



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS
CONVENCIONAL Y ROTATORIA PARA LA REALIZACIÓN
DE PULPECTOMÍAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ROLDÁN MAYÉN DANIEL ALEJANDRO.

TUTOR: Mtra. ANA ZUGEY CISNEROS LINARES.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
COMPLEJO PULPODENTINARIO EN LA DENTICIÓN TEMPORAL	2
1.1 Generalidades histológicas de dentina y pulpa.....	2
1.2 Respuesta dentinogénica a la lesión.	6
1.3 Reacción a la caries dental.....	7
CAPÍTULO 2	8
DIAGNOSTICO Y TERAPEUTICA PULPAR	8
2.1 Historia clínica y anamnesis.....	8
2.2 Inspección clínica y pruebas auxiliares. (exploración, palpación, percusión y movilidad).....	9
2.3 Exploración radiográfica	12
2.4 Principios del tratamiento endodóntico en niños.....	13
2.4.2. Indicaciones y contraindicaciones	15
2.4.3. Procedimiento.....	17
CAPÍTULO 3	19
TÉCNICAS ENDODÓNTICAS EN DIENTES TEMPORALES	19
3.1 Antecedentes.....	19
3.2 Técnica manual en pulpectomía.	21
3.2 Técnica rotatoria en pulpectomía.	22
CAPÍTULO 4	23
COMPARACIÓN ENTRE AMBAS TÉCNICAS	23
4.1 Limpieza y conformación.....	23
4.2 Dolor durante el procedimiento.....	24
4.3 Dolor postoperatorio tras la instrumentación con sistema manual y rotatorio. 26	
4.4 Técnicas rotatoria y convencional para pulpectomías y su efecto en el tiempo operatorio y ansiedad en preescolares.	27
4.5 Comparación en la calidad de obturación.....	29
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS	32

INTRODUCCIÓN

La odontopediatría tiene como objetivo mantener los tejidos orales libres de infección y que los dientes temporales se presenten en las condiciones adecuadas en salud e integridad hasta el momento de su exfoliación fisiológica ya que los dientes deciduos son los responsables de asegurar el espacio necesario para el brote de los dientes permanentes y ayudando a la vez a mantener una oclusión funcional.

La caries dental sigue siendo la enfermedad más común durante la Infancia y mantener la salud de los tejidos orales representa un gran reto sumándose el tiempo y la facilidad con la que pueden realizarse estos procedimientos. Lamentablemente es habitual que existan casos de caries dental no tratadas que corren el riesgo de provocar dolor, abscesos y dificultad para comer, provocando problemas pulpares

En el caso de dientes que presentan síntomas de pulpitis irreversible o necrosis pulpar tras caries o trauma, la pulpectomía es el tratamiento de elección sin embargo esta se considera un tratamiento invasivo y traumático aunado a que el comportamiento del infante siempre será clave para determinar la dificultad y el éxito el tratamiento.

La pulpectomía realizada de forma convencional con un sistema manual es la más conocida y utilizada pero recientemente podemos encontrar otro sistema que ha empezado a ocupar terreno en la forma en la que los odontopediatras realizan este tratamiento.

El uso de instrumentos manuales o rotatorios en la Pulpectomía es un punto importante ya que ambos sistemas muestran ventajas y desventajas que han sido tema de discusión en la práctica clínica pues se habla de las diferencias desde el tiempo empleado en el tratamiento, los riesgos iatrogénicos o incluso la diferencia de precios.

Cada factor es determinante en el tratamiento a un paciente pediátrico, limpieza y conformación del conducto, dolor operatorio, dolor postoperatorio y la cooperación y ansiedad del paciente son algunos de los puntos clave que deben de observarse al momento de determinar que sistema es más favorable tanto en resultados, satisfacción con el tratamiento y su proceso por parte del paciente y sus padres o cuidadores y la ergonomía del operador.

CAPÍTULO 1

COMPLEJO PULPODENTINARIO EN LA DENTICIÓN TEMPORAL

1.1 Generalidades histológicas de dentina y pulpa

Para realizar un buen diagnóstico y tratamiento pulpar es indispensable el conocimiento de los tejidos dentales.

La dentina y la pulpa son tejidos que tienen un intercambio activo por el cual, dependiendo de la situación, la pulpa puede afectarse o en su caso la dentina remineralizarse, por esto es llamado complejo dentinopulpar.

La dentina es un tejido mineralizado formado aproximadamente de 70% de material orgánico, cuyo principal componente es la hidroxiapatita, cuya matriz consta de proteínas siendo la más predominante el colágeno tipo I, así como un componente menor de colágeno V y 10% de agua. ^{2,6}.

La elasticidad de la dentina es una característica que aporta flexibilidad al frágil y quebradizo esmalte subyacente evitando fracturas al impacto de la masticación; mientras que la unión esmalte-dentina ayuda a mantener juntos los dos tejidos duros durante la masticación siendo un borde festoneado irregular que aumenta el contacto y la adherencia entre esmalte y dentina.

Los componentes estructurales de la dentina son conductos dentinarios que alojan a los procesos odontoblasticos que están rodeados por la matriz mineralizada. El proceso odontoblastico es la prolongación citoplasmática del odontoblasto que se encuentra en la periferia de la pulpa. ^{2,5,6}.

Dentina. Podemos encontrar tres tipos:

Primaria: forma la mayor parte del diente, es la primera en formarse y se extiende tanto en corona como en la raíz. Su capa más externa es la primera en formarse y al poseer una matriz orgánica compuesta por sustancia fundamental es menos mineralizada; el resto de la dentina se denomina circumpolar que va desde la zona de la capa externa hasta la predentina.

