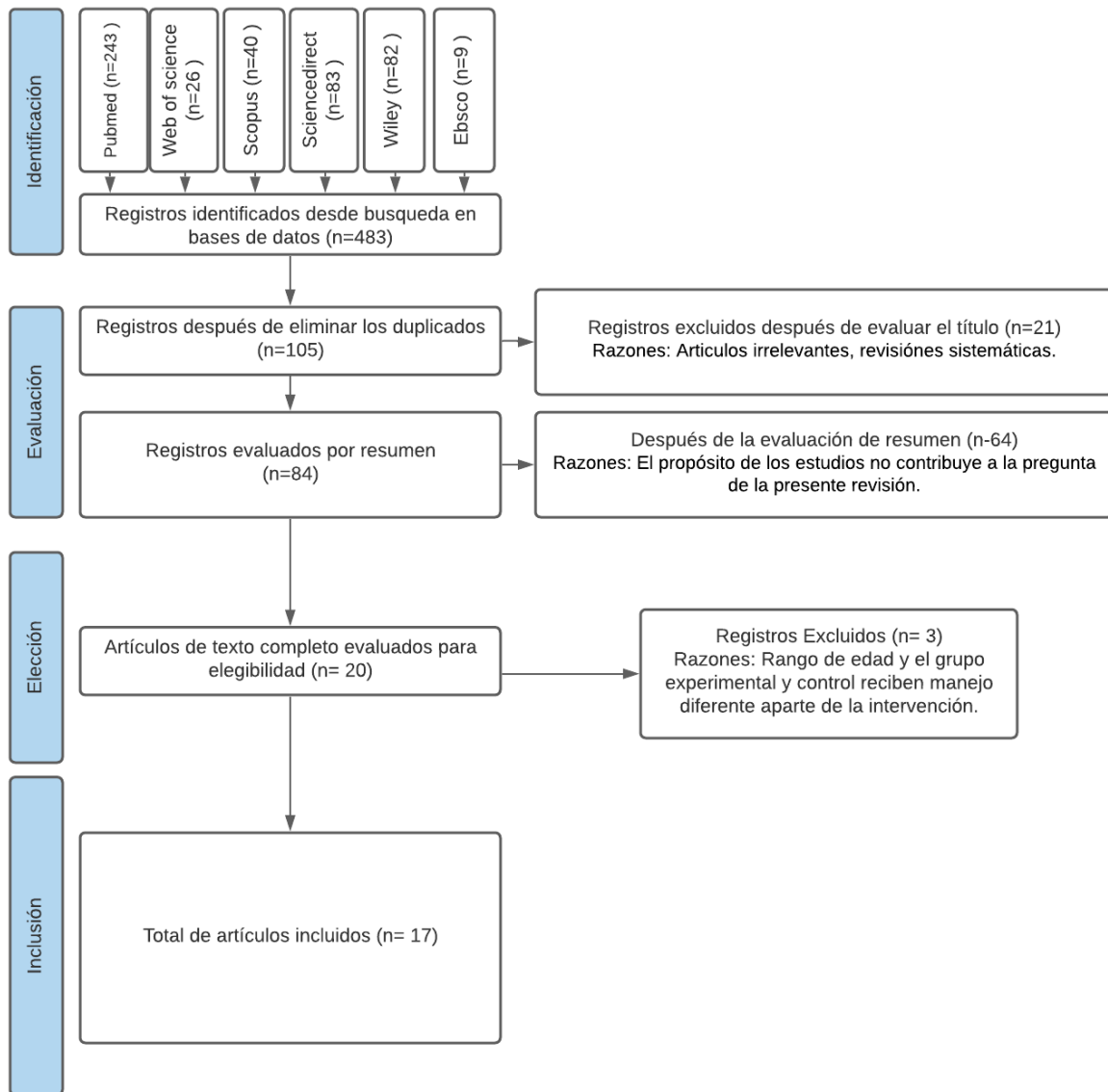


Imagen 1 Diagrama de procedimientos para la selección de recursos.

Capítulo V. *Discusión y Conclusión*

Los 17 estudios que contaban con los requisitos de selección en las distintas evaluaciones se reportaron en la Tabla 1 para destacar la población, los grupos y sistemas de instrumentación que incluyeron los principales resultados reportados de sus distintas variables.

