



COMPARACIÓN DE ENDODONCIA MECANIZADA Y TÉCNICA
CONVENCIONAL MANUAL PARA PULPECTOMÍAS EN MOLARES
TEMPORALES. REVISIÓN SISTEMÁTICA NARRATIVA ENTRE LOS AÑOS
2015-2020.

POR: MARÍA DANIELA RIVERA ELORZA

Tesina presentada a la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad del
Desarrollo para optar al Postítulo de Especialidad en Odontopediatría

PROFESOR GUÍA:

BQ. Carmen Gloria Narváez

Noviembre 2020

CONCEPCIÓN

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

A mi marido Norman, mi hijo Matías y mi suegra Dayne que me han ayudado a
perseguir mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

A mi amado marido Norman, quien siempre ha estado a mi lado, me ha enseñado a confiar en mi y a darlo todo por mis convicciones y sueños. A mi suegra Dayne por siempre apoyarme para crecer en la vida, por haber cuidado tan bien, con tanto amor y valores de nuestro hijo cuando nosotros trabajábamos. A mi hijo precioso Matías que sé que está y estará orgulloso de su madre que se ha esforzado para compatibilizar su vida familiar con la laboral.

A mi hermana Fran y mi Weli Chela que siempre están conmigo y mis proyectos.

A mis amigas colegas las doctoras Anita Polanco, Daniela Paredes, Andrea Álvarez, Andrea Díaz, Isabel Robles y Giovanna Ghidini. La vida me ha regalado gente hermosa que me llenan de amor, consejos y sabiduría.

A mis compañeros y queridas profesoras del postgrado que por tanto tiempo quise ser parte y al extraordinario endodoncista Dr. José Manuel Illanes que, con tanta paciencia, me entregó muchos consejos técnicos e información clínica online.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Marco de referencia	3
1.2 Descripción del problema	38
Capítulo II. OBJETIVOS Y VARIABLES	40
2.1 Hipótesis	40
2.2 Objetivo General	40
2.3 Objetivos Específicos	41
2.4 Definición y Clasificación de las Variables	41
2.5 Descripción de la metodología	42
Capítulo III. RESULTADOS	43
Capítulo IV. DISCUSIÓN	50
Capítulo V. CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La pulpectomía es uno de los tratamientos más complejos en odontopediatría y continúa siendo un desafío diario para los clínicos. Tradicionalmente este procedimiento se ha llevado a cabo con limas de acero inoxidable, pero en los últimos años nuevos sistemas de endodoncia mecanizada han salido al mercado y se han puesto a prueba para tratamientos en pacientes pediátricos. **OBJETIVO:** Establecer la comparación entre endodoncia mecanizada y técnica convencional manual para la realización de pulpectomías en molares temporales mediante una revisión sistemática narrativa en el período 2015-2020. **METODOLOGÍA:** Se realizó una búsqueda exhaustiva en la base de datos electrónica *Pubmed*, desde el año 2015 hasta octubre del 2020, incluyendo ensayos clínicos controlados aleatorios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión abarcando el tiempo de instrumentación y la calidad de la obturación de los conductos radiculares para técnica manual y mecanizada. De 113 artículos iniciales se eligieron finalmente 7 para la presente revisión. **CONCLUSIONES:** Los sistemas mecanizados son más rápidos que la técnica manual convencional para la realización de pulpectomías en dientes temporales. La calidad de obturación de los conductos radiculares pareciera ser aceptable en ambas técnicas, pero superior en los sistemas de endodoncia mecanizada creados especialmente para odontopediatría.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud en el año 2020, más de 530 millones de niños sufren de Caries Dental; siendo la principal causa de pérdida de dientes temporales (López-Gómez et al., 2016), lo que afecta directamente en las funciones masticatorias, de fonación, deglución y estética en la población infantil.

La terapia pulpar en pacientes pediátricos demuestra ser extremadamente desafiante y el procedimiento estándar debiera ser simple, predecible y rápido.

La pulpectomía es la modalidad de tratamiento preferida para la progresión cariosa avanzada y las infecciones intrarradiculares, pero su ejecución es más difícil en dientes temporales que en definitivos por sus características anatómicas particulares.

Dado que la pérdida de molares temporales presenta múltiples consecuencias negativas para los niños, el realizar procedimientos simples, como terapia pulpar en una sola visita o en sesiones cortas, podría ser definitivamente un recurso importante en la odontología pediátrica (Mhatre, et, al 2012).

La odontología ha enfrentado numerosas mejoras en el campo de la terapia pulpar, hubo desarrollo no solo con los materiales utilizados, sino también en las técnicas utilizadas para la instrumentación.

Desde la introducción de la endodoncia mecanizada con sistemas rotatorios en dientes temporales en el año 2000 se han realizado variados estudios adaptando diversos sistemas rotatorios de uso en dientes definitivos, e incluso en los últimos años se han creado nuevos sistemas exclusivos para uso en dientes temporales, sin embargo, su utilización aún no se considera como parte de un protocolo formal en odontopediatría.

Es por esto que el objetivo del presente estudio busca comparar la endodoncia mecanizada y técnica convencional manual para la realización de pulpectomías en molares temporales mediante una revisión sistemática narrativa en el período 2015-2020.

Capítulo I: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Marco de referencia

La Endodoncia se define como el área de la Odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, fisiología y patología de la pulpa dental, así como la prevención y tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales (Soares et al., 2002).

El objetivo de los tratamientos pulpares es mantener la integridad y la salud de los tejidos orales. La pérdida prematura de dientes temporales puede conducir a una maloclusión y/o a problemas estéticos, fonéticos o funcionales (Fuks et al., 2016), por lo que es importante intentar preservar la vitalidad pulpar siempre que sea posible; sin embargo, cuando esto no es factible, la pulpa puede ser completamente extirpada sin comprometer significativamente la función dental (Fuks et al., 2005). Este procedimiento es llamado Pulpectomía.

Tradicionalmente se han utilizado limas manuales de acero inoxidable para la realización de pulpectomías en dientes temporales (Boonchoo et al., 2019). Las limas de endodoncia poseen dos características en cuanto a su morfología, el tip

y el taper (Soares et al., 2002). El tip representa el diámetro en la punta del instrumento (calibre) y es representado por un número (número ISO) que es estandarizado para todos los instrumentos (Soares et al., 2002). A cada número se le asocia un color para fácil reconocimiento de los instrumentos. Las más utilizadas para preparar el conducto radicular son las limas K, cuyos calibres van desde el tip número 6 al 140 en longitudes de 21, 25 y 31 mm (Figura 1).



Figura 1. Limas tipo K (Dentsply Maillefer) comercializadas con los números especiales 06, 08 y 10, y en las series 15 a 40 (1ª. serie), 45 a 80 (2ª. serie) y 90 a 140 (3ª. serie).

El taper o conicidad del instrumento es el aumento del diámetro en los instrumentos por cada milímetro de longitud, se mide desde la punta hacia el mango. Los instrumentos manuales estandarizados poseen una conicidad constante, equivalente a 0.02 mm (.02) por milímetro de longitud de su parte activa (2%). Esta conicidad equivale a la media de las conicidades de los conductos radiculares de dientes humanos (Darcey et al., 2015).

Existen además variadas propiedades respecto del diseño de las distintas limas de endodoncia como son la forma de la sección transversal, la que indica con un símbolo en el mango de las limas; la superficie radial o guía lateral de penetración (radial land), las estrías del instrumento, los bordes cortantes, el ángulo de corte, el ángulo helicoidal, el diseño de la punta, el pitch (distancia entre las espiras), el área de escape, entre otras; que permiten al clínico elegir las de acuerdo al caso en particular (Leonardo & De Toledo Leonardo, 2002).

Con el tiempo las limas K han ido variando de sección transversal cuadrangular a triangular y romboidal, dando lugar a las limas K-Flex y Flex-R (Figura 2 y 3).



Figura 2.
Lima K-Flex de Kerr.



Figura 3.
Lima Flex-R de Moyco Union Broach con punta redondeada no cortante.

Otros tipos de limas manuales disponibles en el mercado son las limas Flexofile (Figura 4) K-Colorinox, limas C+ para exploración de conductos en calibres 8 a 15, limas C-Pilot para conductos especialmente sinuosos y calcificados, limas Triple Flex, limas Flexicut y las menos conocidas limas UltraFlex, Uniflex y Unifile. Además, están las limas Hedström (H) las que arrastran grandes cantidades de tejido en su corte por tracción (Leonardo & De Toledo Leonardo, 2002).



Figura 4.
Lima K Flexofile de Maillefer. Instrumento híbrido derivado de las limas K con sección transversal triangular.

De acuerdo con las Pautas de la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica, la pulpectomía está indicada en dientes temporales con exposiciones pulpares cariosas en las que la pulpa coronal y radicular exhiben signos clínicos de hiperemia o evidencia de necrosis pulpar con o sin afectación de caries (Trushana et al., 2019).

Los objetivos de la pulpectomía son (1) mantener la longitud del arco, (2) preservar la función oclusal y (3) promover la erupción de los dientes permanentes (Ochoa-Romero et al., 2011).

Sus contraindicaciones son: (1) coronas no restaurables, (2) perforación en el piso cameral, (3) soporte óseo reducido y/o movilidad extrema del diente, (4) indicación radiográfica de reabsorción extensa interna o externa, (5) radiolucidez perirradicular que involucre el germen del diente permanente, (6) quistes

dentígeros o foliculares subyacentes y (7) en niños con problemas médicos (Vieyra et al., 2014).