Secundaria: Se forma después de completar la formación de la raíz. Representa la oposición continua pero más lenta de la dentina por parte de los odontoblastos después que se ha completado la formación de la raíz. (Figura 1)



Figura 1 Dentina Primaria y Dentina Secundaria. ³

Terciaria: Se produce como reacción a estímulos nocivos como caries o restauraciones, por los odontoblastos del borde afectado por el estímulo. La cantidad y calidad está relacionada directamente por el mismo estímulo. (Figura 2)

Pre dentina. Capa que rodea a la porción más interna de la dentina y es la matriz de la dentina no mineralizada. La pre dentina representa la zona de transición entre el tejido conectivo de la pulpa y la dentina ya mineralizada. Se puede identificar en capa yuxtapulpar, pre dentina joven y pre dentina madura. ^{5,6}

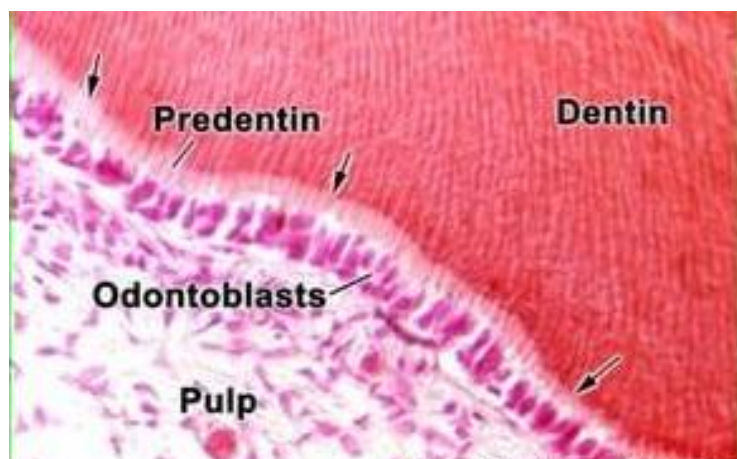


Figura 2. Dentina terciaria y pre dentina. ⁴

La pulpa está formada por tejido conectivo laxo, fibras colágenas, reticulares y elásticas, fibras nerviosas, abundantes vasos sanguíneos y sustancia intercelular ocupando la cavidad interior del diente de paredes rígidas e inextensibles.

Se divide anatómicamente en pulpa coronaria y pulpa radicular la cual está conectada con los tejidos periapicales a través de una amplia variedad de formas de agujeros periapicales en la raíz.

La pulpa está rodeada o encerrada en una Cámara inextensible formada por la dentina.^{2,5.}

Se puede diferenciar en dos zonas o regiones: pulpa coronal y pulpa radicular. Histológicamente encontramos 4 zonas. (Figura 3)

- Zona odontoblástica en la periferia pulpar.
Es la zona externa de la pulpa, está compuesta principalmente por odontoblastos, axones amielínicos terminales y capilares sanguíneos.
- Zona acelular.
Corresponde a un área con muy escasas células, ubicado justamente bajo los odontoblastos.
- Zona celular.
Región Rica en fibroblastos y células mesenquimatosas.
- Zona central de la pulpa.
Corresponde a la zona de tejido conectivo con mayor cantidad de fibras colágenas que contiene troncos nerviosos y vasos sanguíneos.^{5.6.7.9}

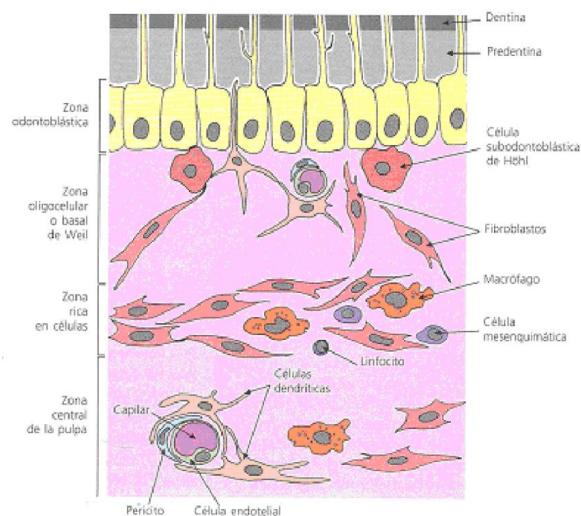


Figura 3. Complejo dentinopulpar.⁸

La pulpa es la responsable de varias funciones tales como ser inductora, formativa, reparativa, metabólica, sensitiva, defensiva.

Las principales células que contiene son: ,6,8,9

- Odontoblastos. Que son células terminales largas, altas con núcleo polarizados hacia la pulpa, tiene una parte más estrecha que se prolonga a través de toda la dentina y se disponen en una sola capa. Al establecer uniones ocluyentes y adherentes, establecen un sello entre dentina y pulpa.
- Fibroblastos. Están en gran cantidad en la zona coronaria de la pulpa; su función es formar y mantener la matriz pulpar, la cual consta de colágeno y sustancia fundamental.
- Células mesenquimáticas indiferenciadas. Se encuentra en el área celular y en la zona central de la pulpa. De aquí derivan otras células conectadas de la pulpa. Con la edad disminuyen por lo que el potencial regenerador de la pulpa también se ve disminuido.
- Macrófagos
- Células endoteliales
- Linfocitos

Hay varios aspectos en los que la relación funcional entre dentina y pulpa se puede observar.

En el momento del desarrollo las células pulpares empiezan a producir dentina, nervios y vasos sanguíneos.

