

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Odontología Tijuana
Especialidad en Odontología Pediátrica



**Eficiencia del Sistema *Kedo-S Square* en Pulpectomías
de Molares Temporales y Caso Clínico.**

Trabajo terminal para obtener el DIPLOMA de
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

CD Oscar Antonio Baro Camacho

PRESIDENTE

Dr. Julio César García Briones

SINODAL

MC Perla Elena Núñez Serafín

SINODAL

Dr. Rosendo Andrés Rojas Alvarado

SINODAL

MC Betsabé De La Cruz Corona

Tijuana, Baja California, México

Noviembre 2022

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Especialidad en Odontología Pediátrica

Tijuana, Baja California a; 20 de septiembre de 2022

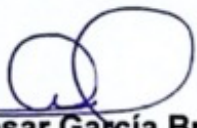
Comité de Estudios de Posgrado
Presente

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Eficiencia del Sistema Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales y Caso Clínico.**

Propuesto por el **CD Oscar Antonio Baro Camacho**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE


Dr. Julio César García Briones
Director

Ccp.- Archivo.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Especialidad en Odontología Pediátrica

Tijuana, Baja California a; 20 de septiembre de 2022

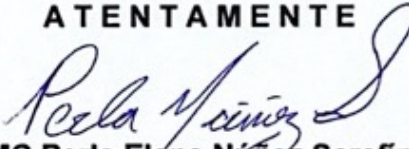
Comité de Estudios de Posgrado
Presente

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Eficiencia del Sistema Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales y Caso Clínico.**

Propuesto por el **CD Oscar Antonio Baro Camacho**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



MC Perla Elena Núñez Serafin
Sinodal

Ccp.- Archivo.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Especialidad en Odontología Pediátrica

Tijuana, Baja California a; 20 de septiembre de 2022

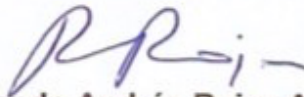
Comité de Estudios de Posgrado
Presente

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Eficiencia del Sistema Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales y Caso Clínico.**

Propuesto por el **CD Oscar Antonio Baro Camacho**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



Dr. Rosendo Andrés Rojas Alvarado
Sinodal

Ccp.- Archivo.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Especialidad en Odontología Pediátrica

Tijuana, Baja California a; 20 de septiembre de 2022

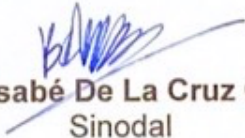
Comité de Estudios de Posgrado
Presente

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Eficiencia del Sistema Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales y Caso Clínico.**

Propuesto por el **CD Oscar Antonio Baro Camacho**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

ATENTAMENTE



MC Betsabé De La Cruz Corona
Sinodal

Ccp.- Archivo.

Agradecimientos

A Dios por permitirme vivir esta vida, llena de metas, retos y propósitos cumplidos, por mostrarme que sus tiempos son perfectos y que él tiene un camino trazado y perfecto.

A mis padres Josefina Camacho Ayala y Oscar Rene Baro Alarid, sin su apoyo esta meta no hubiera sido posible alcanzar, por siempre creer en mí y apoyarme en todo momento, esto es por ustedes y para ustedes.

A mis tíos Yasmin Estela Baro Alarid y José Mauricio Núñez Martínez, por ser como unos segundos padres en estos años de estudio, por brindarme un hogar con todas las comodidades y verme como un hijo más, por siempre estar ahí para mí cuando lo necesitaba, palabras faltan para agradecer.

A mi hermana Delia Karina Baro Camacho por siempre saber escuchar, tener palabras de apoyo y alentadoras para mí, saber qué consejo decirme y además entender mis ausencias en momentos especiales y difíciles.

A mi hermanito Jesús Alberto Baro Camacho por entender mis ausencias en sus eventos importantes y por siempre creer en mí y verme como un ejemplo a seguir.

A mis primos Veronica Yasmin Núñez Baro y José Mauricio Núñez Baro por siempre ser un apoyo incondicional para mí durante estos años, demostrando su cariño y comprensión además de ser como mis hermanos.

Aunque ya no esté conmigo en este plano terrenal, quiero agradecer infinitamente a mi abuela Reyna Estela Alarid Navarrete, por siempre creer en mí, compartir mis sueños y

mis metas, sé que desde el cielo siempre estás protegiendo y guiando mi camino para que todo esté bien.

A mi tutor Dr. Julio Cesar García Briones por la paciencia, aprendizaje y consejos que me ha brindado durante la realización de esta investigación.

A mi coordinadora Dra. Betsabé De La Corona, por darme la oportunidad y el lugar de pertenecer a esta maravillosa especialidad, por siempre dar su máximo esfuerzo durante estos años tan difíciles durante la pandemia de COVID-19, por su paciencia y comprensión ante diferentes situaciones además de ser un pilar fundamental en nuestra formación.

A mis maestros por todas sus enseñanzas y consejos a lo largo de estos 4 semestres de mi formación como especialista en odontología pediátrica, el conocimiento y experiencia que me compartieron siempre se los voy a agradecer.

A la Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela por sus infinitas pláticas, llenas de experiencia y sabiduría, por siempre ser una impulsora del potencial de sus alumnos, por ser tan exigente y sacar lo mejor de cada uno de nosotros, gracias por compartir tantos años de experiencia.

A mis compañeros de generación por siempre dar ánimos en momentos difíciles y además apoyarnos en todo momento con responsabilidades y pendientes.

A mis amigos que conocí a lo largo de estos dos años, Alexandra Gómez, Ana Laura Posada, Mariana Borgo, Kenia Castillo y José Luis Rojas, gracias por esas pláticas interminables, por su apoyo incondicional en todo momento con situaciones escolares y personales, gracias por ser mi familia en otra ciudad, por abrir sus corazones y abrazarme como un hermano.

A Conacyt por otorgarme la beca para continuar con mis estudios de posgrado y ser parte fundamental en la realización de mi proyecto.

Resumen

Introducción: La pulpectomía es la eliminación del tejido pulpar, se realiza la limpieza y conformación del conducto. En la actualidad existen instrumentos rotatorios de Ni-Ti que tienen muchas ventajas sobre las limas de acero inoxidable, lo que facilita su uso en la práctica odontológica pediátrica, lo que incluye errores de procedimiento limitados y reducción de la fatiga del operador y tiempo de instrumentación. En 2016 Ganesh Jeevanandan introdujo la lima rotatoria pediátrica que cumplió con el propósito de reducir el tiempo de instrumentación, resultando con una calidad de obturación aceptable, la evolución continua y en el año 2019 lanza Kedo-S Square la cuarta generación de limas rotatorias, tiene un núcleo dual hecho de aleación de NiTi tratada térmicamente y recubierto con óxido de titanio. Tiene características únicas que incluyen un diseño de conicidad variable que brinda flexibilidad y eficiencia para facilitar la limpieza y un modelado consistente, que brinda como resultado tratamientos exitosos.

El objetivo de esta investigación fue comparar en pulpectomías de órganos dentales temporales el tiempo de instrumentación y la calidad de obturación, entre la técnica convencional y con sistema rotatorio Kedo-S Square.

Materiales y métodos: se realizó un ensayo clínico controlado, en donde se seleccionaron 30 molares temporales y se asignaron dos grupos experimentales (n=15). El grupo 1 se instrumentó con limas manuales tipo K, el grupo 2 con limas rotatorias Kedo-S Square. Se tomó el tiempo de instrumentación y se tomaron radiografías digitales estandarizadas antes y después de la instrumentación del conducto radicular. El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante el software Prism 9. Se realizó una comparación intergrupos del tiempo de instrumentación y la calidad de la obturación

mediante Chi cuadrada con un nivel de significancia establecido del intervalo de confianza del 95% con el valor de $p < 0.05$ el cual se consideró estadísticamente significativo.

Resultados: el tiempo de instrumentación en el Grupo 1: Media de 601.8 ± 149.3 segundos, en comparación a Grupo 2: Media de 247.1 ± 76.36 segundos, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0001$). Se observó un total de 30 radiografías donde se encontró en el grupo I: calidad de obturación óptima de 40%, sobre-obturación de 40% y sub-obturación de 20% en comparación con el grupo 2: optima 60%, sobre-obturación 6.66%, 333.33%, sin diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.8358$).

Conclusiones: en el presente estudio el uso de limas rotatorias Kedo-S Square es eficiente en su uso en pulpectomías de órganos dentales temporales ya que en comparación de la técnica convencional con limas tipo K reduce el tiempo de instrumentación significativamente y mostró tener una calidad de obturación óptima.

Palabras clave: *pulpectomía, rotatorios, órganos dentales temporales, Kedo-S Square.*

Abstrac

Introduction: Pulpectomy is the removal of pulp tissue, cleaning and conformation of the canal is performed. Ni-Ti rotary instruments are now available that have many advantages over stainless steel files, facilitating their use in the pediatric dental practice, including limited procedural errors and reduced operator fatigue and instrumentation time. . In 2016 Ganesh Jeevanandan presented the pediatric rotary file that fulfilled the purpose of reducing instrumentation time, resulting in acceptable obturation quality, continuous evolution and in 2019 Kedo-S Square launched the fourth generation of rotary files, it has a dual core made of heat-treated NiTi protection and coated with titanium oxide. It has unique features including a variable taper design that provides flexibility and efficiency for easy cleaning and consistent shaping, resulting in successful treatments.

The objective of this research was to compare pulpectomies of temporary dental organs, instrumentation time and filling quality, between the conventional technique and the Kedo-S Square rotary system.

Materials and methods: a controlled trial was carried out, where 30 primary molars were selected and two experimental groups (n=15) were assigned. Group 1 was instrumented with K-type manual files, group 2 with Kedo-S Square rotary files. Instrumentation time was taken and standardized digital radiographs were taken before and after root canal instrumentation. The statistical analysis of the data obtained was performed using the Prism 9 software. An intergroup comparison of the instrumentation time and the quality of the obturation was performed using Chi square with a level of significance established at 5% $p < 0.05$ if statistically significant.

Results: instrumentation time in Group 1: Mean 601.8 ± 149.3 seconds, compared to Group 2: Mean 247.1 ± 76.36 seconds, showing a statistically significant difference ($p=0,0001$). A total of 30 radiographs were discovered where it was found in group 1: optimal filling quality of 40%, over-filling of 40% and under-filling of 20% compared to group 2: optimal 60%, over-filling 6.66%, 333.33%, without statistically significant difference ($p=0.8358$).

Conclusions: in the present study, the use of Kedo-S Square rotary files is efficient in its use in pulpectomies of temporary dental organs since, compared to the conventional technique with K-type files, it significantly reduces the time of instrumentation and shows to have a quality of optimal sealing.

Keywords: *pulpectomy, rotaries, temporary dental organs, Kedo-S Square.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
JUSTIFICACIÓN	23
HIPÓTESIS	25
OBJETIVOS	26
MATERIALES Y MÉTODOS	27
RESULTADOS	32
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIÓN	34
RECOMENDACIONES	35
CASO CLÍNICO	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	38

Introducción

Hoy en día la caries dental es la enfermedad crónica más frecuente en niños en países desarrollados, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que entre el 60 y 90 % de los niños en edad escolar sufren esta enfermedad, se prevalencia oscila entre el 45 y el 85%. Una opción terapéutica para esta enfermedad cuando está en un grado avanzado es la realización de diferentes opciones terapéuticas relacionadas a la terapia pulpar, esto con la finalidad de restaurar la salud y función de los órganos dentales temporales, ya que la pérdida prematura puede causar cambios en la cronología y secuencia de la erupción de los órganos dentales permanentes.¹

El tratamiento de conducto radicular en odontología pediátrica ha demostrado gran desarrollo en los últimos años. La preparación del conducto radicular se realiza rutinariamente mediante instrumentos manuales, que pueden ser de difícil manejo durante la consulta y pueden inducir a cometer errores o iatrogenias como la perforación.²

El localizador de forámenes apicales es de gran ayuda para el odontólogo con él se determinar la longitud de trabajo de una forma muy exacta y de esta forma obtener una longitud adecuada cuando se va a instrumentar un órgano dental. Esto es de gran ayuda durante la consulta pediátrica pues reduce los tiempos y la toma de radiografías las cuales pueden implicar un reto para el odontólogo tratante.³

En la actualidad, existen en el mercado varios tipos de sistemas rotatorios fabricados de níquel- titanio. Las características superiores de estas aleaciones son la memoria de forma, alta elasticidad y mayor resistencia en comparación con los sistemas

de acero inoxidable; presentan ventajas como el mantenimiento de la curvatura del canal, tiempo de trabajo reducido y la mínima probabilidad de fractura del instrumento.⁴

Existe el sistema de limas reciprocantes Kedo-S Square que es de gran ayuda, pues solo se utilizan dos limas para su instrumentación y ofrece una longitud ideal para la abertura de boca del paciente pediátrico, el tiempo de instrumentación con este sistema se ha demostrado que es más rápido que con la técnica manual además de la obtención de mejores resultados al final mejorando la calidad de la obturación.⁵

Antecedentes

Con base en las investigaciones revisadas se encontró

En la investigación realizada por Sruthi S., Jeevanandan G., Govindaraju L. y Subramanian E., titulada *Assessing quality of obturation and instrumentation time using Kedo-SG blue, Kedo-SH, and reciprocating hand K-files in primary mandibular molars: A double-blinded randomized controlled trial* en el año 2021.¹ Realizaron un estudio en el que se evaluó la calidad de obturación e instrumentación con limas Kedo-SG blue, Kedo-SH y limas tipo K en molares mandibulares primarios. Se concluyó que la lima rotatoria del sistema Kedo-SG blue mostró un tiempo de 83 segundos en promedio, seguida de las limas Kedo-SH con 135 segundos en promedio y las limas manuales K-files 190 segundos en promedio siendo el sistema Kedo-SG blue el menor tiempo de instrumentación y una calidad de obturación óptima de un 73.3% el sistema Kedo-SG blue siguiendo el sistema Kedo-SH con un promedio de 66.6% y un 20% en las limas manuales K-file.