Tiempo

La variable de mayor interés al comparar la técnica de pulpectomía manual con los sistemas rotatorios fue el tiempo de instrumentación, debido a que en los pacientes pediátricos el disminuir tiempo de consulta, se podría evitar un comportamiento negativo del paciente durante el procedimiento(22–25).

Se incluyeron 11 estudios(43,48–57) que evaluaron dicha variable, todos reportaron la disminución estadísticamente significativa del tiempo empleado para la instrumentación de los conductos al usar los sistemas rotatorios dentro de los cuales destacan ProTaper, K-3, Kedo-S, HyFlex CM y Mtwo mientras que la técnica manual con limas tipo K o limas tipo H reportaron mayor tiempo de instrumentación. La disminución del tiempo se reportó del 35% al 82% en los grupos que utilizaron sistemas rotatorios.

En 3 ensayos clínicos(43,48,54) también optaron por evaluar el tiempo de obturación. Ochoa-Romero y cols.(43) reportaron en promedio 1 minuto menos durante la obturación del grupo experimental al utilizar el sistema K-3 ($P=0.009$). Por el contrario, Makarem y cols.(48) que utilizaron el sistema FlexMaster y Morankar y cols.(54) que utilizaron HyFlex CM no reportaron diferencias significativas en esta variable entre ambas técnicas.

Tabla 1

AÑO	AUTOR	POBLACIÓN	GRUPOS (TÉCNICAS Y SISTEMAS)	RESULTADOS
2011	Ochoa-Romero(43)	Pacientes de 5-9 años	Limas manuales tipo K(n=20) Sistema rotatorio K-3 Ni-Ti (n=20)	K-3 Ni-Ti < Tiempo de instrumentación y obturación (P=0.002 y 0.009), > calidad en la obturación (P=0.05)
2014	Makarem(48)	Pacientes de 3-6 años	Limas manuales tipo Hedström (n=23) Sistema FlexMaster (n=23)	FlexMaster < tiempo de instrumentación (P<0.001) Sin diferencias significativas en el tiempo de obturación Hedström < Distancia entre ápice y obturación (P=0.0015)
2017	Govindaraju(52)	Pacientes de 4-8 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=15) Sistema rotatorio S2 ProTaper Universal (n=15) Sistema rotatorio K-3 Ni-Ti (n=15)	ProTaper y K-3 < tiempo de instrumentación (P<0.001) La calidad de instrumentación no tuvo diferencias significativas
2017	Govindaraju(50)	Pacientes de 4-8 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=15) Sistema rotatorio S2 ProTaper Universal (n=15) Sistema rotatorio Mtwo (n=15)	ProTaper y Mtwo < tiempo de instrumentación (P=0.000) Sin diferencias en la calidad de obturación entre los 3 grupos
2018	Govindaraju(51)	Pacientes de 4-6 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=15) Sistema rotatorio S2 ProTaper Universal (n=15) Sistema rotatorio Kedo-S (n=15)	Kedo-S < tiempo de instrumentación y dolor operatorio (<0.001) Sin diferencias significativas en la calidad de obturación
2018	Jeevanandan(53)	Pacientes de 4-7 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti(n=30) Sistema rotatorio Kedo-S(n=30)	Kedo-S < tiempo de instrumentación (P=0.001) y > calidad de obturación (P=0.015)
2018	Morankar(54)	Pacientes de 4-7 años	Limas manuales tipo K Acero inoxidable (n=30) Sistema rotatorio HyFlex CM (n=30)	HyFlex CM < tiempo de instrumentación (P=<0.001) Sin diferencias significativas en tiempo de obturación(P=0.07), éxito en tratamiento(p=0.52) ni en la calidad de obturación (p=0.40)
2019	Krishna(55)	Pacientes de 5-8 años	Limas manuales tipo Hedström (n=15) Sistema rotatorio Mtwo (n=15)	Mtwo file < tiempo de instrumentación (P<0.001) y > comodidad durante el procedimiento por parte del profesional Hedström > aceptación por parte de los pacientes
2019	Panchal(56)	Pacientes de 4-7 años	Limas manuales tipo Hedström (n=25) Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=25) Sistema rotatorio Kedo-S (n=25)	Kedo-S < tiempo de instrumentación (P<0.001) y > calidad de obturación (P<0.001)
2020	Barasuol(57)	Pacientes de 4-9 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=44) Sistema rotatorio ProDesign Logic (n=44)	Pro Design Logic < tiempo de instrumentación (P=<0.001), sin diferencias en dolor postoperatorio, limite apical de obturación y cambios de comportamiento.
2020	Priyadarshini(49)	Pacientes de 6-9 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=15) Sistema rotatorio Kedo-S (n=15) Sistema rotatorio Kedo-SH (n=15) Sistema rotatorio Kedo-SG (n=15)	Kedo-S y Kedo-SG Blue < tiempo de instrumentación y mayor calidad en la obturación (P=0.001) en Kedo-SG Blue.
2019	Sharma(58)	Pacientes de 3-6 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=25) Sistema rotatorio Kedo-S (n=25)	Sin diferencias a 3 meses. Porcentaje de éxito a los 6 y 9 meses: Kedo-S 100% mientras que en limas tipo K fue de 80%.
2017	Topcuoglu(59)	Pacientes de 6-8 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=55) Sistema rotatorio Revo-S (n=55)	Lima tipo K > dolor, excepto en la medición a las 48 horas post-operatorias (P<0.05)
2018	Nair(60)	Pacientes de 4-6 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=25) Sistema rotatorio Kedo-S (n=25) Sistema rotatorio Mtwo (n=25)	Kedo-S y Mtwo < dolor postoperatorio a las 6 horas (P=0.001)
2019	Panchal(61)	Pacientes de 4-6 años	Limas manuales tipo Hedström (n=23) Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=23) Sistema rotatorio Kedo-S (n=23)	Kedo-S < dolor postoperatorio a las 6 y 12 horas (<0.05). En todos los grupos el dolor postoperatorio fue < a las 24, 48 y 72 horas
2019	Divya(62)	Pacientes de 6-8 años	Limas manuales tipo K Ni-Ti (n=15) Sistema rotatorio Kedo-S(n=15) Sistema rotatorio K-3(n=15)	Kedo-S obtuvo mejor porcentaje de obturación óptima (56.7%). No existieron diferencias significativas en dolor postoperatorio.
2013	Subramaniam(63)	Pacientes de 5-9 años	Sistema Hero Shaper Ni-Ti (n=20) Limas manuales tipo K Ni-ti (n=20) Limas manuales tipo K Acero-inoxidable (n=20)	Reducción de la microflora intraconducto en los 3 grupos