Pulpa y dentina tienen diferentes estructuras y composiciones sin embargo una vez formadas reaccionan como una unidad funcional frente a los estímulos. Las reacciones entre estas dos estructuras son llevadas a cabo con cambios en fibroblastos, nervios, vasos sanguíneos, odontoblastos, leucocitos y el sistema inmune.

El hecho de que la dentina sea expuesta ya sea por atrición, trauma o caries genera que la pulpa reaccione y tienda a reducir la permeabilidad de la dentina, estimulando así la formación de dentina adicional.^{6,8,9}

La pulpa es capaz de crear dentina fisiológicamente y en respuesta a un estímulo externo, contiene nervios que aportan sensibilidad dentinaria fisiológicamente.

El tejido conectivo pulpar es capaz de responder a lesiones dentinarias, sin ser estimulado directamente.^{7,8,9}

1.2 Respuesta dentinogénica a la lesión.

Naturalmente frente a una lesión el diente tiene una reacción, esta puede depender del grado de la lesión.

Una lesión leve Los odontoblastos son los responsables de la ontogénesis primaria, una lesión leve puede provocar que estos sean estimulados para crear dentina reactiva o terciaria, aumentando así la distancia entre la pulpa y la lesión.^{6,9} (Figura 4)

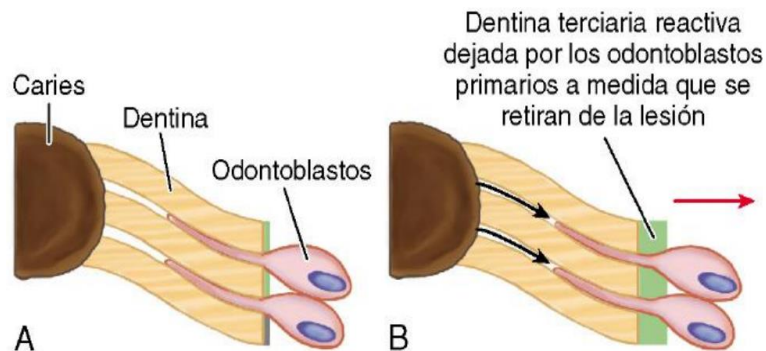


Figura 4. Dentina terciaria reactiva.¹⁰

Una lesión grave como es la exposición de la pulpa puede provocar dentina esclerótica; los odontoblastos afectados, al no resistir como en el caso anterior, mueren. Estos mismos son células que no tienen capacidad de renovación y al morir su sustitución depende de las condiciones adecuadas. Gracias a la zona rica en células la renovación se puede dar diferenciando una nueva generación de células similares a los odontoblastos que secretaran una matriz de dentina terciaria reparadora.

Al ser esta dentina terciaria de Nueva generación la estructura tubular puede presentar discontinuidad y provocando así la reducción de la permeabilidad de la dentina.^{8,10} (Figura 5)

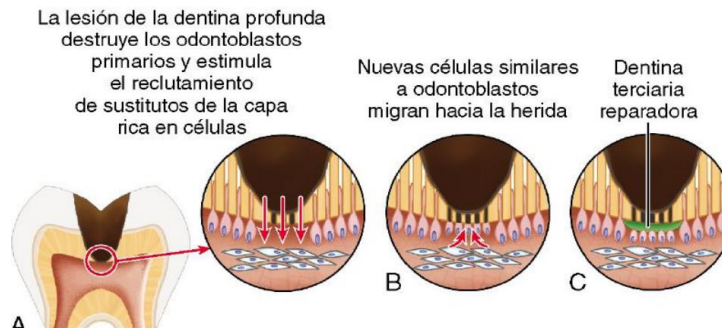


Figura 5. Dentina terciaria reparadora.¹⁰

1.3 Reacción a la caries dental.

En el caso de que la caries avance de esmalte a la dentina, se produce la dentina esclerótica y se secreta dentina reactiva terciaria.

Radiográficamente la dentina terciaria se observa como un área radio opaca por la aposición de minerales.

La profundidad y el índice de progresión de la caries determinará la calidad y aumento de la dentina terciaria.

Si la caries avanza rápido la dentina reactiva se presentará irregular.

Existe el caso en que la caries avance más rápido que la formación de la dentina reactiva, esto ocasiona que los vasos sanguíneos de la pulpa se dilatan esparciendo células inflamatorias sobre todo en la zona afectada.

Si la caries no es tratada se puede exponer la pulpa, reaccionando con infiltración de células inflamatorias agudas y la pulpitis crónica se transformará en aguda.

Al progresar la exposición se puede desarrollar necrosis parcial muy posiblemente seguido de necrosis total.^{7,9,10}

CAPÍTULO 2

DIAGNOSTICO Y TERAPEUTICA PULPAR

2.1 Historia clínica y anamnesis.

Antes de cualquier procedimiento clínico directo en boca del paciente pediátrico es indispensable tener un diagnóstico.

El objetivo del diagnóstico pulpar es evaluar la condición del diente e identificar la causa del dolor o la molestia. El conocimiento de la fisiología del dolor y los métodos para identificarlo es esencial para realizar un adecuado diagnóstico.^{9,10}

Para realizar el mejor diagnóstico posible se debe llevar un orden adecuado y en el caso de los pacientes pediátricos es un hecho que el apoyo de los padres o tutor será indispensable para tener un informe completo. Se debe llevar una correcta historia clínica y dental, así como exploración física y pruebas complementarias de ser necesario.^{7,10} (Figura 6)

Historia Clínica: Componentes	
<input type="checkbox"/> Anamnesis:	<ol style="list-style-type: none">1. Datos de filiación.2. Motivo de consulta.3. Enfermedad actual.4. Antecedentes personales.5. Ant. Heredofamiliares y socioeconómicos.
<input type="checkbox"/> Examen físico:	inspección, palpación, percusión y auscultación.
<input type="checkbox"/> Exámenes complementarios.	
<input type="checkbox"/> Diagnóstico/s.	
<input type="checkbox"/> Pronóstico.	
<input type="checkbox"/> Tratamiento.	