En el año 2019, Divja S., Jeevanandan G., Sujatha S., Subramanian EMG y Vignesh Ravindran realizaron una investigación titulada *Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomized clinical trial*.³ Realizaron un estudio en el que se incluyeron 45 molares mandibulares temporales, se dividieron en tres grupos experimentales: Grupo A: limas K, Grupo B: limas rotatorias Kedo-S y Grupo C: limas rotatorias K3. Se concluyó que el sistema de limas rotatorias Kedo-S muestra una calidad de obturación óptima en un

56.7% seguido por el sistema Limas K3 con 46.7% siendo limas K el sistema con menor calidad de obturación con un 33.3%.

En el año 2018, Mamani-Cori V, Padilla-Cáceres T, Barreda-Salinas C. *Rotational and conventional techniques for pulpectomies and their effect on operating time and anxiety in preschools*. Vol. 3, Revista OACTIVA UC Cuenca.⁴ Realizaron un estudio comparativo de la técnica rotatoria y convencional para pulpectomías para medir tiempo de trabajo y ansiedad en preescolares. Se dividieron 20 molares temporales en dos grupos iguales, un grupo para cada técnica. Para la recolección de datos, se empleó el método de observación para determinar el tiempo operatorio se usó un reloj minuter, mientras que, para la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno se usó el pulsímetro, realizándose previamente una prueba piloto para medir la validez del contenido del instrumento con un 10% de la población par a la del estudio. Hubo una significancia estadística del 95% de influencia en el tiempo de trabajo y ansiedad de preescolares con instrumentación rotatoria en pulpectomías de molares temporales.

En 2018, Rao, A y colaboradores, *Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual K-File, rotary Protaper Universal and Rotary Protaper Next in primary anterior teeth: an in-vitro study*, realizaron un estudio comparando el tiempo de instrumentación y eficacia de limpieza de Protaper Next, Protaper Universal y limas manuales tipo K. Se seleccionaron 60 dientes de raíz única deciduos y se dividieron en cuatro grupos, cada grupo se indicó la lima a estudiar y un grupo control. Se tiñó la cámara y canal radicular con tinta, se instrumentaron y analizaron bajo estereomicroscopio. Concluyeron con que, el sistema rotatorio Ni-Ti usado en pulpectomías es factible, ofreciendo ahorro de tiempo en la preparación del conducto radicular.

En 2017, Jeevanandan G, *Kedo-S Paediatric Rotary Files for Root Canal Preparation in Primary Teeth – Case Report*.⁶ Reportó el primer caso de instrumentación rotatoria con limas Kedo-S en dientes temporales utilizando limas únicas D1 para los canales mesiales y E1 para canales distales, obturación con pasta yodoformada “metapex” y colocación de corona acero cromo, con seguimiento de 6 meses en los cuales no se presentó dolor, inflamación o reabsorción. Se concluyó que el sistema Kedo-S ayuda en minimizar tiempo de trabajo, desbridando eficazmente las paredes irregulares para una obturación uniforme y predecible.

Marco teórico

Actualmente en la odontología se consideran las medidas preventivas como el mecanismo más eficaz para disminuir las principales enfermedades que afectan la cavidad bucal. La prevención a nivel primario corresponde en especial a la primera infancia. Para lograr este cometido, resulta imprescindible poseer un conocimiento detallado de la estructura e histofisiología de los tejidos dentarios. En este sentido, debido a una mayor permeabilidad del esmalte en la dentición primaria, en el primer nivel de prevención se realizan aplicaciones de flúor de forma tópica. El segundo nivel de prevención se cumple con el diagnóstico precoz de lesiones cariosas y su atención temprana. Cuando la enfermedad está ya establecida, interviene la prevención terciaria que procura limitar la lesión y evitar un mal mayor.⁸

Los órganos dentales temporales son de gran importancia en los niños, estos ayudan a la preservación del espacio para una correcta erupción de los órganos dentales permanentes, de igual forma desempeñan una función de estimulación del crecimiento de los maxilares mediante la masticación, en particular al desarrollo de los arcos dentales, también contribuyen de manera importante en la evolución de la expresión oral, la habilidad para el habla es proporcionada en gran parte por los dientes para la pronunciación correcta, es necesaria la ayuda de la dentición temporal; una pérdida prematura y accidental de los dientes temporales anteriores puede llevar a una dificultad en la pronunciación de los sonidos F, V, S, Z. Además que la dentición temporal resulta ser fundamental durante el recambio dental, siendo una guía de erupción a su sucesor permanente.^{8,9}

En la dentición temporal se logran identificar 20 órganos dentales, que también reciben la denominación de dientes primarios o deciduos. El término de diente deciduo es proveniente de la palabra del latín deciduus, que significa caer o caduco es decir un tiempo definido.¹⁰

En los órganos dentales temporales es fundamental comprender los cambios morfológicos que ocurren continuamente dentro de estos y estar familiarizados con las diferencias básicas entre la anatomía entre dentición temporal y permanente del conducto radicular. En la dentición temporal los conductos radiculares de los órganos dentales anteriores son relativamente simples de tratar endodónticamente pues tienen pocas irregularidades. Por el contrario, los sistemas del conducto radicular que se encuentran en los dientes primarios posteriores con frecuencia presentan muchas ramificaciones y deltas entre canales, lo que dificulta bastante el desbridamiento pulpar. En general, solo hay un canal presente en cada raíz de los molares primarios cuando se completa la formación de las raíces.^{9,10}

La raíz del diente temporal comenzará a reabsorberse tan pronto como se complete la longitud de la raíz. Esta reabsorción hace que la posición del agujero apical cambie continuamente, simultáneamente, la dentina secundaria se deposita dentro del sistema del conducto radicular, esta deposición produce variaciones y alteraciones en el número y tamaño de los conductos radiculares, así como muchas pequeñas ramas o aletas de conexión entre los aspectos faciales y linguales de los canales. El depósito continuo de dentina dentro de la raíz la dividirá en canales separados. Además, se pueden encontrar canales accesorios, canales laterales y ramificaciones apicales de la pulpa en el 10-20% de los molares primarios.^{10,11}

Complejo dentino pulpar

La pulpa es un tejido conjuntivo laxo de características especiales, que mantiene relación íntima con la dentina, la que la rodea y constituye una unidad funcional denominada complejo pulpo dentinario. La pulpa que ocupa la cavidad central del diente -cámara pulpar y conducto radicular- se comunica con el ligamento periodontal a través del foramen apical o de foraminas apicales, inclusive por medios de eventuales conductos laterales, por los que pasan los elementos vasculares y nerviosos.¹²

Durante el desarrollo, las células pulpares producen dentina, nervios y vasos sanguíneos, aunque la dentina y la pulpa tienen diferentes estructuras y composiciones, una vez formadas reaccionan frente al estímulo como una unidad funcional.

La pulpa está formada por un 75% de agua y un 25% de materia orgánica, ésta última constituida por células y matriz extracelular representada por fibras y sustancia fundamental. Desde el punto de vista histológico se asemeja a otros tejidos conjuntivos del cuerpo por su contenido de células (odontoblastos, fibroblastos, macrófagos, linfocitos), fibras colágenas y reticulares, sustancia fundamental amorfa, líquido tisular, vasos sanguíneos, linfáticos y nerviosos.¹²

Diferencias morfológicas entre dentición permanente y dentición temporal.

Los dientes temporales se diferencian de los permanentes por su forma, tamaño y también porque los primeros presentan ciertas particularidades en su estructura histológica.¹³

El espesor del esmalte de los dientes deciduos es la mitad que existe en los permanentes y varía de acuerdo con las distintas zonas de la corona. En las cúspides o bordes incisales

el espesor es de aproximadamente 1.5 milímetros, reduciéndose progresivamente las caras libres y proximales hasta llegar a 0 o 0.5 milímetros. En la unión amelo cementaria, el espesor del tejido adamantino en los surcos y fosas es mínimo y ocasionalmente puede faltar, lo que hace a estas áreas susceptibles (o proclives) a sufrir la caries. El espesor de la dentina es, también, menor en los dientes primarios que en los permanentes debido a la amplitud de las cámaras pulpares explicadas anteriormente. A continuación, se detallan algunas características del diente temporal según Soares y Ferraris.^{12,13}

- Los dientes temporales son más pequeños en todas sus dimensiones respecto a los permanentes correspondientes.
- El grosor del esmalte y la dentina son menores que en los dientes permanentes
- La anatomía de la cámara pulpar de los dientes deciduos se asemeja mucho a la superficie de la corona, pero sus pulpas son mayores que las del permanente.
- Los cuernos pulpares, fundamentalmente los mesiales de los dientes primarios están más cerca de la superficie externa del diente que en los permanentes.
- Las coronas de los dientes temporales son más anchas en sentido mesiodetal respecto a su longitud, que en los dientes permanentes.
- La corona de los dientes primarios tiene mayor constricción en la zona cervical que en los definitivos.¹³

La dentición primaria esta comprendidas por: Incisivo central, Incisivo lateral, Canino, Primer molar y Segundo molar.

Etapas de la Odontogénesis

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que empiezan a formarse en la porción anterior de los maxilares. Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).¹⁶

En dicho proceso se distinguen dos fases:

Morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y formación de los patrones coronarios y radiculares.

Histogénesis o citodiferenciación, la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: esmalte, dentina y pulpa.

Morfogénesis:

Comprende una serie de cambios químicos, morfológicos y funcionales que comienzan en la sexta semana de vida intrauterina y que continúa a lo largo de la vida del diente; alrededor de la octava semana, se forman en lugares específicos de crecimientos epiteliales de cada maxilar, además de los 32 gérmenes de dentición permanente alrededor del quinto mes.

Los gérmenes dentarios siguen una serie de etapas que, de acuerdo con su morfología se denominan: estado de brote macizo (o yema), estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro. ¹⁶

Estadio de brote o yema dentaria:

Los brotes o gérmenes dentarios se corresponden con el número de dientes temporales se desarrollan a la 6ta semana de desarrollo intrauterino como proliferaciones locales de la lámina dental. El extremo posterior de la lámina dental continúa su crecimiento en el tejido conjuntivo de los maxilares, denominándose lámina sucesiva o definitiva, proveerá los brotes de los dientes permanentes.^{16,17}

Estadio de casquete:

Se desarrolla en la 10ª semana de desarrollo intrauterino. En este estadio, la superficie profunda de los brotes se invagina, constituyendo el órgano del esmalte, el cuál adopta una forma de casquete. La papila y el folículo dental son los esbozos de la pulpa dental y de parte del aparato periodontal, respectivamente.^{16,17}

Estadio de campana:

En este estadio de desarrollo (entre 14-18va semana) ocurre la histodiferenciación del órgano del esmalte y también la determinación del patrón de la corona o morfodiferenciación. Los epitelios dentales externos e internos se unen y forman el asa cervical, de la cual derivará la raíz dentaria.^{16,17}

En el epitelio dental interno las células evolucionan a preameloblastos y más tarde a ameloblastos que segregan la matriz del esmalte. El estímulo de los preameloblastos sobre las células de las capas de la papila dental más próximas al epitelio dental interno da lugar a la diferenciación de estas en preodontoblastos y odontoblastos más tarde, éstos segregan la dentina. El centro inicial de calcificación está situado en las cúspides o

en el borde incisal. La morfodiferenciación y los centros de calcificación determinarán la morfología y las cúspides que tendrá cada uno de los dientes.^{16,17,18}

Estadio de corona:

En este estadio ocurre la calcificación de los tejidos duros del diente, el esmalte y la dentina. La lámina dental se desintegra y el diente continúa su desarrollo separado del epitelio oral. Se ha establecido que los odontoblastos se diferencian bajo la influencia de las células del epitelio dental interno y se ha comprobado que la formación del esmalte no puede continuar hasta que se haya formado algo de dentina.^{16,17,18}

Histogénesis o citodiferenciación:

Esmalte

Es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por millones de prismas altamente mineralizados que lo recorren en todo su espesor, es la sustancia protectora dura que recubre la corona del diente; es capaz de resistir a la fractura durante el estrés masticatorio, el esmalte proporciona forma y contorno a las coronas de los dientes y recubre la parte del diente que está expuesta al ambiente bucal. Su dureza se debe a que posee 95% de matriz inorgánica y 0,36-2% de matriz orgánica. Está constituido estructuralmente por las mismas entidades histológicas que caracterizan al diente permanente.¹⁷ En los dientes recién erupcionados está tapizado por una película primaria (último producto de la secreción ameloblástica que ejerce función protectora, pero desaparece al entrar el elemento en oclusión).

Dentina

La dentina, llamada también sustancia ebúrnea o marfil, es el eje estructural del diente y constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dental. En la porción coronaria se halla recubierta a manera de casquete por el esmalte, mientras que en la región radicular está tapizada por cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad, denominada cámara pulpar, que contiene a la pulpa dental.¹⁹

Pulpa

La pulpa es un tejido especializado laxo, de consistencia gelatinosa, vascularizado e innervado, delimitado por un entorno inextensible como es la dentina, con una circulación sanguínea terminal y con una zona de acceso circulatorio al periapice de pequeño calibre, tiene odontoblastos que intervienen en la dentinogénesis y la formación de dentina reparadora y células defensivas del tipo de macrófagos histiocitos que representan la primera línea de defensa.^{19,20} Todo ello, hace que la capacidad defensiva del tejido pulpar sea muy limitada ante las diversas agresiones que pueda sufrir. La pulpa se defiende de las lesiones con una respuesta inflamatoria.¹⁹

Morfología radicular interna

Existen variaciones anatómicas de los canales radiculares principales, acompañados muchas veces de canales radiculares accesorios y secundarios. Los conductos se dividen en cualquier parte de la raíz y la ausencia de un acceso directo dificulta la limpieza, conformación y obturación.²¹

Vertucci en 1984 realizó una clasificación en la descripción de la anatomía de los conductos radiculares:

Tipo I: Un solo conducto desde la cámara hasta el ápice.