Éxito

Dos estudios reportaron el éxito clínico y radiográfico, ambos estudios se basaron en los criterios de Coll y Sadrian(64) para determinar el éxito del tratamiento. Los criterios clínicos constaban de no presentar historia de dolor, sensibilidad a la percusión, inflamación gingival, formación de un tracto sinuoso o movilidad patológica. Los criterios radiográficos se reportaron como no presentó aumento de la zona radiolúcida preoperatoria, no desarrolló una zona radiolúcida ni resorciones patológicas entre las citas control. El primero fue publicado por Morankar y cols.(54) en el 2018, utilizaron el sistema HyFlex CM y lo compararon contra limas tipo K de acero-inoxidable, este constó de un estudio longitudinal en el cual se utilizó una mezcla de hidróxido de calcio, óxido de zinc y solución salina como material obturador, realizaron sus controles a los 3, 6 y 24 meses sin tener diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control. El segundo fue publicado por Sharma y cols.(58) en 2019 al obturar con pasta de hidróxido de calcio con yodoformo y realizó las citas control a los 3, 6 y 9 meses, al utilizar el sistema rotatorio Kedo-S comparado con limas manuales tipo K de Ni-Ti, a pesar de no reportar diferencias significativas se encontró un mayor porcentaje de éxito en el grupo experimental a los 6 y 9 meses con un porcentaje de 100% contra 80% del grupo control.

Otro parámetro de importancia para aumentar el éxito de un tratamiento es la calidad de obturación. 11 estudios reportaron esta variable, 6 de ellos reportaron diferencias estadísticamente significativas. Coll y Sadrian definieron como obturación óptima cuando existe una distancia menor a 1 mm. entre el material de obturación y el ápice, como obturación insuficiente cuando esta distancia es mayor a 1 mm y como obturación excesiva cuando se observa el material de obturación fuera del ápice. Jeevanandan y cols.(53), Panchal y cols.(56) y Priyadarshini y cols.(49) reportaron mejores resultados en el grupo de sistemas rotatorios, mientras que Govindaraju y cols. no reportaron diferencias significativas. En estos 4 estudios el material de obturación fue pasta de hidróxido de calcio con yodoformo.