Figura 6. Proceso diagnóstico.¹²

Anamnesis.

El primer paso para el diagnóstico es tener una historia clínica completa, por medio de la anamnesis, exploración física y pruebas auxiliares tales como radiografías.

En el caso de los pacientes pediátricos, los padres o tutores serán de gran ayuda para aclarar la historia clínica.

Después del llenado de la historia clínica y de una revisión de antecedentes y actualización de la información, el motivo de consulta que el paciente nos da toma relevancia pues ayudará a un buen diagnóstico.^{7,8}

En ocasiones clínicamente el odontólogo puede ver una afección como relevante, pero para el paciente puede que esa no sea la dolencia más importante.

También el motivo de consulta llega a ser una advertencia o comentario de otro odontólogo sin que el paciente realmente sintiera algún síntoma lo cual puede ser una buena guía para llegar a la raíz del problema.

Se debe llevar una buena cronología de los acontecimientos contados por el paciente, no sólo para definir el diagnóstico si no para definir la causa real de lo que llevó a dicha patología, así indagando en antecedentes médicos y dentales que pudieran ser pasados por alto.^{7,9}

La comunicación será muy importante pues se debe abarcar todos los detalles sobre los acontecimientos que los llevaron a que el infante esté en esa situación.

Es responsabilidad del clínico llevar a cabo una correcta anamnesis ya que algunas resoluciones pueden modificar el diagnóstico. La sinusitis maxilar aguda la cual es una afección frecuente puede imitar dolor dental en el cuadrante posterior superior provocando a los dientes de ese sector sensibilidad al frío y a la percusión imitando síntomas de pulpitis. Estos casos pueden descartarse al llevar un buen proceso y una vez descargados los procesos externos las pruebas clínicas serán el siguiente paso.^{7,9,10}

2.2 Inspección clínica y pruebas auxiliares. (exploración, palpación, percusión y movilidad).

Hay una diferencia en las pruebas de diagnóstico en adultos y en niños ya que estas pueden ser muy rudimentarias y poco determinantes a la hora de definir el grado de inflamación pulpar en dientes deciduos o inmaduros así que las pruebas de estimulación pulpar pueden no ser útiles en niños.

La descripción y características del dolor son uno de los principales apoyos para el diagnóstico, seguido de la exploración física y la radiografía como parte de los estudios complementarios.

El supuesto del diagnóstico pulpar pediátrico se basa principalmente en resultados retrospectivos en vez de datos histológicos, aunque estos mismos siguen siendo el único método real para determinar la naturaleza y grado de inflamación pulpar.^{7,9,10}

El dolor es también uno de los principales puntos de diagnóstico, se debe de identificar que tipo de dolor está presente.

- Dolor provocado. Este dolor se presenta debido a un estímulo térmico o la influencia recíproca entre el diente y otro agente como puede ser el dulce al estar en contacto (ósmosis). Al quitar el estímulo el dolor cesa lo cual es indicativo de una inflamación reversible. Sin embargo, un dolor provocado que continúa aún después de quitar el factor externo se asocia a una inflamación pulpar irreversible.^{9,10}

- Dolor espontáneo. A diferencia del provocado este no tiene un agente externo que lo provoque, simplemente aparece en cualquier momento. Está directamente asociado a inflamación pulpar irreversible y por ende se extiende a los conductos radiculares.¹⁰

Palpación.

Al realizar la revisión de la zona afectada podemos encontrar signos que nos ayudan al diagnóstico. Un repliegue vestibular inflamado puede ser un indicio de un absceso dentoalveolar agudo (Figura 7) aún antes de que se pueda exteriorizar. Con la palpación también puede ser identificable la destrucción ósea que se presenta por un absceso dentoalveolar crónico.^{9,10}



Figura 7. absceso dentoalveolar.¹³

Movilidad.

Este puede ser un factor poco fiable en pacientes pediátricos debido a que la movilidad está más asociada a la fase de reabsorción radicular fisiológica activa en dientes temporales que posiblemente tiene una pulpa sana. (Figura 8) Los dientes con inflamación pulpar pueden llegar a tener poca movilidad. Pero hay una diferencia significativa, esta prueba puede apoyarse y convertirse en un elemento diagnóstico al comparar al posible diente afectado con su diente equivalente.^{9,10}



Figura 8. Movilidad dental.¹⁴

Percusión.

Al hacer pruebas de percusión en los dientes de un paciente pediátrico se debe tener especial cuidado, es recomendable en algunos casos hacer la percusión con la punta del dedo en lugar de con un espejo. (Figura 9)

Cuando hay sensibilidad a la percusión podemos estar hablando de un diente con dolor que tiene daño pulpar y que a su vez ha provocado periodontitis perirradicular aguda.^{9,10}



Figura 9. Percusión.¹⁵

2.3 Exploración radiográfica

La interpretación radiográfica de los dientes temporales puede ser complicada debido a la reabsorción radicular fisiológica y porque los dientes permanentes aún están en desarrollo por lo que sus raíces aún están incompletas.