Tipo II: dos conductos separados desde la cámara que se unen en el ápice.

Tipo III: Un conducto que se divide en dos y luego se une nuevamente.

Tipo IV: Dos conductos separados desde la cámara al ápice.

Tipo V: Un conducto desde la cámara que se divide en dos y termina en dos foraminas separadas.

Tipo VI: Dos conductos que se unen en el tercio medio y luego vuelven a separarse para terminar en dos foraminas separadas.

Tipo VII: Un conducto que se divide en dos, se une en el tercio medio y luego vuelve a separarse para terminar en dos foraminas separadas.

Tipo VIII: Tres conductos desde la cámara hasta el ápice.²³

Los canales radiculares dentales accesorios, son definidos como comunicación entre el tejido pulpar y ligamento periodontal que no involucran a la terminación apical, permiten una difusión de productos de descomposición tisular pulpar o infecciones en los tejidos periodontales.²²

Caries dental

La caries dental es un problema de salud pública con un alto grado de morbilidad y elevada prevalencia, que afecta a casi el 99 % de la población mundial. Se ha reportado

que esta enfermedad afecta entre el 60 y el 90 % de los niños en edad escolar, y su distribución y gravedad varían en diferentes partes del mundo y dentro de una misma región o país, en América Latina, su prevalencia oscila entre el 45 y el 85%.^{22,23}

Es esencial preservar los dientes primarios hasta su momento de exfoliación natural. La pulpa de los dientes primarios puede verse afectada por caries, trauma, etc. Debido a la progresión de la caries, habrá algunos cambios en la forma de inflamación del tejido pulpar. Las toxinas bacterianas o endotoxinas pueden alcanzar la pulpa debido a la permeabilidad de la dentina, la progresión de caries continua y a su vez, da como resultado la acumulación del proceso inflamatorio. La reparación de la pulpa es limitada debido a capilares muy delgados que colapsan para aumentar la presión intrapulpar.²³

En caso de una lesión cariosa de larga duración, la respuesta pulpar se detiene y se produce calcificación del tejido pulpar como mecanismo de defensa contra los irritantes. La pérdida temprana de los dientes primarios puede provocar diversas complicaciones, como maloclusión, problemas funcionales y estéticos.²³

Diagnóstico pulpar y periapical

Las indicaciones, objetivos y tipo de terapia pulpar dependen de si la pulpa es vital o no vital según Kratunova y colaboradores.²⁴

Diagnóstico clínico

El diagnóstico clínico se deriva de: historial médico completo, revisión de la historia dental pasada y presente y tratamiento, incluidos los síntomas actuales, evaluación subjetiva del área asociada con los síntomas actuales / queja principal al cuestionar el niño y el padre sobre la ubicación, la intensidad, duración, estímulo, alivio y

espontaneidad, examen extraoral objetivo y un examen de los tejidos blandos y duros intraorales, análisis radiográfico, pruebas clínicas como palpación, percusión y movilidad.^{23,24}

Las pruebas de sensibilidad pulpar sirven para intentar determinar la respuesta de las neuronas sensitivas pulpares. Estas pruebas incluyen la estimulación térmica o eléctrica de un diente para obtener una respuesta subjetiva del paciente (es decir, para determinar si los nervios pulpares son funcionales) o pueden consistir en un enfoque más objetivo mediante dispositivos que detectan objetivamente la integridad de la vascularidad pulpar. Por desgracia, la evaluación cuantitativa del estado del tejido pulpar solo puede determinarse histológicamente, porque se ha observado que no necesariamente existe una exacta correlación entre los signos y síntomas clínicos objetivos y la histología pulpar.²⁴

La Academia Americana de Endodoncia (AAE) 19 en el año 2009 clasificó las patologías pulpares de acuerdo con sus características clínicas y radiográficas.

- Pulpa normal: la pulpa se encuentra libre de síntomas y responde positivamente dentro de los parámetros normales y no se encuentra alteración periapical.
- Pulpitis reversible: la pulpa se encuentra vital e inflamada con capacidad de retornar a la normalidad, hay dolor transitorio de leve a moderado que es provocado por estímulos y no habrá cambios radiográficos.
- Pulpitis irreversible sintomática: la pulpa se encuentra inflamada con incapacidad de repararse, existe dolor a los cambios térmicos, espontáneo de moderado a severo y se puede encontrar posible engrosamiento del ligamento bien localizado.

- Pulpitis irreversible asintomática: no se presentan síntomas y no hay alteración periapical
- Necrosis pulpar: la pulpa presenta muerte pulpar, no responde a pruebas de sensibilidad y es posible encontrar ligero ensanchamiento del ligamento.
- Órgano dental previamente tratado en el que no existirán cambios en los tejidos de soporte.
- Órgano dental previamente iniciado como pulpectomía o pulpotomía y es posible encontrar cambios en los tejidos de soporte.

El diagnóstico para los tejidos periodontales según la AAE:

- Tejidos periapicales sanos, estos se encontrarán negativo a la palpación y percusión con espacio de ligamento uniforme.
- Periodontitis apical sintomática, es caracterizada por dolor espontáneo o severo, localizado, persistente, continuo a la percusión y palpación y se puede o no observar cambios en los tejidos de soporte.
- Periodontitis apical asintomática, se encuentra molestia leve con ligera sensibilidad y es posible encontrar una zona radiolúcida de origen pulpar
- Absceso apical agudo, se caracteriza por un proceso infeccioso de comienzo rápido, dolor espontáneo, localizado, persistente, pulsátil así también como exudado purulento, se pueden encontrar cambios en los tejidos de soporte.

- Absceso apical crónico, será un proceso infeccioso de comienzo gradual con ligera sensibilidad y se podrá encontrar zona radiolúcida apical.
- Osteítis condensante, caracterizada por un proceso inflamatorio crónico de baja intensidad y puede haber presencia de zona radiopaca apical difusa.

En órganos dentarios permanentes, las pruebas de vitalidad pulpar pueden ser útiles. Los órganos dentarios que presentan signos o síntomas como una historia de dolor dental espontáneo no provocado, tracto sinuoso, inflamación de los tejidos blandos que no sea el resultado de gingivitis o periodontitis, movilidad excesiva no asociada con trauma o exfoliación, furcación o radio transparencia apical o evidencia radiográfica de reabsorción interna o externa tienen un diagnóstico clínico de pulpitis irreversible o necrosis. Estos órganos dentarios son candidatos para el tratamiento pulpar no vital.²⁴

El tratamiento endodóntico juega un papel importante en la preservación del órgano dental que presenta tejido pulpar irreversiblemente afectado en los niños. En casos de degeneración pulpar avanzada en niños, que afecta el tejido pulpar radicular son posibles dos opciones de tratamiento: extracción o pulpectomía.²²

El principal objetivo del tratamiento de conductos es la limpieza mecánica y química de la cavidad pulpar y su obturación tridimensional con un material de sellado inerte y un sellado coronal que prevenga el ingreso de microorganismos.

Pulpectomía

El procedimiento de pulpectomía está indicado en la dentición temporal con inflamación crónica o necrosis más allá de la pulpa coronal, el término pulpectomía se

refiere a la eliminación total de la pulpa, tanto de la pulpa cameral como de la pulpa radicular y la posterior obturación de los conductos radiculares con materiales reabsorbibles, bacteriostáticos y bactericidas. La pulpectomía de los órganos dentarios temporales requiere de técnicas eficaces que consuman poco tiempo en el sillón dental, manteniendo la calidad y seguridad de los tratamientos.²² Esto con el objetivo final de mantener los órganos dentarios primarios en un estado funcional hasta el momento de su exfoliación natural.^{4,9,27}

Indicaciones y contraindicaciones de pulpectomía.

Las siguientes indicaciones y contraindicaciones son definidas por Walia y colaboradores.²⁶

- El paciente debe estar en buen estado de salud, sin problemas sistémicos graves.
- Máxima cooperación del paciente y de los padres.
- Hemorragia continua de los conductos radiculares, después de la amputación de la pulpa coronal.
- Dolor espontáneo.

Las indicaciones y contraindicaciones clínicas y radiográficas se presentan a continuación:

Indicaciones clínicas.

- Órgano dentario previamente planificado para una pulpotomía que muestra cámara pulpar seca o exudado inflamatorio (hemorragia pulpar incontrolable), exudado purulento.
- Órgano dentario estratégicamente importante, como un segundo molar, sin un primer molar permanente erupcionado adyacente, que muestra signos clínicos y radiográficos que contraindican una pulpotomía.
- Cualquier órgano dentario con necrosis pulpar severa, siempre que no se encuentre contraindicaciones clínicas o radiográficas.

Contraindicaciones clínicas.

- Excesiva movilidad dental.
- Comunicación entre la cavidad oral y el área de furcación causada por el surco gingival no intacto.
- Comunicación entre el piso de la cámara pulpar y la región de furca.
- Estructura de órgano dentario insuficiente para permitir el aislamiento por dique de hule y restauración extra coronal.

Indicaciones radiográficas.

- Adecuado soporte periodontal y óseo
- Resorción radicular interna incipiente en la porción oclusal del conducto radicular.
- Reabsorción cemento dentinaria externo y/o externa

- Áreas radiolúcidas intraradiculares, interradiculares o periapicales, siempre que no se encuentren contraindicaciones clínicas.

Contraindicaciones radiográficas.

- Resorción externa de raíz.
- Resorción interna de la raíz en el tercio apical de la raíz o de tamaño suficiente en el tercio coronal de la raíz para sugerir posibles perforaciones de la raíz.
- Quiste Radicular.
- Sombras radiolúcidas pulpo-periapicales.

La pulpectomía es un procedimiento clínico indicado para el tratamiento de los dientes primarios con pulpa inflamada, ya sea con signos clínicos de hiperemia, cuando presenta sangrado pulpar de coloración oscura y continua de más de cinco minutos. Incluso después de la remoción completa de la pulpa coronal, durante la pulpotomía, con inflamación clínica o radiográficamente como necrosis pulpar sangrado pulpar continuo durante más de 5 minutos con color oscuro, una inflamación irreversible determinada clínica o radiográficamente como necrosis pulpar.^{28,29} La pulpectomía tradicional es un tratamiento estresante para los niños y es complicada debido a sus complejidades anatómicas que no se encuentran en los dientes permanentes. El miedo leve y la ansiedad son esperables en el niño antes y durante la atención clínica, considerándolos con un desarrollo normal, pero se vuelven una preocupación y gran necesidad de tratamiento cuando estos son desproporcionados. La ansiedad dental es una expresión multisistémica a lo que se considera una amenaza o peligro, manifestándose como una experiencia individual y subjetiva que varía entre individuos.²⁸

Las Pautas de la Asociación Estadounidense de Odontología Pediátrica establecen que la pulpectomía está indicada en dientes primarios con exposiciones pulpares cariosas en las que, después de la amputación de la pulpa coronal, la pulpa radicular exhibe signos clínicos de hiperemia o necrosis de la pulpa radicular con o sin afectación de caries dental.³⁰

El uso de instrumentación rotatoria para pulpectomía es una práctica emergente en odontología pediátrica. Los conductos de los dientes permanentes se preparan de manera rápida y uniforme con limas de NiTi usando rotatorio, lo que da como resultado una obturación de calidad. De manera similar, la instrumentación rotatoria en los dientes primarios fue defendida por su capacidad para proporcionar canales de forma cónica y redujo el tiempo de instrumentación.³⁰

El éxito de la pulpectomía depende de varios factores, incluidos la instrumentación, la irrigación y la obturación de los conductos radiculares. Entre todas las técnicas de instrumentación juegan un papel importante. La instrumentación del conducto radicular es un paso importante en el tratamiento de dientes primarios, ya que es bastante desafiante para el dentista debido a las raíces estrechas y curvas de los dientes primarios que sufren reabsorción fisiológica.^{4,30}

El tratamiento se considera exitoso cuando el órgano dentario no presenta dolor, no se presenta movilidad, no hay signos de inflamación, infección o movilidad. Considerando como éxito radiográfico cuando las lesiones se resuelven dentro de los seis meses y no se observa reabsorción radicular patológica.³⁰

Aleaciones

La mayoría de los instrumentos endodónticos de uso manual están hechos de acero inoxidable y presentan una considerable resistencia a la fractura. Un clínico cuidadoso en la aplicación de la fuerza que cumpla con un estricto programa de desecho de instrumentos después de su uso debe tener pocas fracturas en su instrumental. Las limas de acero inoxidable son en comparación más económicas, con una limpieza y una esterilización adecuadas para su reutilización en tamaños hasta del número 60 no resultará cara, las limas hasta del número 60 pueden considerarse instrumentos desechables.³¹

Diversas fresas e instrumentos diseñados para el manejo de piezas de mano de baja velocidad, como las fresas Gates-Glidden, Peeso y piloto para postes intrarradiculares son también de acero inoxidable. Sin embargo, los instrumentos diseñados para la instrumentación rotatoria de los conductos radiculares suelen estar hechos de níquel titanio, en la actualidad existen principalmente dos tipos diferentes de aleaciones utilizados en los instrumentos endodónticos: acero inoxidable y níquel-titanio, esta aleación ofrece propiedades especiales, en concreto una mejor flexibilidad y resistencia a la corrosión.³¹

Técnicas de instrumentación.

Las técnicas de instrumentación para la pulpectomía incluyen dos tipos:

- Técnica convencional.
- Técnica rotatoria.

Técnica convencional.

Existen varias técnicas ápico-coronal, una de ellas muy usada es la técnica estándar, convencional, tradicional o seriada, la cual consiste en la utilización de las limas con calibres cada vez mayores que van trabajando todos a la misma longitud de trabajo. Está indicado su uso en conductos rectos y amplios.³²

El instrumental recomendado en esta técnica son limas K deben de estar calibradas a la misma longitud de trabajo, debemos recordar que entre cada instrumento se debe irrigar ya sea con suero fisiológico o Hipoclorito de Sodio al 0.5%.^{31,32}

Las desventajas de la técnica convencional son:

- Instrumentos entran forzados en la conductometría.
- Facilitan la formación de escalones o perforaciones.
- Preparación coronaria pobre sin dar conicidad y desbridamiento adecuado del conducto.
- Puede debilitar en exceso el tercio cervical por ensanchamiento desmedido.