Además, la técnica de pulpectomía para la dentición temporal debe incluir las siguientes características: a) procedimientos rápidos y simples, con tiempos de tratamiento cortos y un número mínimo de citas; b) desbridamiento efectivo de los conductos radiculares sin debilitar la estructura dental o poner en peligro los dientes permanentes subyacentes; c) pocas complicaciones de procedimiento; y d) mantener la función dental hasta la exfoliación natural (Govindaraju, et al., 2018).

Algunos factores que influyen en el éxito de las pulpectomías de dientes temporales son a) las variaciones morfológicas de los dientes temporales, b) la flora microbiana del conducto radicular, c) las defensas del huésped, d) la preparación biomecánica, e) la obturación del conducto radicular y f) la terapia antibiótica de uso sistémico (Govindaraju, et al., 2018)

El éxito clínico de una pulpectomía se logra cuando no hay dolor, no hay signos de inflamación, infección o movilidad. El éxito radiográfico se logra cuando las

lesiones se resuelven en seis meses y no se observa reabsorción radicular patológica (Jindal et al., 2020)

Según las pautas clínicas del Reino Unido en relación a los tratamientos pulpares en dientes temporales (Rodd, et al., 2006) se indica que la técnica de pulpectomía se puede realizar en una o dos etapas, dependiendo de si la pulpa radicular está inflamada irreversiblemente o está en estado necrótico, con o sin patología perirradicular asociada.

Si existe infección y hay exudado que no permite secar los canales radiculares, se debe considerar la técnica de pulpectomía en dos etapas, donde los conductos radiculares se pueden cubrir con un agente antimicrobiano durante 7 a 10 días y posteriormente continuar el tratamiento para obturarse.

El procedimiento incluye una radiografía preoperatoria que muestre todas las raíces y sus ápices. Anestesia local, para el diente en sí y para permitir el uso de clamps, uso de goma dique obligatorio, eliminación de caries, eliminación del techo de la cámara pulpar preferiblemente con fresa de punta inactiva y extracción de restos de tejido pulpar coronal con cuchareta de caries afilada o fresa grande de baja velocidad (Figura 5).

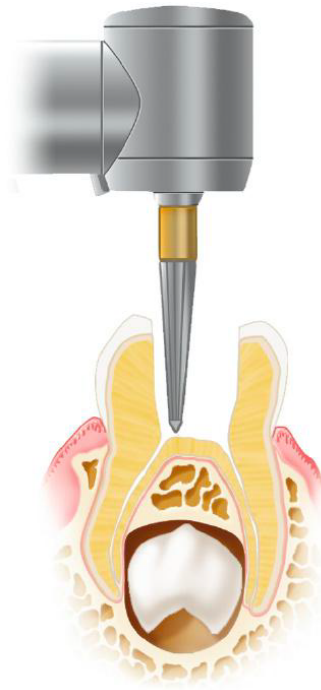


Figura 5. Ilustración que muestra la extirpación segura del techo de la cámara pulpar en un molar temporal. Una fresa de borde no cortante asegura que no se perfora de forma inadvertida el fino suelo de la cámara pulpar con instrumentos rotatorios cortantes.

Luego se debe observar si la pulpa está sangrando o está necrótica. Se deben identificar los conductos radiculares, e irrigar con solución de suero fisiológico, clorhexidina 0.4% o solución de hipoclorito de sodio 0.1%, según esta pauta, o con clorhexidina 0,2% a 2% o solución de hipoclorito de sodio 1% a 5% y terminando con suero fisiológico, según las indicaciones de la Asociación

Americana de Odontopediatría (Fuks et al., 2016; American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual, 2018).

Se deben estimar las longitudes de trabajo de los conductos radiculares manteniendo 2 mm antes del ápice radiográfico, y utilizar limas manuales pequeñas de acero inoxidable con un tip no más grande que el número 30 (mango de color azul) en los canales y las paredes del canal realizando un movimiento ligero y suave, irrigando los conductos radiculares entre limas. Al terminar, secar los conductos con puntas de papel previamente medidas, manteniéndose a 2 mm de los ápices.

Si hay infección presente (exudado del canal y/o seno), rellenar los conductos radiculares con pasta de hidróxido de calcio de forma temporal (procedimiento en dos etapas), considerando recetar un antibiótico de uso sistémico.

Si los canales se pueden secar con puntas de papel, se debe proceder a obturar los conductos radiculares inyectando o empacando una pasta reabsorbible, por ejemplo, óxido de zinc - eugenol de fraguado lento, pasta de hidróxido de calcio sin fraguado o pasta hidróxido de calcio con yodoformo para luego realizar una restauración definitiva, con el fin lograr un sellado coronal externo óptimo,

idealmente mediante la instalación de una corona metálica preformada (Figura 6).

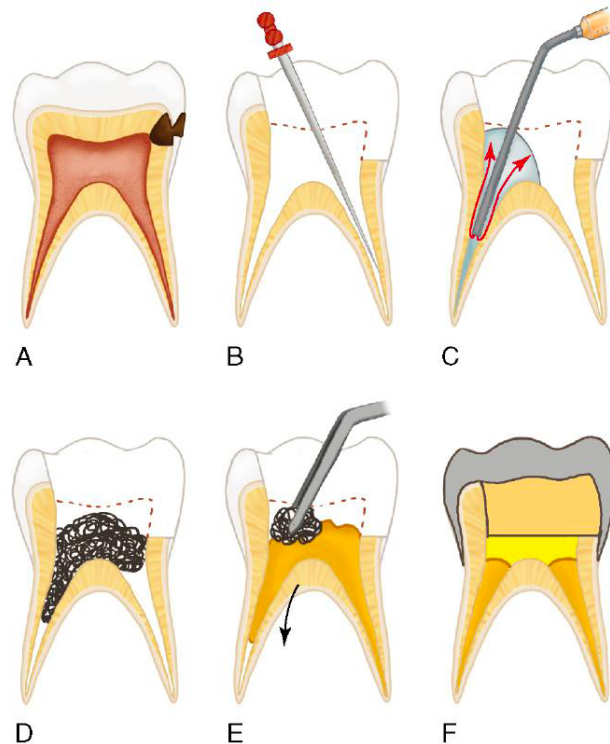


Figura 6. Ilustración que muestra las fases de la pulpectomía y la obturación de los conductos radiculares en un segundo molar temporal inferior. A, Caries extensa adyacente. Nótese la inflamación irreversible en la pulpa coronal y radicular. B, Tras eliminar la caries y abrir el techo de la cámara pulpar, se amputa la pulpa coronal. El tejido con inflamación irreversible sangrará profusamente. Se coloca una lima manual medida a aproximadamente 2 mm del ápice radiológico; los conductos se limpian cuidadosamente con una conformación mínima. C, La irrigación con una solución de hipoclorito sódico o digluconato de clorhexidina debe realizarse durante la fase de limpieza. D, Si los conductos radiculares no se obturan en la misma visita, pueden medicarse con hidróxido cálcico de no fraguado o pueden dejarse vacíos y restaurarse el diente con una pequeña tórula de algodón y una restauración intracoronal provisional. E, En la siguiente visita, los conductos radiculares pueden obturarse con un material reabsorbible como óxido de zinc-eugenol (ZOE), que puede aplicarse con diferentes métodos; aquí se muestra el ZOE que se condensa en el conducto con una pequeña tórula de algodón sostenida con unas pinzas. F, Después de la obturación de los conductos radiculares, el diente se restaura definitivamente idealmente con una corona metálica preformada (acero inoxidable).

La técnica convencional, anteriormente descrita, es relativamente sencilla para la anatomía de dientes anteriores temporales que son relativamente rectos y tienen pocas irregularidades (Fuks et al., 2016). Sin embargo, las pulpectomías de los molares temporales presentan un desafío único para los odontólogos, ya que la instrumentación se realiza dentro de canales delgados, estrechos, curvos, con formas tortuosas, en cinta o “C” (Bijle et al., 2012) y encerrados en raíces programadas para su reabsorción fisiológica (Ahmed, 2013) (Figura 7).

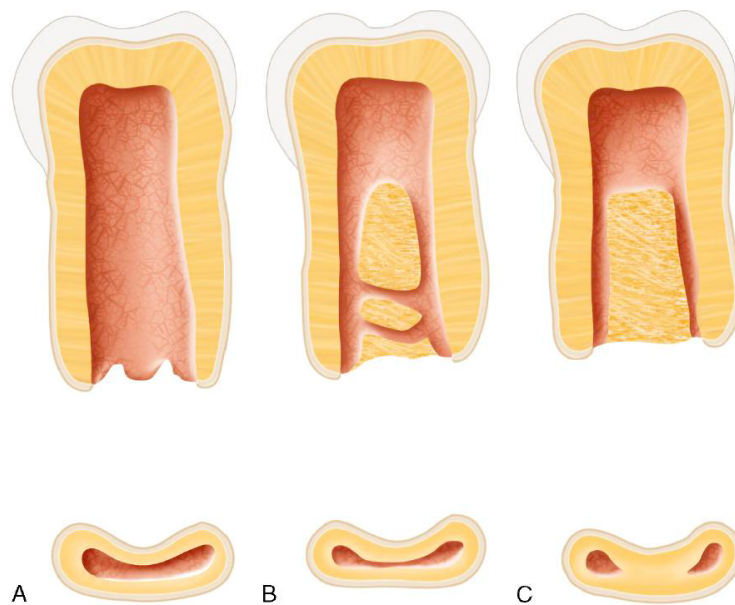


Figura 7. Sección transversal vestibulolingual de la raíz mesial de un molar temporal de la mandíbula. A, Formación de la raíz en el momento en que ha terminado su crecimiento longitudinal y sólo tiene un conducto radicular. B, Diferenciación de la raíz en dos conductos radiculares separados a causa del depósito continuado de dentina (zonas sombreadas). Entre los dos conductos radiculares existen pequeñas aletas y ramificaciones de conexión. C, Los conductos están divididos y ha comenzado la reabsorción radicular.