Govindaraju y cols.(52), Barasuol y cols.(57) y Morankar y cols.(54) utilizaron los criterios de Coll y Sadrian modificados para reportar sus resultados, en esta modificación se reportaba hasta 2 mm de distancia entre el límite de obturación y el ápice como óptima y mayor a 2 mm como obturación insuficiente. En estos 3 estudios no se reportaron diferencias significativas. Govindaraju y cols. y Morankar y cols. utilizaron como material de obturación pasta de hidróxido de calcio con yodoformo y Morankar una mezcla de hidróxido de calcio, óxido de zinc y solución salina.

Ochoa-Romero y cols.(43) Govindaraju y cols.(50) y Divya y cols.(62) clasificaron como óptima, obturación insuficiente o excesiva sin especificar la distancia necesaria para clasificarse como óptima. Solo Govindaraju y cols. no reportaron diferencias significativas, al utilizar como material de obturación óxido de zinc y eugenol, los otros estudios utilizaron pasta de hidróxido de calcio con yodoformo y reportaron diferencias significativas.

Otro criterio que determina una obturación óptima es la distancia remanente entre el ápice al nivel de la obturación apical, Makarem y cols.(48) reportaron esta variable en su estudio clasificándola como una obturación superior si la distancia era de 2 a 2.5 mm., justo si era de 2.5 a 3.5 mm. y pobre si era mayor a 3.5 mm al utilizar óxido de zinc y eugenol como material obturador, realizaron la comparación entre el Sistema FlexMaster y las limas manuales tipo Hedström, y reportaron una mayor distancia en el grupo control de limas tipo Hedström.

La conicidad en los dientes instrumentados con sistemas rotatorios es mayor que en los dientes tratados con limas tipo K manuales, esto favorece la obturación del material y su condensación, además de prevenir la extrusión del material ya que mejora su retención(65). Esto favorece las probabilidades de éxito clínico y radiográfico del tratamiento.

Dentro de los objetivos del tratamiento de conductos en dientes temporales se encuentra el disminuir la cantidad de bacterias intraconducto(66–68), Subramanian y cols.(63) midieron esta variable en 3 grupos: Hero Shaper, limas

tipo K de Ni-Ti y limas tipo K de acero-inoxidable. Los resultados reportaron una disminución significativa de microflora intraconducto en los 3 grupos. Este reporte indica que los sistemas rotatorios cumplen con el objetivo de eliminar microorganismos intraconducto al igual que los instrumentos manuales.

El éxito del tratamiento a pesar de no reportar diferencias estadísticamente significativas demostró un mejor porcentaje en el grupo de sistemas rotatorios a los 6 y 9 meses al utilizar pasta de hidróxido de calcio con yodoformo. Esto quiere decir que la instrumentación con sistemas rotatorios en el tratamiento de pulpectomía no solo cumple con la misma efectividad que la instrumentación manual, sino que muestra un desempeño ligeramente superior. Dentro de los estudios que reportaron la calidad de obturación y que utilizaron como obturación pasta de hidróxido de calcio con yodoformo, el 66.66% reportó superioridad en los grupos rotatorios, en los que utilizaron los criterios de Coll y Sadrian el 80% reportó diferencias favorables para el grupo de rotatorios.

Dolor

Govindaraju y cols. en 2018(51) reportaron el dolor operatorio durante la instrumentación con los sistemas rotatorios ProTaper, y Kedo-S en comparación con la instrumentación manual con limas tipo K de Ni-Ti. Se utilizó la *Wong-Baker Face Scale* como instrumento de evaluación y reportó menor dolor en el grupo de Kedo-S ($P < 0.001$).