Limas K

Los instrumentos de acción manual se denominan genéricamente limas. Definidas por su función, las limas son instrumentos que ensanchan los conductos con movimientos de inserción y retirada apico-coronales. Históricamente, los instrumentos para los conductos radiculares se fabricaban de acero al carbono. Posteriormente, el empleo de acero inoxidable mejoró notablemente la calidad de los instrumentos. Más recientemente se introdujeron las limas de tipo K fabricadas con NiTi.³⁴

Al principio fueron fabricadas en serie por Kerr Manufacturing Co. A comienzos del siglo xx; de ahí el nombre de limas K (o K-files) y ensanchador K (K-reamer). Las limas K y los ensanchadores K se fabricaron al principio según el mismo proceso: se torsión a una pieza metálica cuadrada o triangular en su eje mayor, para producir hojas de corte parcialmente horizontales. Se pulen tres o cuatro superficies planas equiláteras a profundidades crecientes en los laterales de un fragmento de alambre, para obtener una forma piramidal. Después se estabiliza el alambre en un extremo y se gira el extremo distal para formar el instrumento en espiral. El número de lados y espirales determina si el instrumento actúa mejor como lima o como ensanchador.³⁴

Generalmente, la configuración de tres lados con pocas espiras (p. ej., parte de trabajo de 16 × 16 mm) se emplea para ensanchar (es decir, cortar y ampliar los conductos con movimientos rotacionales). Una lima tiene más estrías por unidad de longitud (p. ej., 20) que un ensanchador, mientras que una configuración triangular con tres lados suele ser más flexible que una con cuatro.³⁴

Los instrumentos de tipo K son útiles para penetrar y ensanchar los conductos radiculares. Generalmente, el movimiento de ensanchar (es decir, rotación constante con una lima) causa menos transporte que el movimiento de limar (rotación con una lima que hace movimiento recíproco o giratoria).³⁴

Las limas K de acero inoxidable se pueden precurvar por exceso de flexión. Este procedimiento somete la lima a un esfuerzo importante y, por lo tanto, debe evitarse al máximo. Cuando las estrías se enroscan excesivamente o se abren en exceso, se produce una deformación permanente. Si se produce esta deformación, el instrumento

debe dejar de usarse; los instrumentos se fracturan durante el movimiento horario después de la deformación plástica.³⁴

El análisis en sección transversal de una lima K revela por qué este diseño permite una aplicación minuciosa de trabajo de rotación, en sentido horario y antihorario, y de rotación: la sección transversal es simétrica con ángulos de inclinación negativos, lo que permite cortar la dentina en dirección horaria y antihoraria.³⁴

Técnica rotatoria.

Uso del sistema rotatorio Niquel Titano (NiTi)

Durante la última década, varios instrumentos nuevos de níquel-titanio, para la preparación manual del conducto radicular se han desarrollado y comercializado con motor eléctrico para facilitar su utilización.³⁵

El desarrollo de aleaciones de níquel-titanio y la posibilidad de cambiar el diseño tradicional y la reducción han permitido el uso de instrumentos rotativos en el tratamiento endodóntico. Su capacidad para rotar sobre su propio eje en el conducto radicular sin ningún riesgo o daño a la anatomía original es muy importante. Entre otras ventajas, las limas de níquel-titanio no necesitan ser precurvadas debido a su naturaleza súper elástica, y la preparación del conducto radicular es más rápida porque son activados por un endomotor.³⁵

La posibilidad de deformación del conducto radicular se reduce debido a su naturaleza elástica, memoria de forma que mantiene la lima en el centro del conducto radicular por el soporte de la pared. En los dientes primarios, las perforaciones ocurren con mayor frecuencia debido a paredes dentinarias delgadas. La sobre extensión apical

del NiTi puede resultar en un agujero apical agrandado, causando así el flujo de selladores más allá del ápice de la raíz.³⁶

La técnica rotatoria también facilita la obturación y minimiza la extrusión de materia, favoreciendo además la cooperación del paciente al acortar el tiempo de tratamiento para la limpieza de los conductos radiculares. Sin embargo, el alto costo de los sistemas rotatorios NiTi y la necesidad de habilidades rotativas adecuadas siguen siendo las principales desventajas de las limas rotatorias NiTi.³⁶

Se encuentran disponibles instrumentos rotatorios NiTi de diferentes diseños. La eficacia de la limpieza para las preparaciones del conducto radicular, la disminución del tiempo de instrumentación ha mejorado al introducir nuevas generaciones por parte de los fabricantes.³⁶

Sistema rotatorio Kedo

Los sistemas Kedo son limas endodónticas rotatorias, que se fabrican y diseñan específicamente para dientes temporales en 2016. Kedo Dental es el nombre del fabricante, y las limas fueron producidas en Chennai, Tamil Nadu, India. Los sistemas incluyen cinco generaciones de productos, que fueron lanzados y se conocen respectivamente como Kedo-S Lima giratoria, Kedo-SG, Kedo-SG azul , Kedo-S Squarey Kedo-S Plus.¹⁵

La lima rotatoria Kedo-S Square ha revolucionado la arena de endodoncia pediátrica como el primer sistema exclusivo de lima rotatoria pediátrica única. Es la cuarta generación de limas rotatorias Kedo-S, que se introdujeron en 2019. Consta de dos limas, una lima para los dientes primarios anteriores (A1) y una lima para los dientes primarios posteriores (P1). Tiene un doble núcleo hecho de NiTi, aleación tratada térmicamente y

recubierta con óxido de titanio. La lima A1 Kedo-S Square se utiliza para la preparación de incisivos y caninos. Las limas rotativas Kedo-S Square tienen una característica única que incluye una forma cónica variable diseño que proporciona la flexibilidad y la eficiencia para facilitar una limpieza y un moldeado consistentemente exitosos.¹⁵

Las dos razones principales del fracaso de la endodoncia instrumento rotatorio, como lo demuestra Sattapan, son una carga de torsión y/o flexión excesiva que genera esfuerzos que exceden la capacidad de deformación elástica del instrumento, haciendo que primero se deforme plásticamente y luego una fractura. Cuando la punta del instrumento se traba el conducto radicular mientras el vástago sigue girando, la torsión resulta de fatiga. Muchas variables afectan la resistencia de instrumentos rotatorios a cargas de torsión, incluidas las vinculadas al uso clínico y los relacionados con el proceso de fabricación, además de la influencia de la flexión de tensiones. Las características del sistema Kedo-S Square en sí están relacionadas al proceso de fabricación, como el tipo de aleación, el calor tratamiento, tratamiento superficial, diseño transversal, longitud del eje, tamaño de la punta, paso y conicidad.^{6,15}

Es poco probable que la instrumentación mecánica por sí sola sea suficiente para lograr dicha desinfección, considerando el proceso de resorción de la raíz y la anatomía compleja del sistema del conducto radicular, característico de los molares primarios, y el riesgo de daño al germen permanente.^{1,6,15}

La evidencia ha demostrado que la técnica de instrumentación mecánica con limas es limitada porque tiende a dejar intactas partes significativas de las paredes del canal infectado; por lo tanto, persiste un número importante de microorganismos patógenos

viales, alojados junto con restos de dentina y restos de tejido pulpar necrótico dentro de los túbulos de dentina, ramificaciones de canales y cráteres de reabsorción.³⁶

Por lo tanto, es necesario reducir significativamente o erradicar, en la medida de lo posible, los microorganismos y sus subproductos presentes en los conductos radiculares, empleando irrigantes clínicamente efectivos y biocompatibles, que también ayudan a disolver los desechos orgánicos.³⁶

Actualmente, la irrigación intraconducto, representa el mejor método en pulpectomía pediátrica para la lubricación y el lavado de materiales sueltos necróticos y contaminados durante la instrumentación. En la práctica clínica, se han propuesto diferentes irrigantes intracanales para dientes primarios, como NaOCl, gluconato de clorhexidina, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido cítrico, MTAD, peróxido de hidrógeno y otros.³⁸

Un material de obturación ideal para los dientes primarios debe colocarse y extraerse fácilmente, debe reabsorberse a una velocidad similar a la de la raíz primaria, no debe establecerse en una masa dura que pueda deflexionar un diente permanente en erupción, debe ser radiopaco y no decolorar el diente, debe adherirse a las paredes y poseer propiedades antisépticas, así como ser inofensivo para los tejidos periapicales y el germen dental permanente.³⁸

Ninguno de los materiales disponibles actualmente cumple con todos los criterios mencionados anteriormente. Los materiales de obturación más utilizados para dientes primarios incluyen óxido de zinc-eugenol (ZOE), pastas a base de yodoformo e hidróxido de calcio.²⁹ Algunas de las ventajas en la utilización de sistema rotatorio en comparación con la técnica manual según autores es que tiene una mejor eficiencia en la eliminación

de tejido en tercio coronal y medio de los conductos radiculares, menor tiempo de trabajo. También hacen hincapié en el diseño y flexibilidad de los instrumentos Ni-Ti, preservando así la curvatura original de los conductos y reducir errores en los procedimientos, también ayudan en mejorar la cooperación del paciente y acortar tiempos de trabajo. Las paredes irregulares de los conductos de molares primarios se limpian de manera efectiva, ya que el movimiento en sentido de las agujas del reloj de las limas rotativas extrae el tejido pulpar y la dentina. Se puede evitar el uso de fresas Gates Glidden o fresas redondas que podrían causar perforaciones.³⁸

El método tradicional de limpiar y dar forma a los conductos en dientes permanentes usando limas manuales de acero inoxidable puede conducir a curvaturas indeseables en la morfología del conducto radicular dificultando la obturación adecuada de los conductos radiculares. También consume mucho tiempo y a veces conduce a errores iatrogénicos. Las técnicas rotatorias de instrumentación de níquel-titanio han sido desarrolladas para superar estos problemas. Varios investigadores han informado sobre la superioridad de la instrumentación rotatoria sobre manual en dientes permanentes.³⁸

Sin embargo, hay una escasez de literatura sobre el uso de instrumentos rotativos en primaria dientes. Algunos estudios in vitro han demostrado la superioridad de los instrumentos rotatorios de níquel titanio sobre el manual uno con respecto a la eficiencia del tiempo y la capacidad de limpieza para instrumentación de conductos radiculares en dientes primarios.³⁰ La instrumentación rotatoria se usa más comúnmente en el tratamiento de la dentición permanente. En diente primario, se utiliza instrumentación manual. Sin embargo, consume más tiempo y también puede provocar errores iatrogénicos.³⁸

Planteamiento del problema

En la atención dental se ha observado gran cantidad de órganos dentales que presentan lesiones cariosas avanzadas, donde el tratamiento ideal para conservar el órgano dental es el tratamiento de conductos o también llamada pulpectomía, con la finalidad de conservarlo el mayor tiempo en boca y no afectar el crecimiento y desarrollo del paciente pediátrico.²⁵

La pulpectomía es el tratamiento de elección para dientes temporales restaurables con pulpitis irreversible sintomática o de lesión perirradicular. El tratamiento consiste en la extirpación completa de la pulpa del órgano dental temporal mediante el uso de limas. En la actualidad existen diferentes técnicas que pueden brindar un tratamiento exitoso, como lo es la técnica manual y rotatoria la cual fue introducida recientemente, para realizarla existen diferentes instrumentos en el mercado algunos con mayor eficacia que otros.³⁹

Uno de los principales problemas que enfrenta el odontólogo pediatra al realizar este tratamiento, es no tener la certeza de cuál es la mejor opción para el procedimiento.

Otro problema que también está presente en la realización de estos tratamientos es el tiempo que el paciente pasa en el sillón dental, pues este tipo de intervenciones puede llevar un tiempo operatorio prolongado si se realiza con la técnica manual y se podría afectar el comportamiento del niño durante su atención.³⁹

Teniendo en cuenta la curvatura radicular y lo estrecho de los conductos, se puede ocasionar un inadecuado desbridamiento de la pulpa radicular, lo cual da como

consecuencia una inadecuada limpieza y conformación de conductos. Debido a estos factores, el resultado podría ser el fracaso del tratamiento.

La preparación biomecánica tiene como objetivo la eliminación bacteriana en todo el conducto radicular, eliminar los desechos y dar forma al canal de forma que permita un sellado óptimo.⁴⁰

La utilización de instrumentación rotatoria para pulpectomías es una práctica emergente en odontología pediátrica, si bien anteriormente se han utilizado en dientes permanentes hoy en día existen diferentes sistemas que son adecuados para la morfología de los dientes temporales, brindando mayor rapidez de tratamiento y mayor desbridamiento del canal radicular, lo cual da como resultado una obturación de calidad.⁴⁰

Por lo antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta ¿el uso del sistema rotatorio Kedo-S Square será eficiente para realizar pulpectomías en relación con el tiempo y calidad de obturación?