La reabsorción fisiológica de la raíz hace que la posición del agujero apical cambie constantemente (Figura 8)

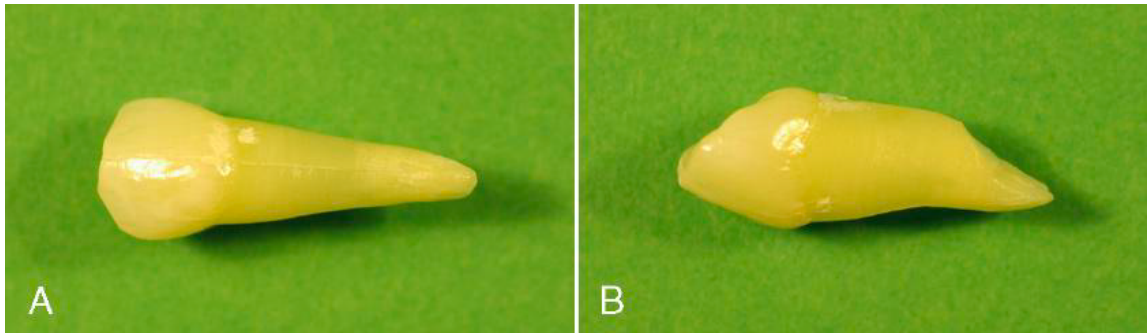


Figura 8. Canino temporal superior. A, Vista vestibular, el foramen apical está en el ápice de la raíz. B, Reabsorción fisiológica de la raíz en la cara palatina de la raíz; el foramen apical es más coronal y no coincide con el ápice radiológico percibido del diente.

Además, la presencia de conductos accesorios dificulta la preparación biomecánica y hace que la eliminación completa del tejido pulpar necrótico sea casi imposible.

Los molares maxilares temporales pueden tener de 2 a 4 raíces, siendo la variante de 3 raíces la más común. Los primeros molares primarios superiores tienen 3 raíces (mesiovestibular (MB), distovestibular (DB) y palatina) y tienen 3 conductos. La raíz palatina es la más larga y es curva, seguida de la raíz

mesiovestibular. La raíz distovestibular tiene el diámetro más pequeño y es la más corta.

La fusión de las raíces palatinas y disto vestibulares se produce en aproximadamente un tercio de los primeros molares superiores temporales y ocasionalmente en los segundos molares superiores temporales.

Al igual que los primeros molares temporales, los segundos molares temporales superiores tienen 3 raíces, y algunas exhiben fusión entre la distovestibular y la raíz palatina, siendo la palatina la más larga, seguida por la mesiovestibular. La raíz distovestibular es la más corta y redondeada de las tres raíces.

Los segundos molares superiores temporales tienen 3 (70%) o 4 canales (30%) (Figura 9.)

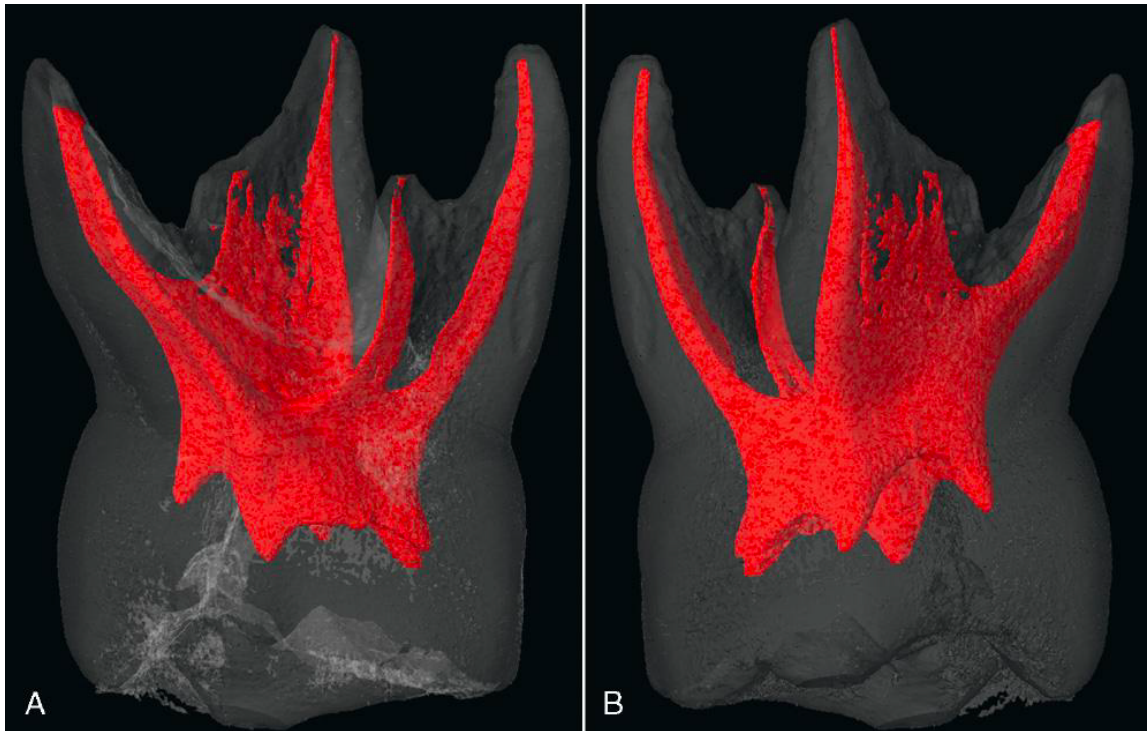


Figura 9. Imágenes tomográficas tridimensionales de un segundo molar temporal superior. A, Vista mesial del molar temporal con cuatro conductos radiculares. Nótese las aletas de tejido pulpar entre conductos distovestibulares y palatinos. B, Mismo diente de la vista distal. Nótese la extensa área de conexión del tejido pulpar entre conductos distovestibulares y palatinos.

Los molares temporales mandibulares pueden tener de 1 a 3 raíces. La variante de doble raíz es la más común.

Los primeros molares mandibulares tienen normalmente 2 raíces; ambas son más anchas en sentido vestibulolingual, más estrechos mesiodistales y a menudo tienen forma acanalada. Los primeros molares mandibulares tienen 3

(80%) o 4 conductos (20%), las raíces mesiales generalmente tienen 2 conductos y la raíz distal tiene 1 o 2 conductos.

La longitud promedio de los conductos radiculares del primer molar mandibular son: son mesiovestibular 16.4 mm, mesiolingual 14.2 mm, disto-vestibular 13.1 mm y distolingual 12.7 mm.

Los segundos molares mandibulares tienen normalmente dos raíces, mesial y distal, y cuatro canales.

La longitud promedio de los conductos radiculares del segundo molar mandibular son: mesiovestibular 15.8 mm, mesiolingual 14.4 mm, disto-vestibular 14.9 mm y distolingual 14,9 mm.

Lo anterior implica que para realizar pulpectomías el clínico debe tener un profundo conocimiento anatómico del área y usar una técnica precisa, que en el caso de la técnica manual convencional con limas de acero inoxidable tiene algunas limitaciones como (1) la posibilidad de formación de salientes, (2) perforaciones, (3) compactación de la dentina más allá del ápice y (4) fractura del instrumento (Hidalgo et al., 2017); además de tener que lidiar con otros aspectos

asociados al procedimiento, como manejar el comportamiento o comprender a un niño ansioso, temeroso y poco cooperativo, por lo que es necesario realizar un tratamiento rápido y eficiente (Trushana et al., 2019).

Es por eso que los últimos años la terapia pulpar no solo ha mejorado en materiales, sino también en las técnicas e instrumentación para alcanzar una mejor calidad de trabajo (Jeevanandan et al., 2019).

Un cambio revolucionario en el área de la endodoncia comenzó a partir de 1960, cuando se empezaron a fabricar limas de aleaciones de níquel titanio (Ni-Ti) (Crespo, et al 2008) con excelentes propiedades de elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación plástica y fractura, además de tener un efecto de memoria, es decir, vuelven a su forma inicial después de la deformación, por lo que no es requerido pre curvarlas. Este tipo de instrumentación se conoce como “endodoncia mecanizada o rotatoria”, porque las limas eran capaces de rotar 360° dentro del conducto radicular. Presenta las mismas indicaciones que la endodoncia manual clásica, cambiando tan sólo en el número de limas a utilizar y en que éstas necesitan de un motor especial de baja revolución para poder utilizarse (Moradas Estrada, 2017).