Desde el 2017 se reportaron 5 estudios(57,59–62) que compararon el dolor postoperatorio en el tratamiento de pulpectomía al utilizar sistemas rotatorios e instrumentos manuales. Los sistemas rotatorios incluidos en estos estudios fueron K-3, Revo-S, Kedo-S y Mtwo. Se utilizó una escala de calificación de intensidad del dolor facial de cuatro puntos en 4 de estos estudios. Barasuol y cols. utilizaron una escala de dolor distinta que constaba de 6 puntos. En los estudios de Divya y cols. (62) y Barasuol y cols.(57) no se reportaron diferencias significativas. Divya y cols. realizaron la comparación entre tres grupos (limas tipo k, sistema K3 y

sistema Kedo-S). El operador entrenaba al padre o cuidador del paciente para utilizar la escala de dolor (escala de calificación de intensidad del dolor facial de cuatro puntos) y se realizaba una llamada a los padres a las 6, 12, 24, 48 y 72 horas para recabar la información. Barasuol y cols. hicieron mediciones entre 6-72 horas después del tratamiento mediante un examinador inconsciente de la asignación del tratamiento que se comunicaba mediante mensajes de texto con los tutores para preguntar si el paciente presentaba dolor.

Topcuoglu y cols.(69), Nair y cols.(60) y Panchal y cols(61), reportaron menor dolor postoperatorio en los grupos de sistemas rotatorios. Topcuoglu y cols. realizaron mediciones de 6 hasta 48 horas y solo en la última medición no se encontraron diferencias significativas. Nair y cols solo encontraron diferencias significativas a las 6 horas. Panchal y cols reportaron menor dolor a las 6 y 12 horas postoperatorias.

Dentro de los 5 estudios incluidos que reportaron dolor posoperatorio, el 60% reportaron mejores resultados con los sistemas rotatorios, sin embargo, se considera importante continuar con la evaluación de esta variable en nuevos estudios para contar con mayor evidencia antes de concluir que se presenta menor dolor postoperatorio con los sistemas rotatorios.

Perspectiva del paciente y el operador

Krishna y cols.(55) reportaron las distintas perspectivas entre los pacientes pediátricos y los operadores al utilizar limas manuales tipo H y el sistema rotatorio Mtwo. Mediante un cuestionario para el paciente que preguntaba que técnica le gusto más. ¿cuál le genero mayor dolor? y ¿con cuál se sintió mayor temor? No se reportaron diferencias significativas, pero si un mayor porcentaje de aceptación en la técnica manual por parte de los pacientes que tenían una edad de 5-8 años. En el cuestionario del operador se evaluó con que método fue más fácil el manejo del paciente y con cual fue más cómodo realizar la instrumentación, se reportó una mayor facilidad estadísticamente significativa del manejo del paciente con la

técnica manual, mientras que la comodidad de instrumentación tuvo un mayor porcentaje el sistema de instrumentos rotatorios. Uno de los factores que pudo haber contribuido en contra de los sistemas rotatorios en la perspectiva del paciente pediátrico es el ruido provocado por el motor, ya que se ha reportado que esto puede aumentar el nivel de ansiedad(70,71). Sin embargo, la opción de ofrecer una distracción audiovisual podría contrarrestar esta deficiencia de los sistemas rotatorios(70).

Implicaciones para la investigación

Los autores recomiendan la continua creación de ensayos clínicos en los que se comparen los diversos sistemas rotatorios con los instrumentos manuales, en los cuales se evalué el tiempo de obturación y el éxito del tratamiento en un lapso de al menos 24 meses ya que aún no es tan claro por la falta de cantidad de resultados. Con los continuos reportes de disminución de tiempo al utilizar sistemas rotatorios, se recomienda evaluar la percepción del paciente incluyendo distracción audiovisual durante el procedimiento, para determinar de una manera más precisa la preferencia de los pacientes.

Conclusión:

Los estudios evaluados en esta revisión reportaron resultados que favorecen y alientan a continuar el uso de sistemas rotatorios para el tratamiento de pulpectomía en dientes temporales, debido a que favorecen la reducción del tiempo en la instrumentación y la calidad de obturación. Sin embargo, el uso de los instrumentos rotatorios reportó resultados superiores en el éxito de tratamiento, este no fue estadísticamente significativo y sugiere que utilizar los instrumentos manuales sigue siendo una opción exitosa y económica para poder efectuar dicho tratamiento.