Estas radiografías no son tan precisas al mostrar una lesión periapical o la proximidad de la caries. ^{10,11}

Usando la técnica de Aleta de mordida podemos observar radiolucidez interradicular en los dientes temporales con patología pulpar.

Hay que tomar en cuenta varios puntos:

- Tomar una radiografía con proyección periapical en la zona de la lesión para una mejor claridad.
- Observar en la radiografía si la cortical del diente afectado o la del diente subyacente están íntegras.

En los dientes permanentes las lesiones de los tejidos periapicales se pueden apreciar en los ápices, esto es una marcada diferencia radiográfica con los dientes deciduos los cuales las lesiones de los tejidos periapicales se aprecian principalmente en la zona de la bifurcación o trifurcación. ^{10,11.}

Los puntos principales de diagnóstico radiográfico en pediatría serían los siguientes. ^{9,10}

- Reabsorción patológica interna o externa de la raíz.
 - Interna (inflamación de pulpa vital)
 - Externa (pulpa no vital con inflamación extensa e incluye reabsorción de hueso adyacente).
- Caries extensa o profunda que probablemente afecta a la pulpa.
- Restauraciones muy profundas y que pueden estar cercanas a cuernos pulpares.
- Visualización del éxito o fracaso de pulpotomía o pulpectomía.

- Cambios en la pulpa (metamorfosis cálcica, formación de barrera cálcica o cálculos pulpares)
- Radiolucidez ósea periapical e interradicular. Como ya se mencionó la radiolucidez asociada a dientes no vitales temporales se aprecia en las áreas de la Fundación debido a la presencia de conductos accesorios en el suelo pulpar. (Figura 10)

*Las radiografías de aleta de mordida permiten mejor apreciación de dichas lesiones.

- Grado de formación radicular en dientes permanentes jóvenes. ^{10,11}

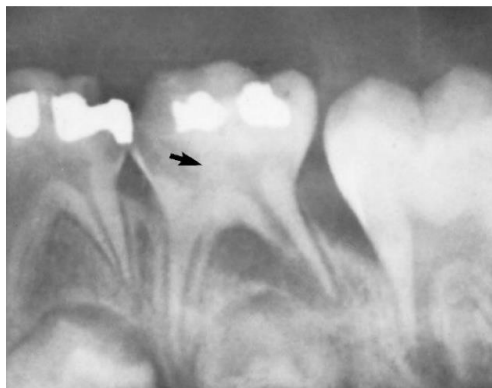


Figura 10. Lesión perirradicular. ¹⁰

2.4 Principios del tratamiento endodóntico en niños

La razón de un tratamiento pulpar en pacientes pediátricos es preservar lo más posible los dientes afectados en un estado funcional y sin enfermedad hasta el tiempo de su exfoliación natural.

Idealmente cada tratamiento pulpar está estructurado para intervenir lo menos posible en los procesos biológicos y el tratamiento dependerá del tipo de lesión que esté presente. Estos son: ^{10,11}

- Recubrimiento pulpar directo.

Procedimientos en el cual la pulpa dental al ser expuesta, ya sea en la preparación de la cavidad o por alguna fractura, se recubre con un material que la protegerá y a su vez estimulará la formación de dentina reparadora.

En dientes temporales la exposición pulpar por caries no debe recubrirse directamente, este procedimiento solo debe aplicarse en las circunstancias óptimas, cuando se trata de pequeñas exposiciones mecánicas o traumáticas presentándose una respuesta posiblemente favorable.

Consiste en la aplicación de un medicamento sobre la pulpa expuesta, el hidróxido de calcio que favorece la reparación tisular pulpar y la formación de dentina terciaria es una opción adecuada; se debe realizar bajo aislamiento absoluto logrando un sellado hermético y permanente después de realizar el recubrimiento para evitar la recontaminación.^{10,11}

- Pulpotomía

Es la amputación de la porción coronal afectada o infectada de la pulpa dental preservando así la función y vitalidad de la pulpa radicular restante.

Se realiza cuando hay vitalidad en la mayor parte de la pulpa radicular, hay ausencia de signos o síntomas clínicos prolongados, ausencia de de signos radiográficos de reabsorción interna, de patología de tejido perirradicular.

Se debe realizar la amputación completa del tejido pulpar coronal, conseguir una correcta hemostasia y se debe recubrir la herida.^{10,11}

2.4.1. Pulpectomía

La Pulpectomía es un tratamiento que consiste en la extracción o extirpación del tejido pulpar en la que el éxito depende enteramente de la correcta eliminación de tejidos duros y blancos contaminados en la cámara pulpar pues está relacionada directamente con la reducción microbiana en el conducto radicular.¹¹

Es un tratamiento dental pediátrico que se considera traumático para los niños.

La pulpa dental en dientes pediátricos puede verse afectada ya sea por una pulpitis irreversible o necrosis pulpar, en estos casos la pulpectomía es el tratamiento de elección.

Eliminación total del tejido pulpar del diente (porción cameral y radicular) consiste en la extirpación o eliminación del nervio de un diente deciduo que ya está infectado o muerto

La pulpectomía tiene como objetivo mantener la dentición primaria hasta que la dentición permanente pueda erupcionar correctamente y en las condiciones más óptimas favoreciendo así el correcto desarrollo de funciones como deglución, masticación y fonación; además no solo es un medio para seguir preservando la estética dental ya que trae consigo el evitar o prevenir maloclusiones.^{7,10,11}

2.4.2. Indicaciones y contraindicaciones de la pulpectomía.

El tratamiento pulpar en niños debe estar fundamentado y bien diagnosticado pues realizar cualquier procedimiento innecesario traería un retroceso en el control que podríamos ya tener con el paciente.^{10,11.}

Indicaciones

- Dolor permanente durante tiempo prolongado.
- Sensibilidad a la percusión.
- Hiperemia incluso después de una pulpotomía.
- Necrosis pulpar con o sin caries.
- Caries extensa con afectación pulpar, de un segundo molar primario antes de la erupción del primer molar permanente.