Los objetivos de la endodoncia mecanizada son los siguientes:

1. Limpieza y desinfección de los restos tisulares necróticos, tanto de tejidos pulpar como paredes dentinarias.
2. Conformación de las paredes cavitarias intrarradiculares determinada por el material de obturación.
3. Tratamiento con la misma tasa de éxito y predictibilidad ante conductos rectos y homogéneos, como ante conductos curvos, abruptos, semicalcificados o que requieran retratamiento.

El motor de endodoncia

Estos instrumentos fueron proyectados inicialmente para su uso a través de movimientos rotatorios en sentido horario utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante sin oscilación entre 150-600 rpm (Figura 10). A su vez la mayoría de estos equipos permiten control de torque de 0,1 a 10 Nw por centímetro, lo que es de importancia para la seguridad del tratamiento, ya que cuando el instrumento está girando en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia, el motor hará que la lima se detenga y gire en sentido contrario, permitiendo al instrumento salir del conducto radicular con normalidad.

En la modernidad los motores de endodoncia permiten otras opciones para trabajar con los distintos sistemas de limas existentes como es la instrumentación en dos sentidos: horario y anti horario, movimiento conocido como recíproco (simétrico o asimétrico), determinar la longitud de trabajo con localizador apical, etc.

Existen muchos sistemas rotatorios en el mercado y las diferentes marcas o casas comerciales del sistema suelen ofrecer su propio motor, algunos de ellos portátiles y con batería recargable, que facilita y disminuye la contaminación acústica, su transporte y almacenaje (Moradas Estrada, 2017).



Figura 10. Motor de endodoncia X-Smart™ Plus (Dentply Malliefer, Switzerland). Seteado a una velocidad de 250 rpm y un torque de 5.0 Ncm con rotación continua y auto reversa en caso de alcanzar el torque.

El sistema de limas

Las limas mecanizadas pueden ser de rotación continua o recíproca. Existen muchos sistemas disponibles actualmente con diferentes diseños, características y formas de sección transversal (Figura 11).

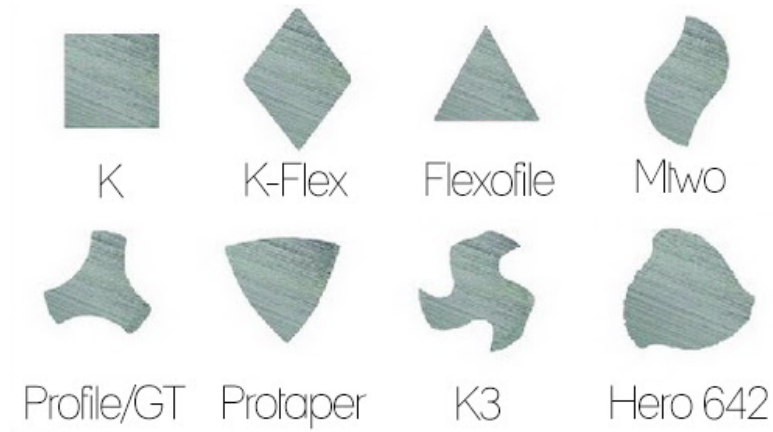


Figura 11. Ejemplos de secciones transversales de sistemas manuales (lima K, K-Flex y Flexofile) y sistemas de endodoncia mecanizada.

Una de las características más importantes es que los instrumentos rotatorios presentan un taper diferente a lo largo de su parte activa, a diferencia de las manuales que presentan taper constante, esto ayuda al instrumento rotatorio a que sólo una porción de la parte activa esté en contacto con la pared dentinaria, lo que produce un desgaste más efectivo del conducto con un menor riesgo de fractura del instrumento (Leonardo & De Toledo Leonardo, 2002) (Figura 12).

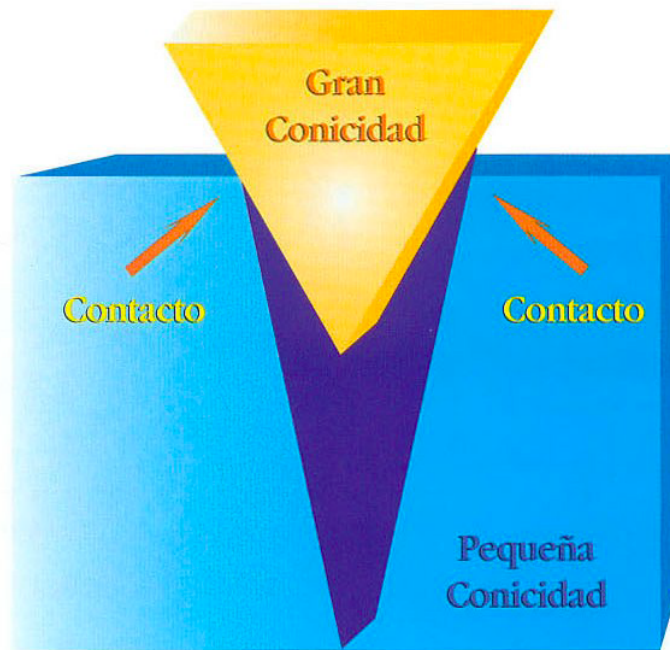


Figura 12. Conicidad. Cuanto menor es el área de contacto, menor es la presión ejercida.

Actualmente se encuentran en el comercio especializado instrumentos rotatorios con conicidades 0.03; 0.04; 0.05; 0.06; 0.08; 0.10 y 0.12 mm con el tip o calibre con ISO estándar y sus colores. La fabricación de instrumentos con diferentes conicidades cambió el concepto de la instrumentación de conductos radiculares, particularmente los atrésicos y curvos (Leonardo & De Toledo Leonardo, 2002).

Con los años la instrumentación rotatoria con limas de Ni-Ti demostró ser eficiente y efectiva, convirtiéndose en un sistema bien aceptado para preparar

conductos radiculares para el tratamiento de la terapia pulpar en dientes permanentes (Nerkar et al., 2015).

Endodoncia mecanizada en odontopediatría

Las limas rotatorias de níquel-titanio (NiTi) se introdujeron por primera vez en Odontopediatría en el año 2000 con el fin de lograr limpieza y el modelado eficaz de los conductos radiculares. La naturaleza de los instrumentos NiTi permite adaptarse a las paredes tortuosas e irregulares del canal de los dientes temporales permitiendo que las limas sigan la trayectoria original del conducto radicular (Barr et al., 2000).

Según Barr et al., en el 2000 y Crespo et al., en el 2008, el procedimiento de pulpectomía comenzó con un acceso y extracción estándar de tejido coronal, tomando una radiografía previa al tratamiento para determinar la longitud de trabajo. Se eligió una lima NiTi que se aproximase al tamaño del canal y se insertó, mientras giraba, hasta la longitud de trabajo calculada. La limpieza y conformación de los canales se realizó con limas secuencialmente de más calibre. Cada vez que se retiraba la lima, se limpiaba el tejido pulpar y los restos dentinarios. Para limpiar y dar forma a los conductos radiculares en los dientes

temporales, se utilizaron instrumentos ProFile (Dentsply Maillefer) de una conicidad del 0.04 a una velocidad lenta de 150 a 300 rpm. No fue necesario utilizar una técnica de instrumentación de "crown-down" o corono-apical en los dientes temporales ya que la dentina se corta con más facilidad que en los dientes permanentes (Figura 13).



Figura 13. Sistema de limas ProFile con taper 0.04 y tip que van del 15 al 90.

Esto también fue probado por un estudio realizado por Silva et al., en el 2004 y Canoglu et al. en el 2006 en el que el conducto radicular fue instrumentado con

instrumentos rotatorios ProFile .04 hasta una lima de tamaño 35, para luego utilizar la técnica telescópica o *step back* con limas de calibre 40, 45 y 50.

Kou et al., en el 2006 utilizó el sistema de limas ProTaper (Dentsply Maillefer) para la endodoncia mecanizada de canales de dientes temporales. Se instrumentó con una lima ProTaper SX unos 3 mm antes del ápice radicular con un ligero movimiento de cepillado bucolingual para mejorar el acceso en línea recta al conducto y eliminar la dentina suprayacente. Luego se insertó la lima S2 del sistema ProTaper en el conducto con movimiento rotatorio hasta alcanzar la longitud de trabajo. Si se encontró algún punto de resistencia no se hizo ningún intento de ir más allá para evitar el riesgo de fractura del instrumento. El tejido pulpar se envolvía comúnmente alrededor de la lima S2 cuando se retiraba. Lo que no es común con las clásicas limas de acero inoxidable. Se empleó abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2.5% y suero fisiológico entre cada lima. El usar solo las limas SX y S2 de este sistema redujeron la incidencia de perforación lateral (Figura 14).