Bibliografía

1. Scheid RC, Weiss G. Woelfel. Anatomía Dental. 8th ed. Wolters Kluwer; 2012. 504 p.
2. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Oral and Maxillofacial Pathology. 3rd ed. Saunders Elsevier; 2008.
3. Gomez de Ferraris ME, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Panamericana; 2002. 407 p.
4. Cleghorn BM, Boorberg NB, Christie WH. Primary human teeth and their root canal systems. Endod Top. 2012;23(1):6–33.
5. Fumes AC, Sousa-Neto MD, Leoni GB, Versiani MA, da Silva LAB, da Silva RAB, et al. Root canal morphology of primary molars: a micro-computed tomography study. Eur Arch Paediatr Dent. 2014;15(5):317–26.
6. Ozcan G, Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M, Dogan S. Evaluation of root canal morphology of human primary molars by using CBCT and comprehensive review of the literature. Acta Odontol Scand. 2016;74(4):250–8.
7. Fuks A, Peretz B. Pediatric Endodontics: Current Concepts in Pulp Therapy for Primary and Young Permanent Teeth. Springer International Publishing Switzerland; 2016. 164 p.
8. Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 3rd ed. Elsevier; 2014.
9. Jespersen JJ, Hellstein J, Williamson A, Johnson WT, Qian F. Evaluation of Dental Pulp Sensibility Tests in a Clinical Setting. J Endod [Internet]. 2014;40(3):351–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.11.009>
10. Pinkham J, Casamassimo P, Fields H, McTigue D, Nowak A. Odontología Pediátrica. 1996. 375–382 p.

11. Dentistry. AA of P. Use of Vital Pulp Therapies in Primary Teeth with Deep Caries Lesions. *Pediatr Dent*. 2017;39(5):E146–59.
12. Zehnder M, Lehnert B, Schönenberger K, Waltimo T. Spüllösungen und medikamentöse Einlagen in der Endodontie. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*. 2003;113(7):756–63.
13. McGurkin-Smith R, Trope M, Caplan D, Sigurdsson A. Reduction of intracanal bacteria using GT rotary instrumentation, 5.25% NaOCl, EDTA, and Ca(OH)₂. *J Endod*. 2005;31(5):359–63.
14. Jia L, Zhang X, Shi H, Li T, Lv B, Xie M. The clinical effectiveness of calcium hydroxide in root canal disinfection of primary teeth: A meta-analysis. *Med Sci Monit*. 2019;25:2908–16.
15. Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: A useful tool for root canal treatment in the primary dentition. *J Dent Child*. 1996;63(6):414–7.
16. Tosun G, Erdemir A, Eldeniz AU, Sermet U, Sener Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: A laboratory study. *Int Endod J*. 2008;41(5):436–41.
17. Angwaravong O, Panitvisai P. Accuracy of an electronic apex locator in primary teeth with root resorption. *Int Endod J*. 2009;42(2):115–21.
18. Ghaemmaghami S, Eberle J, Duperon D. Scientific article evaluation of the Root ZX apex locator in primary teeth. *Pediatr Dent*. 2008;30(6):496–8.
19. Saritha S, Uloopi KS, Vinay C, Sekhar RC, Rao V V. Clinical evaluation of Root ZX II electronic apex locator in primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2012;13(1):32–5.
20. Kielbassa AM, Muller U, Munz I, Monting JS. Clinical evaluation of the measuring accuracy of ROOT ZX in primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95(1):94–100.
21. Kim E, Lee SJ. Electronic apex locator. *Dent Clin North Am*.

2004;48(1):35–54.

22. Getz T, Weinstein P. The effect of structural variables on child behavior in the operatory. *Pediatr Dent*. 1981;3(3):262–6.
23. Aminabadi N, Oskouei S, Zadeh R. Dental Treatment Duration as an Indicator of the Behavior of 3-to 9-Year-old Pediatric Patients in Clinical Dental Settings. *J Contemp Dent Pract [Internet]*. 2009;10(5):E025-32. Available from:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=105233075&site=ehost-live&scope=site>
24. Davidovich E, Wated A, Shapira DMDJ, Ram DMDD. The Influence of Location of Local Anesthesia and Complexity / Duration of Restorative Treatment on Children’s Behavior During Dental Treatment. *Pediatr Dent*. 2013;35(4):333–7.
25. Jamali Z, Najafpour E, Ebrahim Adhami Z, Sighari Deljavan A, Aminabadi NA, Shirazi S. Does the length of dental treatment influence children’s behaviour during and after treatment? A systematic review and critical appraisal. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet]*. 2018;12(1):68–76. Available from: <https://doi.org/10.15171/joddd.2018.011>
26. Cameron A, Widmer R. *Manual de odontología pediátrica*. 3rd ed. Barcelona; 2010. 480 p.
27. Leonardo M, Leonardo R. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia instrumentos de níquel-titanio*. 1st ed. Artes Médicas Ltda.; 2002.
28. Fernández Y, Mendiola C. Evolución de los sistemas rotatorios en endodoncia: propiedades y diseño. *Rev Estomatol Hered*. 2011;21(1):51–4.
29. Hamze F, Honardar K, Nazarimoghadam K. Comparison of two canal preparation techniques using Mtwo rotary instruments. *Iran Endod J*. 2011;6(4):150–4.