- Longitud radicular superior o igual a 2/3.
- Hemorragia excesiva tras una pulpotomía,
- Abscesos periapicales con pequeñas radiolucidez visibles a través de la radiografía, ausencia de invasión de furca y ausencia de reabsorciones internas o externas avanzadas.^{10,11}

Contraindicaciones

- Diente no restaurable.
- Reabsorción interna en las raíces con signos radiográficos.
- Dientes con perforaciones del suelo de la cámara pulpar de origen mecánico o por caries.
- Reabsorción radicular patológica y excesiva con afectación de más de un tercio de la raíz.
- Pérdida excesiva de soporte óseo con pérdida de la inserción periodontal normal.
- Presencia de un quiste dentígero o folicular.^{10,11}

2.4.3. Procedimiento.

El éxito del procedimiento tiene varios factores, entre ellos el hecho de conocer el procedimiento paso por paso para evitar contaminación y la incorrecta desinfección del conducto. Por ello es importante que el operador tenga la experiencia y el conocimiento del procedimiento en el orden adecuado.^{9,10,11}

La pulpectomía debe realizarse de la siguiente manera:

- Se coloca anestesia tópica seguido de Anestesia local
- Aislamiento absoluto con dique de hule
- Remoción de la lesión cariosa
- Apertura de la cámara pulpar con el cuidado de no perforar la bifurcación. (Figura 11)



Figura 11. Apertura de cámara pulpar¹⁰

- Control de la hemorragia pulpar o el exudado purulento
- Localización de los conductos radiculares y tomar la conductimetría de trabajo (no se recomienda el uso de tiranervios por lo irregular y tortuoso de los conductos, puede fracturarse y quedar atrapado en los conductos).
- Trabajo biomecánico con irrigación en cada cambio de lima.

- En pulpa vital con degeneración evidente con sangrado abundante se realiza la pulpectomía cuya sustancia para irrigar se recomienda el suero fisiológico.
- En pulpas necróticas y con lesión periapical se irriga con hipoclorito de sodio al 5% sin aplicar fuerza (el hipoclorito es citotóxico).
- Secar los conductos, deben quedar limpios, sin exudado, sin olor.
- Obturar el conducto con la punta del hidróxido de calcio con yodoformo (vitapex); que debe ser introducida al conducto a 2mm de la longitud de trabajo.
 - Se va presionando la jeringuilla y se retira poco a poco la punta, debe observarse el material en la entrada de los conductos, finalmente con una torunda de algodón se realiza una presión para lograr compactar el material.
- Colocar óxido de zinc-eugenol en la cámara y restaurar con corona preformada de níquel-cromo. ^{10,11}

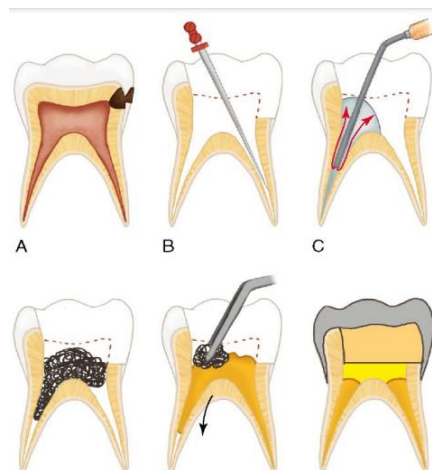


Figura 12 Procedimiento pulpectomía. ¹⁰

CAPÍTULO 3

TÉCNICAS ENDODÓNTICAS EN DIENTES TEMPORALES

3.1 Antecedentes

En 1838, Edward Maynard creó el primer instrumento endodóntico partiendo del muelle de un reloj con el objetivo de limpiar y ensanchar el conducto radicular. Este tipo de instrumentación considerada clásica o convencional determinaba un aumento en el diámetro del conducto radicular correspondiente al creciente aumento numérico de los diámetros de los instrumentos, siendo esa instrumentación realizada en sentido apicocoronal y en toda la extensión del conducto.¹⁸

Con el fin de facilitar y mejorar la eficiencia de la técnica, en 1899 se empezó hablar de la instrumentación mecánica o mecanizada, que aliviaba de trabajo al dentista, empezando a utilizarse un taladro en el interior del conducto accionado con un motor dental. Para evitar las fracturas de los instrumentos, se limitó el número de revoluciones a 100 rpm. Pero no fue hasta la llegada del cabezal de lima de Racer, en 1958, con movimientos oscilatorios longitudinales, y con el contraángulo de Giromatic, en 1964, cuando comenzó la verdadera época o era de la instrumentación mecánica/ rotatoria del conducto radicular.^{18,19}

Tras la aparición del contraángulo de Giromatic (micromega), a lo largo de estos últimos 50 años han sido muchas las técnicas de instrumentación mecánica que utilizan diversos movimientos de flexión. Algunos de ellos utilizan movimientos de rotación recíproca con una velocidad de 300 rpm, considerado el sistema mecánico más conocido. Éste consistía en un movimiento de tracción combinado con rotaciones de cuarto de vuelta.

El sistema Endo cursor funcionaba con movimientos de rotación continuos y el sistema Intra Endo con movimientos de tracción lineal. Sin embargo, todos estos sistemas fueron criticados por su capacidad de modelar el sistema de conductos radiculares debido a la constante formación de escalones y desviaciones de los conductos, y de convertir los conductos curvos en demasiado rectos, con el riesgo que ello supone.