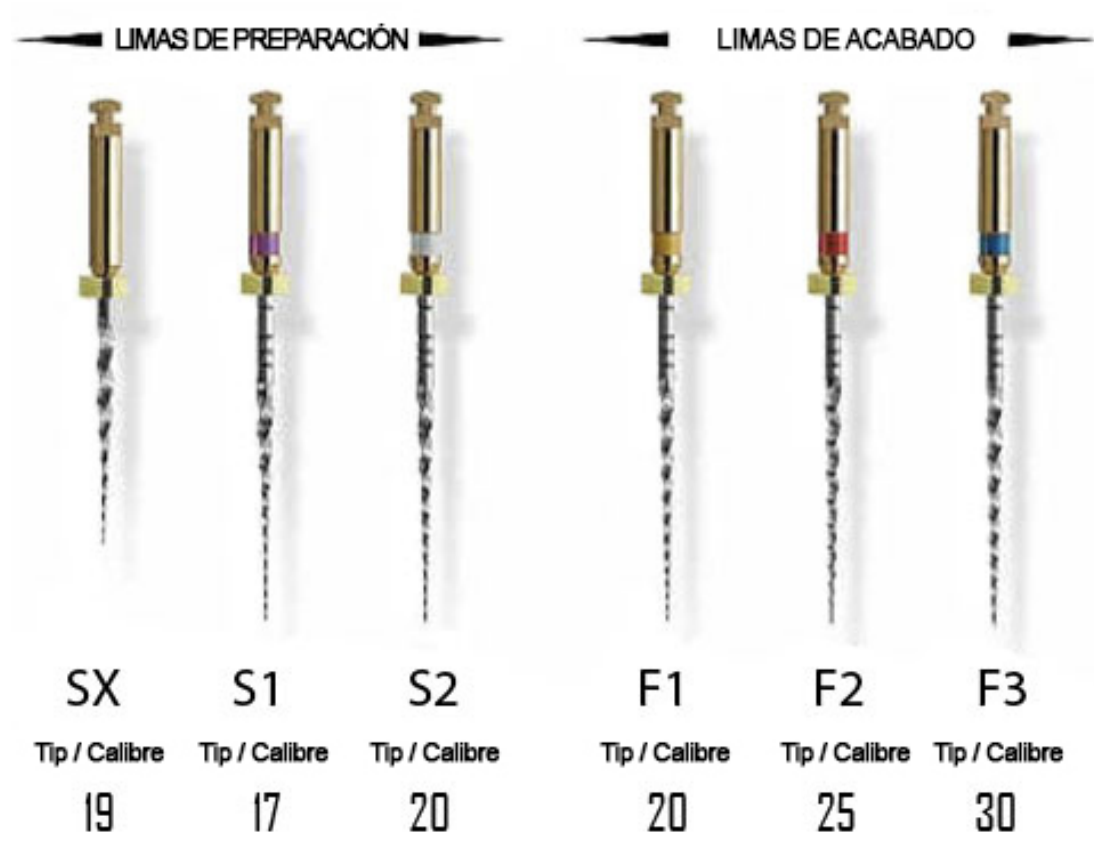


Figura 14. Sistema de limas rotatorias ProTaper Universal.

Nagaratna et al., en el 2006 instrumentó el conducto radicular de dientes temporales con limas rotatorias Profile Serie 29 (Dentsply Maillefer) con un taper 0.04. Se usaron desde el tamaño 2 al 7 en contra ángulo de endodoncia para la preparación de conductos radiculares en dientes temporales. Las limas avanzaban lentamente hacia el ápice y se retiraban cuando alcanzaban la longitud de trabajo.

Bahrololoomi et al., en el 2007 realizaron instrumentación con limas rotatorias del sistema Flex Master (VDW, Alemania) de 25 mm de longitud utilizando una técnica corono-apical modificada con limas con calibre/taper de 35/0.06, 35/0.04, 30/0.06 y 40/0.02. El modelado se completó con un suave movimiento de avance y retirada. Los instrumentos se retiraron cuando se sintió resistencia y se cambiaron por el siguiente instrumento.

Kummer et al., en el 2008 prepararon un conducto radicular con el sistema Hero 642 (Micro-Mega) y una pieza de mano de endodoncia reductora de 50:1. La preparación se realizó con instrumentos de níquel titanio de 21 mm con conicidad del 2% y el 4% utilizando la técnica corono-apical. El protocolo establecido para instrumentación comprendía un kit con 3 instrumentos: 1) Hero 642 conicidad 0,04, calibre 30, 2 mm antes de la longitud de trabajo; 2) Hero 642 conicidad 0.02, tamaño 35, hasta la longitud de trabajo; 3) Hero 642 conicidad 0,02, tamaño 40, hasta la longitud de trabajo. Cada instrumento Hero se introdujo en el canal con un suave movimiento de empujar y tirar.

Nazari Moghaddam et al., en el 2009 trabajó nuevamente con instrumentos rotatorios Flex Master (VDW). Al principio, los orificios del conducto radicular se

ampliaron con el modelador de orificios “*Introfile*” (VDW) hasta que se alcanzó el tercio medio del conducto radicular (Figura 15). Se realizó la preparación coronal con una pieza de mano endodóntica de reducción de 64:1. Al principio se utilizó la lima 25/04 hasta que se sintió resistencia, seguido de la 25/02 hasta la longitud de trabajo.



Figura 15. Lima Introfile de VDW.

Ochoa-Romero et al., el 2011 utilizaron el sistema rotatorio K3 de NiTi (Kerr) para la instrumentación del conducto en los dientes temporales utilizando 3 limas cónicas progresivamente más grandes en una técnica de corona hacia abajo con motor X-Smart a 350 rpm y torque lento.

Azar y Mokhtare en el 2011 y Azar et al., en 2012 utilizaron limas rotatorias en dientes temporales del sistema Mtwo (VDW) de 21 mm de largo accionadas en rotación limitada con torque y velocidad máxima de 280 rpm para preparar los conductos radiculares. Se utilizaron cuatro instrumentos de Mtwo (10/0.04, 15/0.05, 20/0.06 y 25/0.06) con técnica coronal hasta la longitud de trabajo.

Pinheiro et al., en el 2012, preparó conductos radiculares con el sistema ProTaper utilizando una pieza de mano con un motor eléctrico X-Smart a una velocidad de 300 rpm y un torque de 3.0 N/cm, se realizó la instrumentación con limas ProTaper S1 y S2 para dar forma a los conductos radiculares de molares temporales. Para F1 y F2, se fijó un torque de 2.0 N/cm y velocidad de 300 rpm con un método de limado anti curvatura para el acabado de los canales.

Azar et al., en el 2012 modificaron levemente la secuencia de los tres instrumentos ProTaper para preparar los canales. Los conductos radiculares se limpiaron en un método corono-apical con tres instrumentos usando la lima S1 en el tercio coronal, la lima S2 en el tercio medio y la lima F1 hasta la longitud de trabajo.

Pinheiro et al., en el 2012 utilizó una técnica híbrida para la instrumentación de conductos en molares primarios mezclando el sistema ProTaper y las limas K (Dentsply Maillefer). Los conductos radiculares se prepararon inicialmente mediante instrumentación manual utilizando una lima K de tamaño 15 seguida de las limas rotatorias ProTaper S1 y S2. Luego nuevamente se instrumentó con limas manuales K de tamaño 15 y 20 seguido de una lima rotatoria ProTaper F1.

Finalmente, la instrumentación se realizó con lima K de tamaño 25, terminando con la lima rotatoria ProTaper F2.

Ozen et al., en el 2013 utilizaron los sistemas ProTaper y Hero 642 (Micro-Mega) para la instrumentación de los canales. El protocolo seguido fue el uso de ProTaper SX, S1, S2 con técnica corono-apical. A esto le siguieron las limas ProTaper F1, F2 y F3 hasta la longitud de trabajo. Para el sistema Hero 642, se utilizaron limas con conicidad del 2% y el 4% con técnica corono-apical para la preparación del conducto.

Vieyra y Enriquez en el 2014 instrumentaron conductos radiculares con instrumentos rotatorios Light Speed LSX (Kerr) y una lima ProTaper (Dentsply Maillefer). Los instrumentos rotatorios Light Speed LSX se utilizaron en la preparación del canal hasta un tamaño 50 para dientes anteriores y un tamaño 40 para molares (Figura 16). Para ProTaper, los conductos radiculares se prepararon con una lima de acceso SX para ensanchar el orificio de entrada y luego desde S1 a F2 hasta la longitud total de trabajo.



Figura 16. Sistema Light Speed LSX con sus distintos calibres.

Katge et al., en el 2014 utilizaron sistemas ProTaper y WaveOne para la instrumentación de molares temporales. El sistema WaveOne (Dentsply Maillefer) es un sistema de lima de movimiento recíproco, (giro en sentido horario y anti horario), también conocidas como limas reciprocantes que consta de una lima única (e idealmente de un solo uso) que permite instrumentar de principio a fin. Consta de tres limas en longitudes disponibles de 21, 25 y 31 mm: WaveOne Small 21/0.06 para conductos finos, lima WaveOne Primary 25/0.08 utilizada para la instrumentación de la mayoría de canales y Lima WaveOne Large 40/0.08 para conductos amplios. La técnica en dientes temporales parte por elegir la lima

adecuada. La lima Primary sirve para la mayoría de los conductos, pero si hay resistencia dentro del conducto instrumentando con una lima manual K 10 se debe elegir la versión Small. Si el acceso permite usar una lima manual k 20, o más grande, a lo largo del conducto se debe elegir la Large. El procedimiento se debe realizar con irrigación abundante de NaOCl 5% y EDTA antes, durante y después de la instrumentación. Actualmente existe en el mercado el sistema WaveOne Gold con 4 disponibles para abordar una gama más amplia de anatomía endodóntica en comparación con su predecesora WaveOne: Small 20/0.07, Primary 25/0.07, Medium 35/0.06 y Large 45/0.05 (Figura 17)



Figura 17. Sistemas de limas recíprocas WaveOne Gold

Avances recientes

Twisted Files (Kerr)

Este es un nuevo sistema de endodoncia mecanizada creado por el Dr. Richard Munce y presentado por SybronEndo Kerr Endo. Las limas tienen una sección transversal triangular y su estructura de alambre de NiTi está sometida a un proceso de calentamiento y enfriamiento, que permite una torsión del metal, dando lugar a una lima mucho más flexible con una resistencia a la fractura muy mejorada y una mayor eficiencia de corte en comparación al resto de sistemas. Además, las limas *Twisted Files* se consideran superiores por no estar sometidas al desgaste superficial en su fabricación que sí está presente en otros sistemas de NiTi. Se evitan así las micro fracturas que podrían inducir a una fractura completa de manera más sencilla. Para este sistema de rotación la velocidad es más elevada, de unos 500 RPM. Ramasetty Prabhakar et al., en el 2014 informaron una mejor eficiencia de corte de *Twisted Files* sobre el sistema rotatorio ProTaper por lo tanto se pudieran tomar como alternativa dentro de los sistemas mecanizados para odontopediatría (Chauhan et al., 2019).