Justificación

Es necesario la búsqueda de nuevas técnicas que ayuden al odontólogo a llevar a cabo tratamientos de una manera exitosa, rápida y eficiente. Esto para preservar el órgano dental con afectación pulpar, ya que ellos cumplen funciones muy importantes como lo es la masticación, resguardar el espacio fisiológico para el órgano dental permanente, fonación y estética. Al lograr conservar el órgano dental por más tiempo, brindamos al paciente beneficios como un correcto desarrollo en el crecimiento y que la cronología de erupción no sea afectada.¹⁰

En odontopediatría es frecuente la pérdida prematura de órganos dentales de la dentición temporal a causa de lesiones cariosas con compromiso pulpar, esto provoca una pérdida de espacio en la arcada, y como consecuencia puede haber una retención de órganos dentales permanentes. La pulpectomía es considerada el tratamiento de elección para dientes temporales con afectación pulpar, este tratamiento ayuda a la preservación de dientes temporales en boca que presenten lesiones pulpares, las cuales pueden ser por traumatismos o caries dental, estos tratamientos permiten una correcta reabsorción radicular.¹¹

La instrumentación del conducto radicular en dientes temporales realizada con el sistema manual convencional es un reto para el odontopediatra ya que requiere mayor tiempo de trabajo, además de no tener la seguridad de haber eliminado en su totalidad tejido pulpar del conducto radicular, ya que, puede haber reincidencia de microorganismos y fracaso del tratamiento, si este no se realiza de una forma correcta.²⁰

En la actualidad, el uso de la instrumentación rotatoria ayuda a reducir tiempos de trabajo y disminuir errores durante el tratamiento en comparación con la instrumentación manual.¹⁵

La instrumentación con el sistema de limas rotatorias Kedo-S Square que se utilizó en la investigación pretende evaluar su eficiencia en tiempo de instrumentación, y calidad de obturación radicular, comparada con la técnica de instrumentación manual.

Hipótesis

Alterna

El uso del sistema Kedo-S Square es más eficiente en relación con el tiempo de instrumentación y a la calidad de obturación en comparación con la técnica convencional con limas tipo K.

Nula

El uso del sistema Kedo-S Square es menos eficiente en relación con el tiempo de instrumentación y a la calidad de obturación en comparación con la técnica convencional con limas tipo K.

Objetivos

General

Evaluar la eficiencia del Sistema Rotatorio Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales

Específicos

1. Evaluar el tiempo de instrumentación en pulpectomía en molares temporales con técnica convencional utilizando limas tipo k.
2. Evaluar el tiempo de instrumentación en pulpectomía en molares temporales con técnica rotatoria utilizando Kedo-S Square.
3. Evaluar por medio de radiografías la calidad de la obturación de los conductos de molares temporales de ambas técnicas.
4. Comparar el tiempo de instrumentación entre la técnica manual y la técnica con sistema rotatorio
5. Comparar la calidad de la obturación entre la técnica manual y la técnica con sistema rotatorio.

Materiales y métodos

Tipo de estudio y diseño general

Ensayo clínico aleatorizado

Universo de estudio

Pacientes que acuden a la clínica de la especialidad de odontología pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

La técnica de muestreo fue en 30 molares temporales superiores o inferiores con diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar y plan de tratamiento de pulpectomía.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

Criterios de inclusión

- El paciente debe estar en buen estado de salud, sin problemas sistémicos graves.
- Máxima cooperación del paciente y de los padres.
- Hemorragia continua de los conductos radiculares, después de la amputación de la pulpa coronal.
- Dolor espontáneo.
- Órganos dentales con más de 2/3 de longitud radicular

Criterios de exclusión

- Órganos dentales que no puedan ser restaurados
- Reabsorción radicular mayor a 2/3 de longitud radicular

- Conductos obliterados
- Lesión cariosa en furca y cemento
- Lesión cariosa que presente destrucción total de corona clínica

Criterios de eliminación

- No deseen participar en la investigación
- Perforación durante el procedimiento

Recursos humanos

2 investigadores

Dr. Julio César García Briones

C.D. Oscar Antonio Baro Camacho

Recursos materiales

1. Limas rotatorias Kedo-S Square
2. Motor rotatorio
3. Localizador apical
4. Limas tipo K
5. Guantes
6. Cubrebocas
7. Campo desechable

8. Bata
9. Básico de exploración bucal
10. Grapas para aislamiento de molares
11. Dique de hule
12. Pieza de alta velocidad
13. Arco de young
14. Porta grapas
15. Torundas de algodón #4 y #3
16. Fresa 330 y endoZ
17. Solución fisiológica
18. Agujas hipodérmicas
19. Jeringas de 10ml.
20. Anestésico tópico (benzocaína)
21. Anestésico mepivacaína
22. Jeringa tipo carpule
23. Rollos de algodón
24. Gasas
25. Aparato de rayos x dental
26. Sensor radiográfico digital

Operacionalización de variables

Nombre de la variable: eficiencia

Definición: capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función, la eficiencia del instrumento, comparado dos sistemas de instrumentación, rotatorio Kedo-S Square y sistema manual con limas tipo K.

Tipo de medición: independiente, cuantitativa.

Instrumento de medición: porcentajes de los resultados de la investigación.

Uso: comparar el porcentaje del tiempo de trabajo y la calidad de obturación.

Nombre de la variable: tiempo de trabajo

Definición: periodo de tiempo entre cada instrumentación por conducto.

Tipo de medición: cuantitativa.

Instrumento de medición: cronómetro

Uso: medir el tiempo de instrumentación

Nombre de la variable: calidad de obturación

Definición: se evalúa por medio de un parámetro de óptimo, sobrellenado o subobturado de acuerdo con la clasificación de Coll and Sadrian.

Tipo de medición: independiente, cuantitativa.

Instrumento de medición: radiográfico, visual.

Uso: comparar el porcentaje del tiempo de trabajo y la calidad de obturación.

Procedimiento para la recolección de datos

El estudio se realizó in vivo en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California por el alumno de posgrado Oscar Antonio Baro Camacho, bajo la tutoría del Dr. Julio Cesar García Briones.

La muestra recolectada se llevó a cabo en la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica al igual que los tratamientos realizados.

Antes del inicio del estudio clínico, se realizó un examen oral completo y radiografías periapicales estandarizadas apropiadamente de los órganos dentales molares de la dentición temporal.

Para la obtención de radiografías precisa, se utilizó el instrumentó de radiovisiografo (kodak RVG 6200), con técnica de paralelismo radiográfico y la técnica de exposición estándar para permitir una buena visualización de la estructura dental.

Se recolectaron sujetos con dentición temporal que presentaran lesiones cariosas con indicación de tratamiento pulpectomía, sin tracto sinuoso, molares temporales, en total 15 órganos dentales fueron tratados con el método rotatorio con el sistema Kedo-S Square y 15 con el método manual con limas tipo k.

Solicitar la autorización de los padres o tutores de los niños participantes en el estudio, esto por medio de la recolección de firma previa a que se realice el tratamiento, también

dar una explicación previa y detallada de lo que consiste el tratamiento con ambas técnicas. Explicando los riesgos y también las ventajas de recibir el tratamiento.



Fotografía 1. Toma de radiografías periapicales.

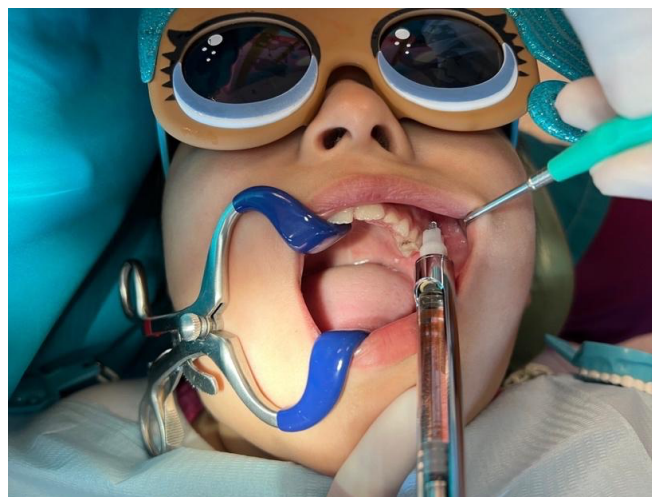


Fotografía 2. Autorización de los padres para la participación en el estudio, firma de consentimiento informado.

Se realizó técnica de anestesia infiltrativa, para posteriormente colocar aislamiento del órgano dental a tratar con dique de hule (Nic tone México) con grapa adecuada para molares (Ivory), se accedió a la cámara pulpar con la pieza de alta velocidad cabeza mini (NSK PANA AIR), se utilizó fresa de pera #330 y endoZ (Ultradent, Estados Unidos); se realizó la limpieza de cámara pulpar con cucharilla de dentina #18W (HuFriedy, USA).



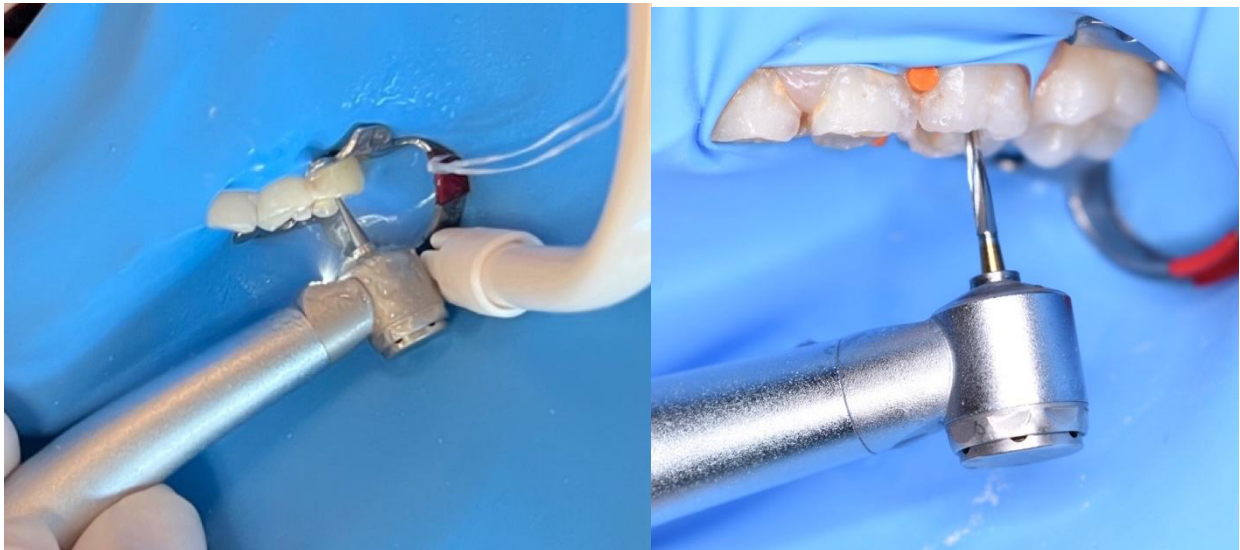
Fotografía 3. Colocación de anestésico tópico (Benzocaína).



Fotografía 4. Infiltración de anestésico local (mepivacaína 2%)



Fotografía 5. Aislamiento absoluto con dique de hule



Fotografía 6. Conformación de acceso utilizando fresa 330 y EndoZ

Se tomó conductometría con lima tipo k no. 15 y 20 utilizando localizador apical (Eighteeth China) y así comenzar la instrumentación de los conductos con el sistema rotatorio Kedo-

S Square (Kedo file, India), con ayuda de un cronómetro que inicia el conteo del tiempo al iniciar con el sistema rotatorio entre cada conducto, se evaluó el tiempo de trabajo, colocando los resultados en tabla de resultado. Posterior a esto se irrigó con solución fisiológica y se secó con puntas de papel estériles (Hygienic, Coltene. Estados Unidos).



Fotografía 7. Localizador apical Eighteeth.



Fotografía 8. Toma de conductimetría.



Fotografía 9. Endomotor Eighteenth

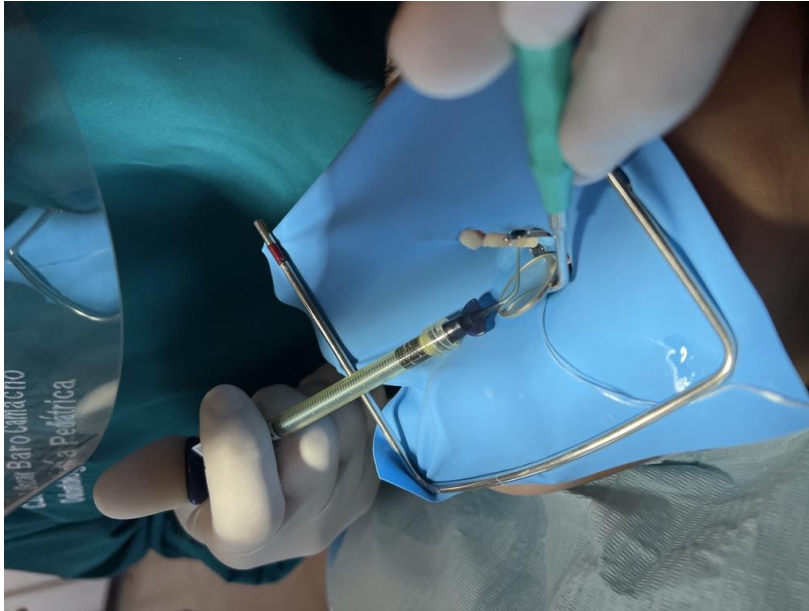


Fotografía 10. *Irrigación con solución fisiológica y aguja hipodérmica de extracción lateral.*



Fotografía 11. *Secado de conductos con puntas de papel*

Para preparar el conducto y recibir el material de obturación con pasta yodoformada Vitapex, la cavidad se rellenó con IRM (Dentsply, Sirona), para finalizar se preparó el órgano dental para la obturación definitiva con corona de acero cromo.



Fotografía 12. *Obturación con pasta yodoformada Vitapex*



Fotografía 13. *Conductos obturados con pasta yodoformada vitapex*

Con la radiografía final se observó la calidad de la obturación y se clasificó de acuerdo con los criterios de Llenado óptimo, Sobre obturación, o sub obturación

Aspectos éticos

Procedimientos para mantener la identificación de los participantes.

Se proporcionó un número de identificación a cada hoja de control y se colocó un número conforme se integraron al estudio.

Procedimientos para salvaguardar la integridad de los sujetos de prueba durante el estudio.

Los tratamientos realizados durante la investigación fueron realizados bajo estándares estipulados en la literatura.

Cumplimiento a Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Todos los desechos fueron tratados de la manera indicada.

Selección de los participantes.

Niños con dentición temporal que acudieron a la Clínica de Odontología Pediátrica durante el año 2021-2022, con la necesidad de tratamiento de pulpectomía en órganos dentales temporales.