A mediados de los años 80, surgió un nuevo sistema, que marcó la transición a sistemas rotatorios más flexibles y con un aumento en su capacidad de torsión longitudinal, el sistema Canal Finder: éste operaba con movimientos lineales de 0,4 a 0,8 mm. Este tipo de instrumentación evolucionó aún más con la llegada de un nuevo material de composición para las limas, el níquel titanio.^{18,19,20}

El primer uso de la aleación de níquel titanio en odontología fue en alambres de ortodoncia con motivo de su gran resistencia a la fatiga.

Las limas de endodoncia de aleación de níquel titanio ocupan entre un 56% de níquel y un 44% de titanio. La adición de un sistema rotatorio confiere elasticidad, flexibilidad y resistencia a la deformación y a la fractura comparados con los instrumentos de acero inoxidable además de mejor absorción de tensión y resistencia al desgaste.¹⁸

El níquel titanio vuelve a su forma inicial después de la deformación mostrando gran elasticidad, a esta propiedad se le conoce como efecto de memoria, siendo poco requerido precurvar los instrumentos.

Existen limas de níquel titanio tanto para la instrumentación manual como para la instrumentación mecánica rotatoria.

Entre estas hay algunas diferencias, la primera sería su diseño adaptado a cada sistema, el cual conlleva la diferencia entre los patrones de deterioro.

Una de las ventajas de la instrumentación manual es la sensación táctil que nos proporciona, determinando así la detección del debilitamiento o la pérdida de filo del instrumento, mientras que los instrumentos rotatorios pueden desgastarse y fracturarse sin signos previos de alarma.^{18,19,20}

La fatiga clínica es otra de las características de los instrumentos de esta aleación, esta se refiere a los cambios dimensionales que los instrumentos presentan después de cada uso causado por el número de rotaciones a las que ha sido expuesta la Lima en los conductos, los cuales al ser muy curvos aumentan la fatiga clínica.¹⁸

Entre ambas técnicas hay ventajas y desventajas o factores que los hacen diferentes uno del otro, siendo ambos adaptados a una aleación que da mejores resultados que el acero inoxidable, la diferencia en la forma de uso es determinante para saber que cambios presentan, así como saber cuál sería mejor opción.^{18,19}

3.2 Técnica manual en pulpectomía.

La preparación biomecánica de los conductos radiculares es el conjunto de procedimientos clínicos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. La remoción de todos los contenidos del sistema de canales radiculares.

La técnica manual ha sido durante muchos años la más utilizada para Pulpectomía. Los instrumentos utilizados son las limas de hacer inoxidable tipo K que presentan como principal característica la sección cuadrada de su diseño, punta activa y alta rigidez; y las H o Hedstrom las cuales son utilizadas para eliminar tejido duro únicamente retirándolas e introduciendo con un mínimo de resistencia evitando así el desplazamiento del material infectado hacia los ápices. ^{16,17,18}

Sin embargo, a esta técnica se le han atribuido a que el clínico pueda causar errores iatrogénicos tales como:

- Defectos en el canal
- Escalones
- Bloqueos
- Transporte apical
- Alta probabilidad de perforaciones.
- Limpieza inadecuada
- Fractura de la Lima
- Lesiones periapicales
- Principalmente una prolongada visita para los niños.

Teniendo en cuenta estas desventajas y que las raíces de los molares deciduos presentan un desafío morfológico, se crearon las limas Ni-Ti que presentan mayor flexibilidad siguiendo así la forma original de los conductos en el procedimiento y trayendo consigo la disminución de probabilidad de fracturas y falsas vías. ^{16,18}

Limas tipo K.

Se accionan en forma manual, cuentan con espirales apretadas, su disposición da como resultado un corte al tirar y empujar de la lima.

Su función es agrandar el conducto por acción cortante o abrasiva. Su sección transversal es típicamente cuadrada.

Para la función de enganchado el movimiento es penetración, giro y retracción. Al retirarla la Lima corta la dentina trabada.

Limas tipo Hedstrom fabricadas por desgaste mecánico de las estrías de la lima en el vástago metálico de extremo cortante.

El corte ocurre principalmente al tirar del instrumento. Se usa para agrandar los conductos por corte o abrasión, pero no se puede ensanchar o taladrar con ellas. Cortan en un solo sentido.^{17,18}

3.2 Técnica rotatoria en pulpectomía.

La pulpectomía de los dientes temporales requiere de técnicas eficaces que consuman poco tiempo de sesión, y que tengan como objetivo el mantenimiento de los dientes en un estado funcional, hasta el momento de su exfoliación natural. El área de la endodoncia ha tenido grandes desarrollos en el campo de la terapia pulpar, incluidos los procedimientos de diagnóstico, desarrollo de materiales, así como técnicas de instrumentación y obturación.¹⁷

El tratamiento endodóntico se realiza para controlar la infección del sistema de conductos, con el fin de permitir la curación de los tejidos perirradiculares. Este objetivo se logra mediante la preparación biomecánica, junto con el uso de irrigantes adecuados.

Los métodos mecánicos de la preparación del conducto radicular con instrumentos de níquel-titanio han evolucionado en los últimos años. El uso de los sistemas rotatorios con el níquel-titanio (Ni-Ti) se han publicado recientemente y algunos estudios in vivo e in vitro han sido reportados.