PRO AF Baby Gold (Dentobizz)

Este sistema fue creado especialmente para odontopediatría, consta de 5 limas de taper constante de 4% y 6%. 3 limas rotatorias NiTi para molares (B1, B2 y B3), una para anteriores (B4) y una lima extra corta (B0) para dar amplitud a la entrada de los conductos (Figura 18). Su uso es con motor de endodoncia a 300 RPM y con un torque de 2.0 N/cm (excepto B0 que se aplica a 3.0 N/cm). La longitud de las limas alcanza 17 mm, lo que permitiría al clínico trabajar de forma más cómoda en pacientes pediátricos (Trushana et al., 2019). Aún no hay estudios que avalen su efectividad.



Figura 18. Sistema de limas para odontopediatría PRO AF Baby Gold.

Sistemas Kedo-S (Reeganz dental care Pvt. Ltd. India)

Los sistemas Kedo-S fueron las primeras limas mecanizadas del mundo creadas exclusivamente para dientes temporales. Fueron inventadas por el Dr. Ganesh Jeevanandan y su primera generación fue lanzada en noviembre del 2016 (Jeevanandan, 2017). La tercera generación de este sistema es llamada Kedo-SG Blue y es un sistema de tres limas de 16 mm de longitud llamadas: D1, E1 y U1. D1 está diseñada específicamente para molares con canales estrechos. E1 está diseñado para molares con canales más anchos y U1 está diseñado para incisivos (Figura 19).



Figura 19. Sistema de limas para odontopediatría Kedo-SG Blue.

En el año 2019 fue producida la cuarta generación de estas limas llamadas Kedo-S Square (Figura 20) que consta de 2 limas, una para molares y otra para dientes anteriores. Estos sistemas de limas tienen un taper variable creado especialmente para dientes temporales y funcionan con velocidad de 300 rpm y torque de 2.4 N/cm. Su objetivo es proporcionar un sistema seguro y sencillo para uso en pacientes pediátricos. En la actualidad existen varios estudios que ponen a prueba su funcionamiento en dientes temporales.



Figura 20. Sistema de limas para odontopediatría Kedo-S Square. La lima con mango rojo-azul corresponde a las para molares y la lima con mango verde-negro para dientes anteriores.

1.2 Descripción del problema

Convencionalmente, la preparación biomecánica de los conductos radiculares en dientes temporales se ha realizado con limas de endodoncia manuales, pero a pesar de su uso generalizado existen ciertas limitaciones, incluyendo tiempo del procedimiento, formación de escalones, perforaciones, compactación de la dentina y fractura del instrumento (Silva et al., 2004)

Además, la terapia en dientes primarios a veces no es realizada con el rigor que merece, justificada por el tiempo que demora el procedimiento, el complicado comportamiento infantil y también por diversas características anatómicas propias de los dientes temporales que complican tanto la instrumentación de conductos como su posterior obturación, por lo que es importante elegir técnicas simples y optimizar el tratamiento (Lopes Reis et al., 2018). En ese sentido los sistemas actuales de endodoncia mecanizada parecieran ser una buena opción y así lo han demostrado en dientes definitivos, siendo parte de la rutina diaria de los endodoncistas.

Habiendo varios estudios que ponen a prueba su funcionamiento en dientes temporales, es importante conocer el estado del arte de las pulpectomías con endodoncia mecanizada en comparación con la técnica manual tradicional para

para contar con información y orientación respecto de este tópico tan importante dentro de la odontopediatría contemporánea.

Capítulo II: OBJETIVOS Y VARIABLES

2.1 Hipótesis

1. Los sistemas rotatorios permiten realizar pulpectomías más rápidamente que la técnica manual convencional.
2. Los sistemas rotatorios permiten obtener mejor obturación de los conductos radiculares en molares temporales que la técnica manual convencional.

2.2 Objetivo General

Comparar la endodoncia mecanizada y técnica convencional manual para la realización de pulpectomías en molares temporales mediante una revisión sistemática narrativa en el período 2015-2020.

2.3 Objetivos específicos

1. Determinar en la literatura, la comparación entre instrumentación radicular mecanizada y técnica manual en molares temporales en función del tiempo que demoran ambos procedimientos.
2. Determinar en la literatura, la comparación entre instrumentación radicular mecanizada y técnica manual en molares temporales en función de la calidad de la obturación de los canales radiculares.

2.4 Definición y Clasificación de las Variables

1. Tiempo
2. Calidad de obturación de conductos radiculares

2.5 Descripción de la metodología

Se realizará la búsqueda en la base de datos *Pubmed*. Los límites utilizados serán humanos, ensayos clínicos, ensayos controlados aleatorios, lengua inglesa, publicados entre 2015 y 2020.

Para la búsqueda se utilizarán las siguientes palabras clave: *primary molars*, *rotary*, *pulpectomy*, *file*, *hand file* y *NiTi files* con el término booleanos “AND” para poder encontrar relaciones entre técnicas de pulpectomías tanto convencionales como de instrumentación rotatoria en molares temporales.

Se excluirán todos los estudios que no cumplan con los criterios de inclusión, como estudios realizados en dientes definitivos, estudios que no mencionan tiempo y/o calidad de obturación de los canales radiculares y estudios realizados antes del año 2015.

El análisis crítico de la literatura se realizará mediante el cotejo de los artículos seleccionados con las guías de lectura críticas para ensayos clínicos CASPe, centrándose en la evaluación de la validez de la metodología de los artículos, así como de la confiabilidad muestral que poseen.

Capítulo III: RESULTADOS

Al mes de octubre del 2020 los resultados fueron los siguientes:

- a) Con la búsqueda: *primary molars AND pulpectomy*, se encontraron 113 títulos.
- b) Con la búsqueda: *primary molars AND pulpectomy AND rotary*, se encontraron 20 títulos.
- c) Con la búsqueda: *primary molars AND pulpectomy AND file*, se encontraron 14 títulos.
- d) Con la búsqueda: *primary molars and pulpectomy and hand file*, se encontraron 11 títulos.
- e) Con la búsqueda: *primary molars and pulpectomy and NiTi file*, se encontró 1 título.

Se utilizó la herramienta *Clipboard* de *Pubmed* para ordenar todos los artículos por fecha y eliminar los repetidos. Luego, con la misma herramienta, se eliminaron 98 artículos los cuales se alejaban del tópico a analizar, la mayoría referidos a reabsorción radicular, materiales de obturación, irrigantes y recubrimiento para pulpotomías; obteniendo un total de 15 títulos, 7 de los cuales fueron eliminados porque trataban otros temas relacionados, como cálculo de

longitud apical, uso de localizadores, dolor postoperatorio, revisiones o reportes de caso.

Luego de evaluar el contenido de los artículos, se eliminó 1 título por ser estudio in vitro que no corresponde al resto de los estudios, todos ensayos clínicos controlados aleatorios, por lo que fueron seleccionados 7 trabajos para la tabla de revisión (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los estudios de ensayo clínicos controlados aleatorios incluidos en la revisión sistemática narrativa.