Alternativas terapéuticas: La técnica convencional para la realización de pulpectomías en órganos dentarios temporales es la técnica manual, esta toma mayor tiempo, es por eso se buscaron alternativas como el uso de sistema rotatorio Kedo-S Square.

Riesgos potenciales de los sujetos de estudio y personal participante: En los sujetos de estudio se estuvo expuesto a diversos riesgos como la pérdida prematura del órgano dental en caso de fractura de instrumento, o fractura de la raíz del órgano dental. El personal participante que fue el investigador responsable utilizó todas las barreras de

protección como lo son guantes, gorro, bata, careta, cubrebocas, barreras plásticas en unidad dental, campo desechable.

Procedimientos para el manejo de riesgos: Todo el personal participante en este estudio utilizó de forma correcta las barreras de protección para el manejo de riesgos.

Beneficios potenciales: desinfección del órgano dental, acabar con el dolor, mayor duración del órgano dental en boca.

Margen de riesgo-beneficio: alto beneficio y bajo riesgo.

Costos e incentivos inherentes a los sujetos humanos de prueba

No se proporcionaron.

Financiamiento para el estudio

Propio.

Impacto colateral en personal participante

Favorable, las pulpectomías son tratamientos que logran la preservación de los órganos dentales que están afectados por caries dental muy avanzada, esto será de gran beneficio para los participantes del estudio.

Declaración de conflicto de intereses

No se presentaron conflictos de intereses.

Uso de especies biológicas

No aplica.

Confidencialidad

En las hojas de recolección de datos se colocó nombre, edad, número de teléfono y número de expediente. Estos datos personales fueron tratados confidencialmente durante toda la investigación.

Método de análisis de datos

Con base en la obtención de datos, se capturaron en tablas en el programa de Microsoft Office Excel y se dividieron en dos grupos.

Se aplicó la prueba de t de Chi cuadrada entre los grupos con respecto a la edad y género, siendo esto un dato que solo es para valorar la distribución entre los grupos.

GRUPO 1: técnica convencional con limas tipo K (tiempo)

GRUPO 2: técnica con sistema rotatorio Kedo-S Square (tiempo)

GRUPO 1: técnica convencional con limas tipo K (Calidad de obturación)

GRUPO 2: técnica con sistema rotatorio Kedo-S Square (Calidad de obturación)

Para el análisis de los datos en relación con el tiempo de instrumentación de ambas técnicas se utilizó el programa Prism 9, por medio de la prueba T-student , en el tiempo de instrumentación y la calidad de la obturación.

Resultados

Se capturó la información obtenida referente al tiempo de instrumentación con técnica convencional limas tipo K en la Tabla 1., en la que se observa el número de órgano dental, en la tercera columna se capturó el tiempo en segundos que llevo la apertura de la cavidad pulpar, en las siguientes columnas se registró el tiempo en segundos de instrumentación por conducto, variando la cantidad de conductos dependiendo la anatomía del órgano dental instrumentado. Al final se realizó una suma de los tiempos de trabajo de cada órgano dental y se colocó al final de la tabla, total de segundos con los segundos de apertura y sin ellos. El tiempo total sin apertura fue el que se tomó en cuenta para el análisis estadístico.

Tablas de recolección para evaluación del tiempo de instrumentación por conducto.

GRUPO 1		Técnica: Convencional con limas K (tiempo)							
Numeración	Órgano dental	Apertura (S)	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Total en	Total en
			MV (S)	ML (S)	DV (S)	DL (S)	P (S)	segundos con apertura	segundos sin apertura
1	84	245	158	151	195	155		904	659
2	85	125	175	231	151	271		953	828
3	65	313	100		75		158	646	333
4	75	180	168	165	130	126		769	589
5	55	137	238		207		99	681	544
6	55	291	292		294		129	1006	715
7	75	155	99	94	105	44		497	342
8	64	230	160		245		250	885	655
9	65	255	185		196		258	894	639
10	84	230	225	184	178	143		960	730
11	75	248	183	164	113	131		839	591
12	84	157	195	185	128	152		817	660
13	65	174	113		140		158	585	411
14	85	174	114	133	123	167		711	537
15	75	235	178	189	205	222		1029	794

Tabla 1. Evaluación del tiempo de instrumentación por conductos temporales con la técnica convencional limas K, Grupo 1.

Se capturó la información obtenida referente al tiempo de instrumentación, con la técnica rotatoria con el sistema Kedo-S Square en la Tabla 2. Se observa el número de órgano dental, en la tercera columna se capturó el tiempo en segundos que llevo la apertura del órgano dental, en las siguientes columnas se registró el tiempo en segundos de instrumentación por conducto, variando la cantidad de conductos dependiendo la anatomía del órgano dental instrumentado. Al final se realizó una suma de los tiempos de trabajo de cada órgano dental y se colocó al final de la tabla, total de segundos con los segundos de apertura y sin ellos. El tiempo total sin apertura fue el que se tomó en cuenta para el análisis estadístico.

GRUPO 2		Técnica: Rotatoria con sistema Kedo-S Square (tiempo)							
Numeración	Órgano dental	Apertura (S)	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Total en	Total en
			MV (S)	ML (S)	DV (S)	DL (S)	P (S)	segundos con apertura	segundos sin apertura
1	85	120	69	72	81	52		394	274
2	65	120	102		68		72	362	242
3	74	131	68	72	85	53		409	278
4	75	142	52	68	69	71		402	260
5	75	135	40	43	47	60		325	190
6	74	53	65	50	64	43		275	222
7	75	85	16	35	35	53		224	139
8	55	223	79		84		92	478	255
9	75	90	54	47	46	64		301	211
10	65	270	54		98		72	494	224
11	54	83	68		80		81	312	229
12	55	90	90		102		135	417	327
13	64	125	70		44		32	271	146
14	65	125	68		85		96	374	249
15	85	170	110	90	140	120		630	460

Tabla 2. Evaluación del tiempo de instrumentación por conductos temporales con la técnica rotatoria con sistema Kedo-S Square, Grupo 2.

Tabla de recolección de datos para evaluación de calidad de obturación.

GRUPO 1						
Técnica: Convencional con limas K (Obturación)						
Numeración	Órgano dental	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz
		MV	ML	DV	DL	P
1	84	1	3	1	1	
2	85	1	1	1	1	
3	65	1		3		3
4	75	1	1	1	1	
5	55	1		3		3
6	55	2		2		1
7	75	3	3	3	3	
8	64	1		3		3
9	65	2		1		3
10	84	1	1	1	1	
11	75	1	1	2	2	
12	85	1	1	2	2	
13	65	1		2		3
14	85	1	1	1	1	
15	75	3	3	1	3	

Tabla 3. Evaluación de calidad de obturación de Técnica convencional con limas tipo K (Grupo 1).

Se registró la calidad de obturación en la tabla 3 de cada conducto de los órganos dentales tratados con la técnica convencional con limas tipo K, se evaluó por medio de la radiografía final inmediata, observando el relleno del conducto, se asignó un valor numérico a la calidad clasificándolas en Optima (1), Sub-obturado (2), Sob-obturado (3), y se clasificó cada conducto observado en la radiografía. El total de conductos fue de 54 de los cuales 30 presentaron una calidad óptima en su obturación, 8 una calidad sub-obturada y 16 una calidad sob-obturada.

Se registró la calidad de obturación en la tabla 3 de cada conducto de los órganos dentales tratados con la técnica rotatoria con sistema Kedo-S Square, se evaluó por

medio de la radiografía final inmediata, observando el relleno del conducto, se asignó un valor numérico a la calidad clasificándolas en Óptima (1), Sub-obturado (2), Sob-obturado (3), y se clasificó cada conducto observado en la radiografía. El total de conductos fue de 53 de los cuales 32 presentaron una calidad óptima en su obturación, 7 una calidad sub-obturada y 14 una calidad sob-obturada.

GRUPO 2		Técnica: Rotatoria con sistema Kedo-S Square (Obturación)				
Numeración	Órgano dental	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz	Raíz
		MV	ML	DV	DL	P
1	85	1	1	1	1	
2	65	1		1		1
3	74	1	1	2	2	
4	75	3	3	2	2	
5	75	1	1	1	1	
6	74	3	3	2	1	
7	75	1	1	1	1	
8	55	3		3		3
9	75	1	1	1	1	
10	65	2		2		1
11	54	1		1		1
12	55	1		1		1
13	64	3		3		3
14	65	1		1		1
15	85	3	3	3	3	

Tabla 4. Evaluación de calidad de obturación de Técnica rotatoria con sistema Kedo-S Square (Grupo 2).

El presente estudio se basó en analizar el tiempo de instrumentación y calidad de obturación de pulpectomías de órganos dentales temporales con diferentes técnicas, técnica manual con limas tipo K y técnica rotatoria con el sistema Kedo-S Square, en pacientes que acudieron a la clínica de la especialidad en Odontología Pediátrica de la universidad Autónoma de Baja California.

Se realizó el tratamiento de pulpectomías en 30 órganos dentales, los cuales se dividieron aleatoriamente en dos grupos, para realizar el tratamiento con diferente técnica.

n=25 pacientes	Manual Limas tipo k	Kedo-S Square	Valor de p
Edad	Media $\pm$ DS 7.154 $\pm$ 2.340	Media $\pm$ DS 6.750 $\pm$ 2.242	p <0.3146
Femenino	9 (69.23%)	8 (66.6%)	p <0.1103
Masculino	4 (30.8%)	4 (33.33%)	

Tabla 5. Variables demográficas que describen la edad y la distribución de los participantes masculinos y femeninos en cada grupo.

En este estudio participaron un total de 25 niños con Media de 6.952 $\pm$ 2.242 años de edad Tabla 5. Se aplicó la prueba de Chi-cuadrada (p <0.3146) con respecto a la edad y género (p <0.1103) donde se muestra una distribución homogénea en los participantes entre los dos grupos.

En la Tabla 6 se observa una alta reducción estadísticamente significativa, por medio de la prueba t-Student ($t=8.192$), en el tiempo de instrumentación en el grupo con limas rotatorias Kedo-S Square en comparación con las limas manuales tipo K.

Grupo (n=30)	Media de tiempo de instrumentación Media $\pm$ DS	Rango (segundos)	Valor de p
Limas tipo K (n=15)	601.8 $\pm$ 149.3	333.0-828.0	p <0.0001
Kedo-S Square (n=15)	247.1 $\pm$ 76.35	139.0-460	
Total	424.45 $\pm$ 112.82	-	

Tabla 6. Comparación del tiempo de instrumentación entre dos grupos

Sin embargo, no se encontró diferencia significativa en la calidad de la obturación entre los grupos con un valor de $p < 0.8358$, con un valor de $t=0.2092$, en donde se observó que el **llenado** óptimo fue mayor en las limas rotatorias utilizando Kedo S-Square (60%) y con la técnica manual utilizando limas tipo K fue de (40%), en la sobre obturación se obtuvo un resultado menor en el grupo 2 con un (6.66%) y mayor en el grupo 1 (40%) y en la sub-obturación se obtuvo un porcentaje mayor del grupo 2 con el (333.33%) y el 20% en el grupo 1 (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación de la calidad de obturación entre los tres grupos de acuerdo con la clasificación de Coll and Sadrian.

Grupos n (%)			
Calidad de obturación	Limas tipo K	Kedo S-Square	Valor de p
Óptima	6 (40)	9 (60)	p <0.8358
Sobre-obturación	6 (40)	1 (6.66)	
Sub-obturación	2 (20)	5 (33.33)	
Total	15 (100.0)	15 (100.00)	

Discusión

En este estudio se comparó el tiempo de instrumentación y la calidad de obturación de la técnica rotatorio Kedo-S Square y las limas tipo K con técnica manual, para la preparación de los conductos en molares primarios.

Las pulpectomías se han convertido en un extenso procedimiento de endodoncia pediátrica con la finalidad de preservar el órgano dental el tiempo necesario en boca, el principal propósito de las pulpectomías en niños es la eliminación completa del tejido infectado y sellar el conducto con un material reabsorbible que cumpla con la rizolisis del diente al mismo tiempo, brindando un tratamiento de buena calidad.

En el estudio realizado por S. Sruthi y colaboradores¹, se evaluó la calidad de obturación y el tiempo de instrumentación en pulpectomías, compararon tres técnicas Kedo-SG, Kedo-SH y limas manuales tipo K. En donde el sistema Kedo-SG blue obtuvo una media de 83.00, el sistema Kedo-SH una Media de 135.135 y la técnica manual una Media de 190.60. Lo cual es comparable con el presente estudio ya que se obtuvieron valores similares en donde la instrumentación con sistema Kedo-S Square obtuvo una Media de 79.62 y la técnica manual una Media de 183.13.

En el estudio realizado en 2020 por los autores Divya S y colaboradores³, en el cual se evaluó la calidad de obturación entre tres sistemas con la lima Kedo SG blue, Lima K3 y lima manual K. En donde se obtuvieron resultados de diferencia significativa, se observó que el llenado óptimo fue más alto en el uso del sistema Kedo SG blue (73,3%) lo cual es un valor comparable con el estudio realizado debido a que el sistema Kedo-S Square obtuvo (69,7%) en la obturación óptima.

Concluyendo que el sistema rotatorio con el sistema Kedo-S Square reduce el tiempo de instrumentación y una calidad de obturación sin diferencia significativa en los dos grupos evaluados.

Por otra parte en el estudio realizado por Mamani-Cori y colaboradores⁴, mencionaron que hubo significancia estadística del 95% de influencia en el tiempo de trabajo, que hace notar que hubo una significancia estadística reportada como la reportada en el presente estudio y también ellos reportaron la ansiedad de preescolares con instrumentación rotatoria en pulpectomías de molares temporales, lo cual no se reportó en el presente estudio, pero se sugiere para nuevas investigaciones.