30. Mounce RE. The K3 rotary nickel-titanium file system. *Dent Clin North Am.* 2004;48(1):137–57.
31. Kim HC, Cheung GSP, Lee CJ, Kim BM, Park JK, Kang S II. Comparison of Forces Generated During Root Canal Shaping and Residual Stresses of Three Nickel-Titanium Rotary Files by Using a Three-Dimensional Finite-element Analysis. *J Endod.* 2008;34(6):743–7.
32. Jeevanandan G. Kedo-S paediatric rotary files for root canal preparation in primary teeth - Case report. *J Clin Diagnostic Res.* 2017;11(3):ZR03–5.
33. Peters OA, Gluskin AK, Weiss RA, Han JT. An in vitro assessment of the physical properties of novel Hyflex nickel – titanium rotary instruments. *Int Endod J.* 2012;45:1027–34.
34. Roane J, Sabala C, Duncanson M. The “Balanced Force” Concept for Instrumentation of Curved Canals. 1985;11(5):203–11.
35. Zieliński J, Morawska-Kochman M, Zatoński T. Pain assessment and management in children in the postoperative period: A review of the most commonly used postoperative pain assessment tools, new diagnostic methods and the latest guidelines for postoperative pain therapy in children. *Adv Clin Exp Med.* 2020;29(3):365–74.
36. Sevekar SA, Gowda SHN. Postoperative pain and flare-ups: Comparison of incidence between single and multiple visit pulpectomy in primary molars. *J Clin Diagnostic Res.* 2017;11(3):ZC09-ZC12.
37. American Academy of pediatric Dentistry. Policy on acute pediatric dental pain management. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* 2020. 122–4 p.
38. Barr ES, Kleier DJ, Barr N V. Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2000;22(1):77–8.
39. Silva L a B, Leonardo MR, Nelson-Filho P, Tanomaru JMG. Comparison of rotary and manual instrumentation techniques on cleaning capacity and

- instrumentation time in deciduous molars. *J Dent Child (Chic)*. 2004;71(1):45–7.
40. Crespo S, Cortes O, Garcia C, Perez L. Comparison between rotary and manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 2008;32(4):295–8.
 41. Nazari Moghaddam K, Mehran M, Farajian Zadeh H. Root canal cleaning efficacy of rotary and hand files instrumentation in primary molars. *Iran Endod J [Internet]*. 2009;4(2):53–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23940486>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/central/nlm/nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3740130>
 42. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An in-vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2010;28(1):25–9.
 43. Ochoa-Romero T, Mendez-Gonzalez V, Flores-Reyes H, Pozos-Guillen A. Comparison between rotary and manual techniques on duration of instrumentation and obturation times in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;35(4):359–64.
 44. Triches TC, De Figueiredo LC, Feres M, De Freitas SFT, Zimmermann GS, Cordeiro MMR. Microbial profile of root canals of primary teeth with pulp necrosis and periradicular lesion. *J Dent Child*. 2014;81(1):14–9.
 45. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Akpek F. Evaluation of apically extruded debris during root canal preparation in primary molar teeth using three different rotary systems and hand files. *Int J Paediatr Dent*. 2016;26(5):357–63.
 46. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Clinical evaluation of quality of obturation and instrumentation time using two modified rotary file systems with manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(9):ZC55–8.