Estudio N°	Autor	Grupo de edad; Muestra	Dientes evaluados	Grupo de intervención	Resultado evaluado
1	Boonchoo et al., 2019	3-7 años; 37 dientes (18 en el experimental y 19 en el grupo control)	Molares mandibulares	Sistema WaveOne Gold	<p>Tiempo de instrumentación:</p> <p>M: 8,4 ± 3,8; R: 4,2 ± 2,2 (minutos)</p> <p>Calidad de obturación:</p> <p>M: Obturación óptima: 47%; subobturado: 42%; sobreobturado: 11%. R: Obturación óptima: 50%; subobturado: 6%; sobreobturado: 44%.</p>

2	Divya et al., 2019	6-8 años; 45 dientes (15 en cada grupo)	Molares mandibulares	Limas Kedo-S y Sistema K3	<p>Calidad de obturación:</p> <p>M: Obturación óptima: 33.3%; subobturado: 43.3%; sobreobturado: 23.4%. R: Obturación óptima: 51.7%; subobturado: 25%; sobreobturado: 23.3%.</p>
3	Govindaraju et al., 2017	4-8 años; 45 dientes (15 en cada grupo)	Molares mandibulares	Sistema ProTaper y Sistema Mtwo	<p>Tiempo de instrumentación</p> <p>M: 95,4 ± 12,7; R: 50.3 ± 11,6 (segundos)</p>

4	Jeevanandan et al., 2018	4-7 años; 60 dientes (30 en cada grupo)	Segundos molares mandibulares	Limas Kedo-S	<p>Tiempo de instrumentación</p> <p>M: 95,4 ± 12,7; R: 78,5 ± 9,6 (segundos)</p> <p>Calidad de obturación</p> <p>M: Obturación óptima: 40%; subobturado: 20%; sobreobturado: 43%; R: Obturación óptima: 77%; subobturado: 10%; sobreobturado: 13%</p>
5	Mokhtari et al., 2017	4-6 años; 80 dientes (40 en cada grupo)	Primeros y segundos molares mandibulares	Limas Flex Master	<p>Tiempo de instrumentación</p> <p>M: 7,8 ± 1,96; R: 4,13 ± 0,51 (minutos)</p> <p>Calidad de obturación</p> <p>M: Buena, 51%; promedio: 31%; pobre: 17% R: Buena, 50%; promedio: 31%; pobre: 19%</p>

6	Panchal et al., 2019	4-7 años; 75 dientes (25 en cada grupo)	Primeros y segundos molares superiores y molares mandibula res	Limas Kedo-S	<p>Tiempo de instrumentación</p> <p>M: 12,8 ± 0,85; R: 9,3 ± 0,77 (minutos)</p> <p>Calidad de obturación</p> <p>M: Obturación óptima: 48%; sobreobturado: 8%; subobturado: 44%. R: Obturación óptima: 64%; sobreobturado: 28%; subobturado: 8%.</p>
---	-------------------------	--	--	-----------------	---

7	Priyadarshini et al., 2020	6-9años; 30 dientes (15 en cada grupo*)	Molares mandibulares	Limas Kedo-S	<p>Tiempo de instrumentación:</p> <p>M: 6,2 ± 3,09; R: 4,6 ± 1,54 (minutos)</p> <p>Calidad de obturación:</p> <p>M: Obturación óptima: 20%; subobturado: 7%; sobreobturado 73%. R: Obturación óptima: 40%; subobturado: 33%; sobreobturado: 27%.</p>
---	----------------------------	---	----------------------	--------------	---

Nota: M: técnica manual, R: técnica rotatoria mecanizada.

La técnica manual con limas K de acero inoxidable corresponde al grupo control en todos los estudios presentados. Los tiempos de instrumentación son el promedio con su desviación estándar (\pm) en minutos o segundos según los resultados de cada estudio.

En el caso de los estudios en que se utilizó más de un sistema de limas mecanizadas (Divya et al., 2019 y Govindaraju et al., 2017), se presentaron los valores promedios entre los sistemas.

En el estudio de Panchal et al., 2019 se utilizaron 2 sistemas manuales, uno realizado con limas K y otro realizados con limas H. Solo fue considerado los resultados con limas K para términos de esta revisión, debido a que es lo recomendado por las pautas presentadas en el presente trabajo.

Capítulo IV: DISCUSIÓN

Los estudios incluidos en la presente revisión sistemática narrativa muestran una clara diferencia en cuanto al tiempo de instrumentación entre la técnica de pulpectomías realizada de forma manual y la técnica mecanizada, resultando esta última más rápida. A su vez, la tendencia de los estudios, es dispar respecto de la calidad de la obturación de los canales radiculares presentando buenos resultados tanto como para la técnica manual (Boonchoo et al., 2019 y Govindaraju et al., 2017), como para la técnica de endodoncia mecanizada (Divya et al., 2019; Jeevanandan et al., 2018; Panchal et al., 2019 y Priyadarshini et al., 2020). Sin embargo, en todos los estudios en que se mostraron diferencias significativas respecto de la calidad de obturación fueron utilizados los sistemas Kedo-S, que son especiales para odontopediatría, por lo que el diseño específico de este sistema pudiera ser un factor importante para mostrar un mejor desempeño con respecto a las limas K tradicionales.

El éxito de los tratamientos endodónticos en dientes primarios depende de varios factores, dentro de ellos es fundamental un adecuado diagnóstico, la pericia del operador y la determinación precisa de la longitud de trabajo de los conductos

radiculares, para lograr una adecuada desinfección, esta medida se denomina conductometría (Palmer et al., 1971)

Respecto de esto último, se puede observar en 4 de los estudios analizados (Boonchoo et al., 2019; Divya et al., 2019; Panchal et al., 2019 y Priyadarshini et al., 2020) tendencia a la subobturación de conductos relacionados a la técnica manual de pulpectomías, una limitante conocida, que implica la dificultad clínica a la que se ven enfrentados los profesionales para alcanzar correctamente la longitud de trabajo de los complejos conductos radiculares de dientes temporales con limas K de conicidad constante y poca flexibilidad, situación que podría verse mejorada con las limas rotatorias que presentan un mayor taper y flexibilidad que permite tener un mejor acceso a los conductos, sobre todo en el tercio coronal, para la aplicación y distribución de materiales de relleno endodóntico a lo largo de éste.

Por otro lado, en algunos estudios presentados (Boonchoo et al., 2019; Jeevanandan et al., 2018; Panchal et al., 2019 y Priyadarshini et al., 2020), si bien no en un gran porcentaje, presentan más dientes sobreobturados que subobturados para la técnica mecanizada, lo que podría explicarse por taper aumentado y la facilidad con que el instrumento alcanza la longitud de trabajo,

además de las consideraciones anatómicas propias de los dientes temporales, muchas veces con una constricción apical que no está bien definida (Wu et al., 2000), por lo que la extrusión del material de obturación puede ser común. El éxito clínico en estos casos depende de varios factores, incluido el tipo de material de relleno y si este se reabsorbe con facilidad en los tejidos periapicales.

En el último tiempo y en estudios incluidos en la revisión (Mokhtari et al., 2017) , se ha mostrado la necesidad de contar con herramientas que permitan al clínico obtener una longitud de trabajo exacta para dientes temporales, cuyo ápice pudiera verse modificado por la reabsorción fisiológica, muchas veces imperceptible en mediciones radiográficas, por lo que el uso de localizador apical electrónico ha mostrado ventajas por sobre la técnica de conductometría convencional y pareciera ser una buena alternativa en la práctica odontopediátrica de vanguardia (Ahmad y Pani, 2015).

Los estudios presentados pudieran ser considerados heterogéneos entre sí por el hecho de realizar tratamientos en niños que van desde los 3 a los 9 años de edad y las consideraciones propias que implican, como es el manejo del comportamiento. El realizar este tipo de tratamiento en menor tiempo pudiera incidir positivamente en el manejo conductual del paciente pediátrico.

Además, se presentan distintos sistemas de limas mecanizadas, cada uno con características específicas, lo que muchas veces puede confundir al clínico al momento de elegir un sistema de otro.

Las limas de endodoncia mecanizadas han ido variando en el tiempo principalmente para poder conseguir simplicidad en los tratamientos y mejorar sus propiedades físicas, ya que, a diferencia de las limas manuales, que pueden presentar fatiga de material visualmente perceptible antes de presentar una fractura, las limas rotatorias pueden presentar fracturas inesperadas, en muchas ocasiones sin deformación permanente previa visible (Trushana et al., 2019).

También, existen otras limitaciones asociadas a su elección como alto costo de los distintos sistemas de endodoncia mecanizada, el tener que invertir en un motor de endodoncia y la capacitación de la técnica (Silva et al., 2004)

Por otro lado, su diseño está pensado inicialmente para dientes definitivos y todas las técnicas presentadas en este estudio corresponden a adaptaciones aplicadas para endodoncia en dientes temporales, por lo que la creación de sistemas especializados en dentición decidua como las limas Kedo-S, junto con estudios

clínicos que las respalden, pudieran ser de gran ayuda para iniciar una rama de este tipo de técnicas exclusivas a la odontopediatría.

Para que el profesional aproveche todas las posibles ventajas pertinentes a los sistemas rotatorios, debiera actualizarse, conocer los diferentes sistemas en profundidad y las más diversas secuencias de instrumentos ofrecidas para, posteriormente, aplicar aquel sistema y optar por la técnica que más domine (Leonardo & De Toledo Leonardo, 2002), por otro lado, el avance y la introducción de estas técnicas en odontopediatría pudieran permitir la creación de protocolos especiales para su uso en el futuro.

Capítulo V: CONCLUSIONES

Según los estudios de ensayo clínicos controlados aleatorios presentados en la presente revisión sistemática narrativa se puede concluir que la preparación de conductos radiculares mediante técnica de endodoncia mecanizada es más rápida que la realizada mediante técnica convencional para pulpectomías de molares temporales.

Respecto de calidad de la obturación de los canales radiculares la evidencia no es concluyente en función de una u otra técnica, sin embargo, se observan mejores resultados respecto de la obturación de conductos radiculares con sistemas de limas creados especialmente para odontopediatría.

BIBLIOGRAFÍA

Ahmad, I. A., & Pani, S. C. (2015). Accuracy of electronic apex locators in primary teeth: a meta-analysis. *International endodontic journal*, 48(3), 298–307.