En el presente estudio se notó una reducción estadísticamente significativa en el tiempo de instrumentación al utilizar el sistema Kedo-S Square durante el tratamiento de pulpectomía, el sistema resulta ser una buena opción en el mercado ya que es uno de los pocos sistemas pediátricos, además que el uso de una sola lima para la instrumentación de molares temporales reduce significativamente el tiempo, su anatomía y aleación de Ni-Ti lo hace un instrumento ideal para debridar el conducto temporal y dar resultados de una calidad de obturación óptima.

Conclusión

El sistema rotatorio de limas Kedo-S Square resulta ser una técnica viable ya que permite ayudar al operador a realizar el procedimiento de pulpectomía en menor tiempo en comparación con la técnica manual con limas tipo K.

El sistema Kedo-S Square se considera un método eficiente para desbridar las paredes irregulares de los conductos de los órganos dentales temporales dando como resultado una calidad de obturación óptima.

La eficacia del tiempo durante la instrumentación de pulpectomía en molares temporales, especialmente con la imprevisibilidad y dificultad de la morfología del conducto, es invaluable, el uso de limas rotatorias tiene varias ventajas en comparación con las limas K manuales. La eficiencia en la reducción de tiempo, la preparación y forma del conducto radicular, la calidad de la obturación. La reducción de la fatiga del operador por la reducción del tiempo operatorio.

Dentro de las limitaciones del presente estudio se intentó estandarizar cada uno de los protocolos, con la pauta de que cada tratamiento realizado a pacientes pediátricos tiene diferentes retos y limitaciones. La técnica de pulpectomía con el sistema rotatorio Kedo-S Square resultó ser más eficiente en el tiempo de instrumentación y con resultados óptimos en su mayoría en la calidad de obturación, con esto se concluye que el instrumento Kedo-S Square es recomendable para su uso en la práctica clínica.

Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones del presente estudio presentadas son:

- Ampliar la muestra de estudio para que se pueda analizar a mayor cantidad de pacientes, para realizar un mayor número de pulpectomías.
- Que el operador investigador realice primero el muestreo con el sistema manual para adquirir más habilidad y después con el sistema rotatorio.
- Utilizar estudios de tomografía para analizar la calidad tridimensional de la calidad de obturación en los órganos dentales.

Caso clínico

Uso de Sistema Rotatorio Kedo-S Square en Pulpectomía de Molar Temporal.

Resumen

Introducción: los órganos dentales son importantes para el correcto crecimiento y desarrollo de los maxilares en los niños, estos pueden verse afectados por enfermedades como la caries dental o los traumatismos, que estos a su vez afectan los tejidos del diente como la pulpa dental, para mantener los órganos dentales el mayor tiempo en boca es posible que se requiera realizar el tratamiento de pulpectomía, con el fin de eliminar en su totalidad la pulpa dental, siendo el sistema rotatorio Kedo-S Square una opción novedosa y con grandes beneficios para su realización, ya que acorta el tiempo de trabajo y mejora la calidad de obturación. En 2016 Ganesh Jeevanandan introdujo la lima rotatoria pediátrica que cumplió con el propósito de reducir el tiempo de instrumentación, resultando con una calidad de obturación aceptable, la evolución continua y en el año 2019 lanza Kedo-S Square la cuarta generación de limas rotatorias, tiene un núcleo dual hecho de aleación de NiTi tratada térmicamente y recubierto con óxido de titanio. Tiene características únicas que incluyen un diseño de conicidad variable que brinda flexibilidad y eficiencia para facilitar la limpieza y un modelado consistente, que brinda como resultado tratamientos exitosos. **Reporte de caso:** paciente femenino de 9 años acude a consulta por presentar dolor espontáneo en #65, se diagnosticó con lesión cariosa Grupo II grado 3. En la cual se realizó el tratamiento de

pulpectomía con el sistema rotatorio Kedo-S Square. **Discusión:** Mokhtari y colaboradores el presente caso clínico concuerda con la investigación donde concluyeron que el sistema rotatorio es una buena opción para pulpectomías en órganos dentales temporales debido a la disminución del tiempo de trabajo.

Conclusión: el uso de instrumentos rotatorios en la preparación y conformación de los conductos radiculares para pulpectomías en molares temporales permiten la disminución en el tiempo de trabajo por lo cual los pacientes aceptan de mejor manera el tratamiento y aumenta el éxito clínico del tratamiento.

Disminuir y hablar solo del determinar el tiempo y la calidad de conformación

Palabras clave: pulpectomía, sistema rotatorio, Kedo-S Square.

Introducción

Los órganos dentales temporales son de gran importancia en los niños, estos ayudan a la preservación de espacios en los arcos dentales y permiten la erupción correcta de la dentición permanente. Desempeñan la función de estimular el crecimiento de los maxilares mediante la masticación y un correcto desarrollo del tamaño de los arcos dentales, al igual que contribuyen de forma importante en la evolución de la expresión oral, son fundamentales durante el recambio dental sirviendo de guía de erupción a su sucesor permanente esto debe ser sin daño patológico. La literatura sugiere que preservar la integridad de la dentición temporal ayudará en la masticación y evitará problemas del habla, mantendrá la estética y previene los efectos psicológicos asociados con la pérdida de dientes.³

Al igual que los órganos dentales permanentes los dientes temporales están compuestos por esmalte, dentina y pulpa, pero este puede verse afectado por caries o trauma dentales, debido a la progresión de la caries, habrá algunos cambios en la forma de inflamación del tejido pulpar. Simultáneamente, las toxinas bacterianas o endotoxinas pueden alcanzar la pulpa debido a la permeabilidad de la dentina.² La progresión de la caries continua y a su vez, da como resultado la acumulación del proceso inflamatorio. La reparación de la pulpa es limitada debido a capilares delgados que colapsan para aumentar la presión intrapulpar. En caso de una lesión cariosa de larga duración, la respuesta pulpar se detiene y se produce calcificación del tejido pulpar como mecanismo de defensa contra los irritantes.^{3, 4}

El término pulpectomías refiere a la eliminación total de la pulpa, tanto de la pulpa cameral como de la pulpa radicular y la posterior obturación de los conductos radiculares con materiales reabsorbibles, bacteriostáticos y bactericidas.⁵

La pulpectomía de los órganos dentarios temporales requiere de técnicas eficaces que consuman poco tiempo en el sillón dental, manteniendo la calidad y seguridad de los tratamientos.⁶

La duración de la cita está fuertemente asociada con el comportamiento del niño. El uso de instrumentación rotatoria para pulpectomía es una práctica emergente en odontología pediátrica. Los conductos se preparan de manera rápida y uniforme con limas de NiTi usando rotatorio, lo que da como resultado una obturación de calidad. De manera similar, la instrumentación rotatoria en los dientes primarios fue defendida por su capacidad para proporcionar conductos de forma cónica y reducir el tiempo de instrumentación.^{6,7}

Ganesh Jeevanandan en 2017⁶ introdujo la lima rotatoria pediátrica (Kedo SG) exclusiva que cumplió su propósito, reduciendo el tiempo de instrumentación, dando como resultado una calidad de obturación aceptable, favoreciendo su uso en endodoncia pediátrica. Esto da como resultado una limpieza y un modelado efectivos y consistentemente exitosos. La evolución de este sistema continúa siendo Kedo-S Square el lanzamiento más reciente en el año 2020, utilizando solo dos limas donde P1 es para molares y A1 en dientes anteriores, de esta forma se puede reducir el tiempo de tratamiento.^{6,7} El objetivo es presentar el caso clínico de pulpectomía con sistema rotatorio Kedo-S Square en molar temporal realizado en la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

Reporte de caso clínico

Paciente femenino de 9 años 5 meses (Figura 1), nacida en Tijuana Baja California, acude a la clínica de la especialidad en odontología pediátrica acompañada de su madre, el motivo de consulta fue “tiene caries y le duele una muela”. Se realizó historia clínica completa en donde se niegan datos patológicos y alergias del paciente, cuenta con su esquema de vacunación completo. Dentro de los antecedentes familiares no se encuentran datos patológicos. La paciente refiere que el dolor dental espontáneo que inició hace aproximadamente una semana, localizado en el lado superior izquierdo de la cara, de carácter pulsátil, con intensidad moderada y aumentaba por las noches.

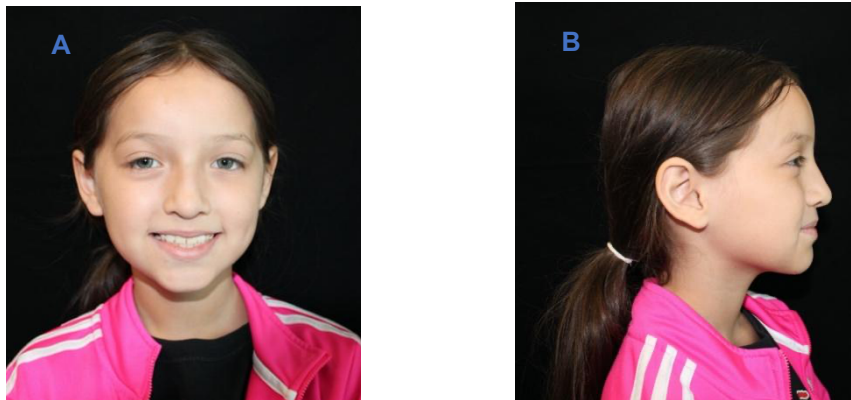


Figura 1. Fotografías extraorales A) Frontal B) Lateral

A la exploración intraoral se observó presencia de 22 órganos dentales, estadio clínico 3 (Figura 2), arco superior triangular, inferior rectangular, colapso de ambos maxilares, tejidos periodontales sanos de color rosa pálido, bien hidratados, paladar profundo, restauraciones con amalgama grupo I en los órganos dentales 75, 85 y grupo II en 74, 84. Presencia de lesiones cariosas en órganos dentales 63, 64, 65 (Figura 2 A-B).

En la fotografía intraoral inicial (Figura 2A) del cuadrante superior izquierdo fue posible encontrar lesión cariosa activa cavitada con pérdida de estructura, color marrón, en superficie oclusomesial, se extiende a esmalte y dentina, y se clasificarla como una lesión cariosa Grupo II. Tejidos periodontales adyacentes sanos, color rosa coral, con buena hidratación (Figura 3A).



Figura 2. Fotografías intraorales A) Oclusal superior se observa lesiones cariosas y pérdida prematura B) Oclusal inferior C) Lateral izquierda D) Frontal E) Lateral derecha.

En la radiografía inicial se observó sombra radiolúcida que abarca esmalte, dentina y pulpa, se clasifica como lesión cariosa Grupo II grado 3, espacio del ligamento periodontal íntegro, continuidad de la lámina dura y la presencia de tres raíces mesial, distal y palatina (Figura 3B).

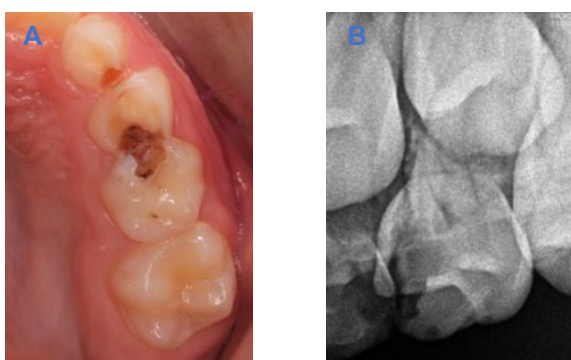


Figura 3. Fotografía y radiografía inicial

A) presencia de lesión cariosa ocluso mesial en órgano dental 65. B) zona radiolúcida

Con el conjunto de datos recolectados en la historia y la exploración clínica y radiográfica se llegó al *diagnóstico* de *pulpitis irreversible sintomática* y el diagnóstico periapical fue *periodonto sano*. Se indicó el tratamiento de pulpectomía en órgano dental 65 con el Sistema Kedo-S Square y corona de acero cromo.

Procedimiento

Se infiltró anestesia con mepivacaina al 2% (Septodont, Francia), con técnica alveolares posteriores (Figura 4A), se realizó aislamiento con dique de hule y grapa 14 (Figura 4B), se realizó apertura con fresa 330 (Figura 4C) y conformación del acceso con fresa Endo z (Figura 4D), en la conformación del acceso se observaron la entrada de 3 conductos correspondientes a mesial, distal y palatino. Se tomó conductometría por medio de radiografía con limas tipo K (Figura 4E), lima 15 conducto mesial 12 milímetros, con lima 15 conducto distal 11 milímetros y lima 20 en conducto palatino 14.5 milímetros de longitud de trabajo (Figura 4F). Se realizó instrumentación con endomotor Xsmart IQ (dentsply, Estados Unidos) utilizando la secuencia de limas rotatorias Kedo S-Square (Kedofile) (Figura 4G), en los 3 conductos radiculares las longitudes establecidas. El tiempo instrumentación en el conducto mesiovestibular la instrumentación fue de 102 segundos, disto vestibular 68 segundos y en palatino fue de 72 segundos, obteniendo un tiempo total de 242 segundos.

Se realizó irrigación con solución salina entre cada instrumento con aguja Endo Eze (Ultradent, Estados Unidos) (Figura 4H), se secaron los conductos con puntas de papel estériles número 30 (Hygienic, Coltene. Estados Unidos) (Figura 4J), observando la cámara pulpar seca (Figura 4I), se procedió a la obturación de

los conductos (Figura 4K) con pasta yodoformada (Vitapex) (Figura 4L). Se colocó pasta de obturación temporal de óxido de zinc eugenol (Dentsply, Sirona) (Figura 4M).