47. Mokhtari N, Shirazi AS, Ebrahimi M. A smart rotary technique versus conventional pulpectomy for primary teeth: A randomized controlled clinical study. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(11):e1292–6.
48. Makarem A, Ravandeh N, Ebrahimi M. Radiographic assessment and chair time of rotary instruments in the pulpectomy of primary second molar teeth: a randomized controlled clinical trial. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2014;8(2):84–8.
49. 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 [Internet]*. 2020;21(6):693–701. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00518-w>
50. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of quality of obturation and instrumentation time using hand files and two rotary file systems in primary molars: A single-blinded randomized controlled trial. *Eur J Dent*. 2017;11(4):192–5.
51. Govindaraju L, EMG S, Vishawanathaiah S. Assessment of Quality of Obturation, Instrumentation Time and Intensity of Pain with Pediatric Rotary File (Kedo-S) in Primary Anterior Teeth: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2018;11(6):462–7.
52. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Clinical evaluation of quality of obturation and instrumentation time using two modified rotary file systems with manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(9):ZC55–8.
53. Jeevanandan G, Govindaraju L. Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: a double blinded randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent [Internet]*. 2018;19(4):273–8. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1007/s40368-018-0356-6>

54. Morankar R, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Bhatia SK. Manual versus rotary instrumentation for primary molar pulpectomies- A 24 months randomized clinical trial. *Pediatr Dent J* [Internet]. 2018;28(2):96–102. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2018.02.002>
55. Krishna D, Setty J, Srinivasan I, Melwani A. Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canals. *Indian J Dent Res*. 2019;30(6):899–903.
56. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth: A randomized controlled trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019;37:75–9.
57. Barasuol JC, Massignan C, Bortoluzzi EA, Cardoso M, Bolan M. Influence of hand and rotary files for endodontic treatment of primary teeth on immediate outcomes: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Int J Paediatr Dent*. 2021;31(1):143–51.
58. Sharma S, Khanduja R, Masih U, Gupta S, Kaushik M. Comparative evaluation of clinical and radiographical assessment of manual and rotary technique during pulpectomy procedure in primary teeth – in vivo study. *J Indian Dent Assoc*. 2019;(9):20–7.
59. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Delikan E, Aydinbelge M, Dogan S. Postoperative pain after root canal preparation with hand and rotary files in primary molar teeth. *Pediatr Dent*. 2017;39(3):192–6.
60. Nair M, Jeevanandan G, Vignesh R, Emg S. Comparative evaluation of post-operative pain after pulpectomy with k-files, kedo-s files and mtwo files in deciduous molars-a randomized clinical trial. *Brazilian Dent Sci*. 2018;21(4):411–7.
61. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of post-

operative pain after root canal instrumentation with hand K-files, H-files and rotary Kedo-S files in primary teeth: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2019;20(5):467–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s40368-019-00429-5>

62. Divya S, Jeevanandan G, Sujatha S, Subramanian E, Ravindran V. Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomised clinical trial. *Indian J Dent Res*. 2019;30(6):904–8.
63. Subramaniam P, Tabrez TA, Girish Babu KL. Microbiological assessment of root canals following use of rotary and manual instruments in primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 2013;38(2):123–7.
64. Coll JA, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr Dent*. 1996;18(1):57–63.
65. Crespo S, Cortes O, Garcia C, Perez L. Comparison between rotary and manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2008;32(4):295–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=18767460
66. Siqueira JF. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J*. 2003;36(7):453–63.
67. Gonçalves LS, Rodrigues RCV, Andrade Junior CV, Soares RG, Vettore MV. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigant solutions for root canal disinfection: A systematic review of clinical trials. *J Endod*. 2016;42(4):527–32.
68. Tomson PL, Simon SR. Contemporary Cleaning and Shaping of the Root Canal System. *Prim Dent J*. 2016;5(2):46–53.
69. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Delikan E, Aydinbelge M, Dogan S. Postoperative pain after root canal preparation with hand and rotary files in

primary molar teeth. *Pediatr Dent* [Internet]. 2017;39(3):192–6. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85026475488&partnerID=40&md5=3188490f599918dde6b486a77dba24cf>

70. Muppa R, Bhupatiraju P, Duddu M, Penumatsa NV, Dandempally A, Panthula P. Comparison of anxiety levels associated with noise in the dental clinic among children of age group 6-15 years. *Noise Heal.* 2013;15(64):190–3.
71. Wong HM, Mak CM, Xu YF. A four-part setting on examining the anxiety-provoking capacity of the sound of dental equipment. *Noise Heal.* 2011;13(55):385–91.