Ahmed, H. M. (2013). Anatomical challenges, electronic working length determination and current developments in root canal preparation of primary molar teeth. *International Endodontic Journal*, 46(11), 1011-1022.

American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual. Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. (2018). *Pediatric Dentistry*, 40(6), 343–351.

Azar, M. R., & Mokhtare, M. (2011). Rotary Mtwo system versus manual K-file instruments: efficacy in preparing primary and permanent molar root canals. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*, 22(2), 363.

Azar, M. R., Safi, L., & Nikaiein, A. (2012). Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and Pro Taper rotary systems and manual instruments in primary teeth. *Dental research journal*, 9(2), 146–151.

Bahrololoomi, Z., Tabrizzadeh, M., & Salmani, L. (2007). In Vitro Comparison of Instrumentation Time and Cleaning Capacity between Rotary and Manual Preparation Techniques in Primary Anterior Teeth. *Journal of Dentistry*, 4, 59-62.

Barr, E. S., Kleier, D. J., & Barr, N. V. (2000). Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatric dentistry*, 22(1), 77–78.

Boonchoo, K., Leelataweewud, P., Yanpiset, K., & Jirarattanasopha, V. (2019). Simplify pulpectomy in primary molars with a single-file reciprocating system: A randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 24(8), 2683-2689.

Canoglu, H., Tekcicek, M. U., & Cehreli, Z. C. (2006). Comparison of conventional, rotary, and ultrasonic preparation, different final irrigation regimens, and 2 sealers in primary molar root canal therapy. *Pediatric dentistry*, 28(6), 518–523.

Chauhan, A., Saini, S., Dua, P., & Mangla, R. (2019). Rotary Endodontics in Pediatric Dentistry: Embracing the New Alternative. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 12(5), 460–463.

Crespo, S., Cortes, O., Garcia, C., & Perez, L. (2008). Comparison Between Rotary and Manual Instrumentation in Primary Teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 32(4), 295-298.

Darcey, J., Taylor, C., Roudsari, R. V., Jawad, S., & Hunter, M. (2015). Modern Endodontic Principles Part 3: Preparation. *Dental update*, 42(9), 810–822.

Divya, S., Jeevanandan, G., Sujatha, S., Subramanian, E., & Ravindran, V. (2019). Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomised clinical trial. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*, 30(6), 904–908.

Fuks, A., & Peretz, B. (2018). Pulpectomy and Root Canal Treatment (RCT) in Primary Teeth: Techniques and Materials. In *Pediatric Endodontics Current Concepts in Pulp Therapy for Primary and Young Permanent Teeth* (pp. 72-97). Cham: Springer International Publishing.

Govindaraju, L., Jeevanandan, G., & Subramanian, E. G. (2017). 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. *European Journal of Dentistry*, 11(3), 376.

Govindaraju, L., Jeevanandan, G., & Subramanian, E. M. (2018). Application of rotary endodontics in pediatric dentistry - A review of literature. *Journal of Pharmacy Research*, 12, 480.

Hidalgo, L. R., Silva, L. A., Leoni, G. B., Mazzi-Chaves, J. F., Carvalho, E. E., Consolaro, A., & Sousa-Neto, M. D. (2017). Mechanical Preparation Showed Superior Shaping Ability than Manual Technique in Primary Molars - A Micro-Computed Tomography Study. *Brazilian Dental Journal*, 28(4), 453-460.

Jeevanandan G. (2017). Kedo-S Paediatric Rotary Files for Root Canal Preparation in Primary Teeth - Case Report. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(3), ZR03–ZR05.

Jeevanandan, G., & Govindaraju, L. (2018). Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: a double blinded randomised clinical trial. *European archives of paediatric dentistry: official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 19(4), 273–278.

Jeevanandan, G., Ganesh, S., & Arthilakshmi (2019). Kedo file system for root canal preparation in primary teeth. *Indian journal of dental research: official publication of Indian Society for Dental Research*, 30(4), 622–624.

Jindal, Lucky & Bhat, Nitish & Mehta, Silky & Bansal, Shivani & Sharma, Sujata & Kumar, Abhishek. (2020). Rotary Endodontics in Pediatric Dentistry: Literature Review. 3. 9-13.

Katge, F., Patil, D., Poojari, M., Pimpale, J., Shitoot, A., & Rusawat, B. (2014). Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in vitro study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 32(4), 311–316.

Kummer, T. R., Calvo, M. C., Cordeiro, M. M., de Sousa Vieira, R., & de Carvalho Rocha, M. J. (2008). Ex vivo study of manual and rotary instrumentation techniques in human primary teeth. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 105(4), e84–e92.

Kuo, C., Wang, Y., Chang, H., Huang, G., Lin, C., Li, U., & Guo, M. (2006). Application of Ni-Ti Rotary Files for Pulpectomy in Primary Molars. *Journal of Dental Sciences*, 1, 10-15.

Leonardo, M. R., & De Toledo Leonardo, R. (2002). Perfeccionamiento y simplificación de las técnicas endodónticas. In *Sistemas Rotatorios en Endodoncia*. (pp. 3-34). Sao Paulo: Artes Médicas.

Lopes Reis, M., Coelho, PM., Carvalho, M., Vieira Silva, R., & Quadros Ravazzi, TP. (2018). Instrumentación mecanizada en molares primarios: ¿opción o necesidad? *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 8(2), 131–140.

López-Gómez, S. A., Villalobos-Rodelo, J. J., Ávila-Burgos, L., Casanova-Rosado, J. F., Vallejos-Sánchez, A. A., Lucas-Rincón, S. E., Patiño-Marín, N., & Medina-Solís, C. E. (2016). Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care, and previous caries experience. *Scientific reports*, 6, 21147.

Mhatre, S. H., Bijle, M. N., & Patil, S. (2012). A Single visit Pulpectomy using Sx Rotary ProTaper File. *World Journal of Dentistry*, 3, 367-370.

Nazari Moghaddam, K., Mehran, M., & Farajian Zadeh, H. (2009). Root canal cleaning efficacy of rotary and hand files instrumentation in primary molars. *Iranian endodontic journal*, 4(2), 53–57.

Mokhtari, N., Shirazi, A. S., & Ebrahimi, M. (2017). A smart rotary technique versus conventional pulpectomy for primary teeth: A randomized controlled clinical study. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 9(11), e1292–e1296.

Moradas Estrada, M. (2017). Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? *Avances en Odontoestomatología*, 33(4), 151-160.

Nagaratna, P. J., Shashikiran, N. D., & Subbareddy, V. V. (2006). In vitro comparison of NiTi rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparations of primary and permanent molar. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 24(4), 186–191.

Nerkar, R., Yadav, S., Mehta, V., & Joshi, P. (2015). Root Canal Preparation in Primary Teeth with Nickel-Titanium Rotary Files: A Review. *Journal of Advanced Oral Research*, 6(2), 1–4.

Ochoa-Romero, T., Mendez-Gonzalez, V., Flores-Reyes, H., & Pozos-Guillen, A. J. (2011). Comparison between rotary and manual techniques on duration of instrumentation and obturation times in primary teeth. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 35(4), 359–363.

Ozen, B., & Akgun, O. (2013). A Comparison of Ni-Ti Rotary and Hand Files Instrumentation in Primary Molars. *Journal of International Dental and Medical Research*, 6(1), 6-8.

Palmer, M. J., Weine, F. S., & Healey, H. J. (1971). Position of the apical foramen in relation to endodontic therapy. *Journal of the Canadian Dental Association*, 37(8), 305–308.

Panchal, V., Jeevanandan, G., & Subramanian, E. (2019). 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. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 37(1), 75–79.

Pinheiro, S. L., Araujo, G., Bincelli, I., Cunha, R., & Bueno, C. (2012). Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. *International endodontic journal*, 45(4), 379–385.

Ramasetty Prabhakar, A., Yavagal, C., & Krishna Vallu, R. (2014). Twisted vs Protaper Files in Contemporary Pediatric Endodontics. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 7(2), 93–96.

Priyadarshini, P., Jeevanandan, G., Govindaraju, L., & Subramanian, E. (2020). 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. *European archives of paediatric dentistry: official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 10.1007/s40368-020-00518-w. Advance online publication.

Rodd, H. D., Waterhouse, P. J., Fuks, A. B., Fayle, S. A., & Moffat, M. A. (2006). Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 16(1), 15–23.

Silva, L. A., Leonardo, M. R., Nelson-Filho, P., & Tanomaru, J. M. (2004). Comparison of rotary and manual instrumentation techniques on cleaning capacity and instrumentation time in deciduous molars. *Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.)*, 71(1), 45–47.

Soares I. J., Goldberg F., (2002) Introducción: In Endodoncia: Técnica y fundamentos (p. XVII). Buenos Aires: Médica Panamericana.

Trushana, K. Thakkar., Shilpa, Nai. & Kiran, Ghule. (2019). Advances in Rotary Endodontics in Pediatric Dentistry. EC Dental Science 18(6), 1320-1330.

Vieyra, JP., Enriquez, FJJ. (2014). Instrumentation Time Efficiency Of Rotary And Hand Instrumentation Performed On Vital And Necrotic Human Primary Teeth: A Randomized Clinical Trial. Dentistry 4(4), 1-5.

Wu, M. K., Wesselink, P. R., & Walton, R. E. (2000). Apical terminus location of root canal treatment procedures. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics, 89(1), 99–103.