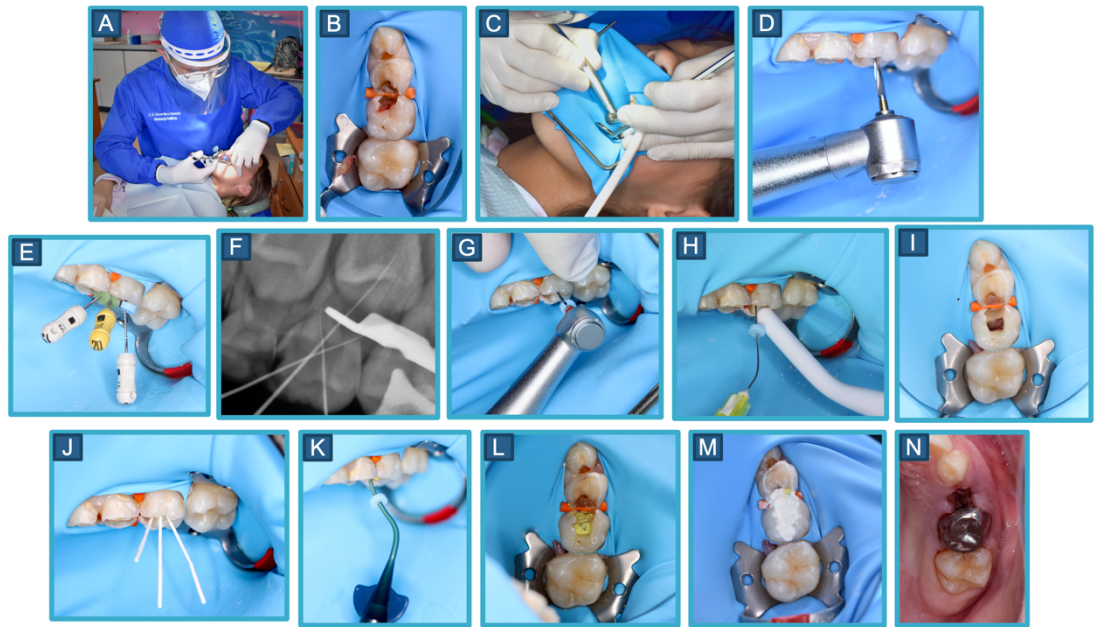


Figura 4. Procedimiento clínico. A) técnica de anestesia B) aislamiento absoluto C) acceso y conformación D) conformación del acceso con endoZ E) conductometría con limas tipo K F) radiografía de conductometría G) instrumentación con endomotor Xsmart IQ y limas rotatorias Kedo-S Square H) irrigación con solución salina y aguja Endo eze I) conductos radiculares limpios J) colocación de puntas de papel para secar conductos K) obturación de conductos radiculares con pasta yodoformada L) conductos obturados con pasta yodoformada M) obturación provisional con óxido de zinc eugenol (IRM) N) fotografía final con restauración definitiva de corona de acero cromo.



Figura 5. Radiografía final. Se observa la obturación del conducto palatino mesial y distal y corona de acero cromo.

Resultados y evolución

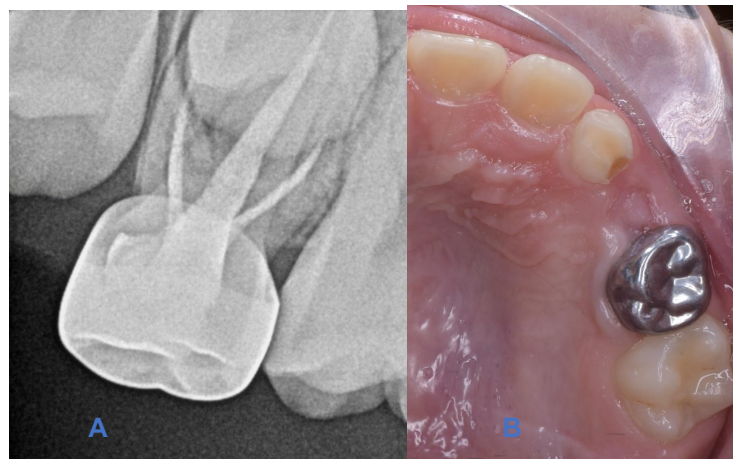


Figura 6. Se muestra la fotografía clínica y la imagen radiográfica a los 6 meses de evolución de la pulpotomía con el sistema rotatorio Kedo-S Square, observándose una obturación óptima de los tres conductos y un sellado adecuado de la corona de acero cromo. A) Seguimiento clínico B) Seguimiento radiográfico

Discusión

Mokhtari y colaboradores el presente caso clínico concuerda con la investigación donde concluyeron que el sistema rotatorio es una buena opción para pulpectomías en órganos dentales temporales debido a la disminución del tiempo de trabajo.

El sistema rotatorio proporciona ciertas características clínicas que mejoran la calidad en el tratamiento, como la sustentan en el estudio de Divja y colaboradores, ya que concluyeron que el sistema de limas rotatorias pediátricas Kedo-S mostraron una calidad de obturación considerablemente mejor en comparación con la de los sistemas manuales.

Conclusión

El uso de instrumentos rotatorios en la preparación y conformación de los conductos radiculares para pulpectomías en molares temporales permiten la disminución en el tiempo de trabajo, favorece el comportamiento del paciente y aumenta el éxito clínico del tratamiento.

Referencias

1. Sruthi S, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian E. Assessing quality of obturation and instrumentation time using Kedo-SG blue, Kedo-SH, and reciprocating hand K-files in primary mandibular molars: A double-blinded randomized controlled trial. 2021;18:76.
2. Lakshimi Lakshmanan y colaboradores, Evaluation of Postoperative Pain after Pulpectomy using Different File Systems in Primary Teeth: A Systematic Review.
3. Divya S, Jeevanandan G, Sujatha S, Subramanian EM R V. Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth - A randomized clinical trial. Indian J Dent Res. 2019;30:904–8.
4. Mamani-Cori V, Padilla-Cáceres T, Barreda-Salinas C. Rotational and conventional techniques for pulpectomies and their effect on operating time and anxiety in preschools. Vol. 3, Revista OACTIVA UC Cuenca.
5. Hassan A, Munshi I, Tootla S. Comparison of the effect of fixed and variable taper on the volume of obturation material. S Afr Dent J. 2019;74:8–12.
6. Jeevanandan G. Kedo–S Paediatric Rotary Files for Root Canal Preparation in Primary Teeth – Case Report. J Clin of Diagn Res. 2017; 11(3):ZR03-ZR05.
8. Boj J, Cátala M GC. Odontopediatría la evolución del niño al adulto joven. Medica Ripano. 2011.
9. Burgueño L, Directores T, Rosa M, Martínez M, Joaquín De M, García N. TESIS DOCTORAL: Estudio de la erupción de los dientes temporales en una muestra de niños de la Comunidad de Madrid. 2014; Available from: <http://eprints.ucm.es/24665/1/T35218.pdf>
10. Gonzáles A, Raya C, Santavilca L, Gutiérrez O, Quispe R, Alfaro S, et al. Terapia pulpar en niños. 2008;142.
11. Marcos JFL. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2004;9:S52-62.

12. Soares IJ GF. Endodoncia. Técnica y Fundamentos. 2da ed. Editorial Panamericana, editor. Buenos Aires.; 2014. 88-92. p.
13. Ferraris MEG de. Histología y Embriología Bucodental. 2º ed. Panamericana, editor. Madrid; 2002.
14. Velásquez N, Pérez-Ybarra L, Urdaneta CJ, Pérez-Domínguez M. Asociación de sialometría, fosfato y calcio en saliva total bajo estímulo y en líquido crevicular gingival con caries dental en escolares. Biomédica. 2019;39(1):157–69.
15. Pratha AA, Jeevanandan G. Instrumentation techniques for pulpectomy in primary teeth - A review. Drug Invent Today. 2018;10(2):4–5.
16. Avery JK, Chiego DJ. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. España: Elsevier Mosby. 2007;5:61-72
17. Campos-Muñoz A, Gómez de Ferraris M.E, Histología y Embriología Bucodental Gómez de Ferraris 2da Ed. Madrid: Médica Panamericana;2002.Cap.10 Esmalte:217
18. McDonald Ralph E. Odontología Pediátrica y del adolescente. Barcelona: 6ta Ed. Mosby/Doyma Libros. 1995 Cap.19.Tratamiento de la caries profunda, de la exposición pulpar y de necrosis:409-432
19. Campos-Muñoz A, Gómez de Ferraris M.E, Histología y Embriología Bucodental. México: Gómez de Ferraris 2da Ed. Madrid: Médica Panamericana;2002.Cap.9 Dentina: pp.83-92
20. Stephen Cohen RCB. Vías de la Pulpa. Barcelona: Elsevier edición O. 2011;3:49-61
21. Morales-Alva GV. Tratamientos conservadores de la vitalidad pulpar y tratamiento endodontico en una sesión.Perú: UNMSM.2007;1:7-15
22. Riojas Garza, María Teresa. Anatomía dental. México: 2da ed. Editorial El Manual Moderno, 2009. Cap. 10; 126-136
23. Vertucci, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 1984;58(5):589–599.

doi:10.1016/0030-4220(84)90085-9)

24. Canalda Sahli C. Brau Aguade E. Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases Científicas. Barcelona: Ed. Elsevier 2019; Cap.15: Preparación del los conductos radicales pp:172
25. Organización Mundial de la Salud OMS.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
26. Velásquez N, Pérez-Ybarra L, Urdaneta CJ, Pérez-Domínguez M. Asociación de sialometría, fosfato y calcio en saliva total bajo estímulo y en líquido crevicular gingival con caries dental en escolares. Biomédica. 2019;39(1):157–69.
27. Cohen S, Hargreaves KM, Berman LH. Vías de la pulpa. Vol. 11. 2011. 1689–1699 p.
28. Boj JR, Catala M, Garcia-Ballesta C M. Diagnóstico y tratamiento pulpar en dentición temporal. Editorial. Barcelona; 2004. 180–184 p.
29. Hu M. <IEJ RADIO Ouantec Lightspeed.pdf>. 2003;748–56.
30. Castillo L, Diez M. Clasificación clínica de patología pulpar y periapical basada en la propuesta de la Asociación americana de endodoncia de diciembre de 2009.. 2009;12(35):40–3.
31. Haapasalo M, Shen Y. Evolution of nickel-titanium instruments: from past to future. Endod Top. 2013;29(1):3–17.
32. Manker A, Solanki M, Tripathi A, Jain ML. Biomechanical preparation in primary molars using manual and three NiTi instruments: a cone-beam-computed tomographic in vitro study. 2020;21(2):203–13.
33. Pozos-Guillen A, Garcia-Flores A, Esparza-Villalpando V, Garrocho-Rangel A. Intracanal irrigants for pulpectomy in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. Int J Paediatr Dent. 2016;26(6):412–25.

34. O’Riordan MW, Coll J. Pulpectomy procedure for deciduous teeth with severe pulpal necrosis. *J Am Dent Assoc.* 1979;99(3):480–2.
35. Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E, Pagano S, Abraha I, Montedori A, et al. Dental fear/anxiety among children and adolescents. A systematic review. *Eur J Paediatr Dent.* 2017;18(2):121–30.
36. Katge F, Patil D, Pimple J, Wakpanjar M, Shivsharan P, Dalvi S. Application of rotary instrumentation in paediatric endodontics - a review. *Int J Prev Clin Dent Res.* 2014;1(3):48–52.
37. Pramila R, Muthu MS, Deepa G, Farzan JM, Rodrigues SJL. Pulpectomies in primary mandibular molars: A comparison of outcomes using three root filling materials. *Int Endod J.* 2016;49(5):413–21.
38. Sageena G, Anandaraj S, Jyoti S, Sheen A, Anoop H. Rotary endodontics in primary teeth - A review. *Saudi Dent J* 2016;28(1):12–7.
39. Anabell Q. Relación de la pérdida prematura de dientes temporarios y mal oclusión en niños de 5-8 años de edad. Facultad Piloto de Odontología, periodo 2014-2015. 2016;
40. Toledo Reyes L, Alfonso Carrazana M, Barreto Fiú E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. *Medicentro.* 2016;20(3):202–8.

Anexos



Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Campus Tijuana

Comité de Estudios de posgrados de la

Especialidad en Odontología Pediátrica

Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Autorización del Padre o Tutor legal del menor: Me fue explicado a detalle el objetivo y procedimiento que se realizará a mi hijo si se acepta formar parte de esta investigación.

Entiendo que no se otorgará ningún incentivo económico o material por la participación en este estudio y aceptó pagar todos los estudios de diagnóstico y tratamientos en las instalaciones de la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica o Vicerrectoría de la Universidad Autónoma de Baja California.

Autorizo la toma de fotografías como evidencia para esta investigación y entiendo que la información personal sólo será compartida con los involucrados en este estudio.

Doy mi consentimiento para que mi hijo/a:

Participe en la investigación que lleva por título **Eficiencia del Sistema Kedo-S Square en Pulpectomías de Molares Temporales** realizada por el alumno Oscar Antonio Baro Camacho.

Fecha Nombre del Padre o Tutor firma

Firma de Testigo 1 Firma de Testigo 2



Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Odontología Campus Tijuana
Comité de Estudios de posgrados de la
Especialidad en Odontología Pediátrica
Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines



Formato de recolección de datos

Eficiencia del Sistema *Kedo-S Square* en Pulpectomías de Molares Temporales.

C.D Oscar Antonio Baro Camacho

Nombre del paciente: _____ No. Expediente: _____
Edad: _____ Teléfono de contacto: _____

Instrumentación con sistema rotatorio Kedo S Square									
Numeración	Órgano dental	Apertura (S)	Raiz	Raiz	Raiz	Raiz	Raiz	Total en segundos con apertura	Total en segundos sin apertura
			MV (S)	ML (S)	DV (S)	DL (S)	P (S)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									



Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Odontología Campus Tijuana
Comité de Estudios de posgrados de la
Especialidad en Odontología Pediátrica
Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines



Formato de recolección de datos

Eficiencia del Sistema *Kedo-S Square* en Pulpectomías de Molares Temporales.

C.D Oscar Antonio Baro Camacho

Nombre del paciente: _____ No. Expediente: _____
Edad: _____ Teléfono de contacto: _____



Instrumentación con técnica manual (limas tipo k)									
Numeración	Órgano dental	Apertura (S)	Raiz	Raiz	Raiz	Raiz	Raiz	Total en segundos con apertura	Total en segundos sin apertura
			MV (S)	ML (S)	DV (S)	DL (S)	P (S)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									