Los instrumentos de Ni-Ti se introdujeron para facilitar la instrumentación de conductos muy curvos, y no sólo proporcionan una mayor flexibilidad, sino también brindan la posibilidad de una instrumentación automatizada.^{18,19}

La instrumentación rotatoria con limas NiTi fue introducida por Barr et. al. en 2000.

Este sistema teniendo memoria de forma, no precisan ser precurvados siguiendo la anatomía Original del conducto, con un menor tiempo de trabajo, así como una obturación más predecible y uniforme ayudando a minimizar el riesgo de errores con preparaciones más conservadoras. Teniendo una mejor eficacia en limpieza se logró notablemente un un menor tiempo en el tratamiento al compararla con las limas manuales, favoreciendo la cooperación de los niños.^{17,20}

Sin embargo, las limas rotatorias fabricadas de NiTi demostraron que con el tiempo eran propensas a fracturas por "fatiga cíclica" y la incapacidad de una adecuada limpieza y esterilización de las mismas aumentaban el riesgo a contaminación cruzada.^{18.}

CAPÍTULO 4

COMPARACIÓN ENTRE AMBAS TÉCNICAS.

Tradicionalmente, se han utilizado limas de endodoncia manual. Sin embargo, el uso de instrumental rotatorio para el tratamiento de pulpectomía en la dentición temporal ha demostrado ser más rápido y permite una obturación uniforme. La reducción del tiempo de instrumentación se relaciona directamente con un menor tiempo en el sillón dental, lo que proporciona un impacto positivo en la cooperación del niño. ^{16,19}

También se ha sugerido que la instrumentación rotatoria permite una mejor conformación de los conductos radiculares en comparación con la instrumentación manual tradicional.

El uso de instrumentos rotatorios en la dentición temporal tiene varias ventajas en comparación con la técnica manual: la eficiencia tanto en el tiempo de preparación y la forma del conducto radicular, un reducido el tiempo de trabajo, ayuda a mantener la cooperación del paciente y a disminuir el potencial de cansancio. ^{25,26}

El uso de instrumental rotatorio en el tratamiento de pulpectomía de un molar primario puede representar una técnica prometedora. ²⁶

4.1 Limpieza y conformación.

Las bacterias y sus derivados juegan un papel esencial en el inicio y proceso de la enfermedad pulpar. Como objetivo primordial del tratamiento se debe dar una correcta limpieza y eliminación del tejido blando y duro que contiene bacterias, proporcionar una buena vía para el irrigante hacia el tercio apical, espacio para medicamentos y posteriormente para el material de obturación a su vez conservando la integridad de la raíz. ^{28,33,34}

El sistema de Limas manuales utilizado para la preparación de Pulpectomías tiene ciertas limitaciones:

- Mayor tiempo de preparación del canal
- Falta de flexibilidad que conduce a la formación de rebordes y perforación lateral
- Mayor posibilidad de errores iatrogénicos por limpieza inadecuada del conducto. ³³

El sistema rotatorio ofrece disminuir algunas de estas deficiencias³³:

- Velocidad.
- Flexibilidad.
- Memoria de forma.
- Mostrando mejores resultados en Eficacia de limpieza y tiempo.

La forma en la que se pudo llevar a cabo estas pruebas de limpieza fue inyectando tinta china en los conductos de molares, (Figura 13) llevando a cabo en cada uno los procedimientos adecuados de limpieza irrigación, conformación y desinfección de los conductos.^{28,33}

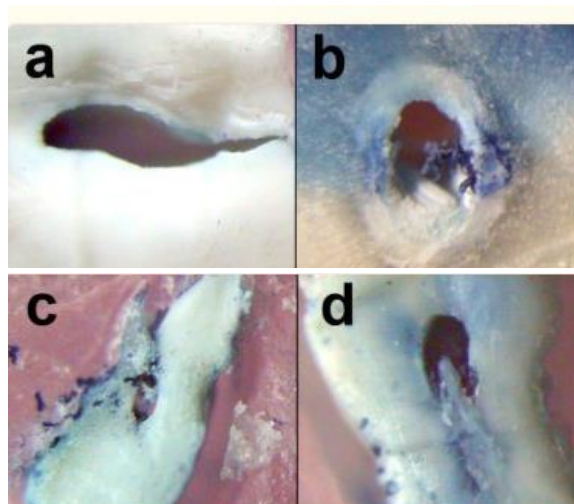


Figura 13. Prueba de limpieza del conducto con tinta china³³

Aunque pareciera que el sistema rotatorio lleva una gran ventaja por las características que acumula se concluyó que las limas manuales pueden hacer una correcta limpieza, eficiente y adecuada sin embargo el que esto sea así depende de las capacidades y técnica del operador lo que en estadística hace parecer que las limas manuales están en desventaja contra las rotatorias. Si contar que los padres y el paciente aprecian cada minuto ahorrado.^{33,34}

4.2 Dolor durante el procedimiento.

Cuando hablamos de malestar operatorio andantico nos referimos al grado de dolor que el paciente experimenta durante dicho procedimiento. Para lograr dar una atención eficaz rápida y con una buena cooperación del paciente uno de los factores importantes es el dolor provocado durante el procedimiento.^{26,32}

Los pacientes pediátricos ya están ansiosos de solo ir al dentista por lo que buscar la manera en la que estos factores no influyan negativamente en el proceso es Disminuyendo algunos de ellos como es el dolor que se puede percibir durante el tratamiento.

Como se ha dicho el tiempo al usar instrumentación rotatoria es notablemente disminuido comparado con el producido por la instrumentación manual.^{26,32}

Estadísticamente hay una disminución en la intensidad del dolor experimentado durante la instrumentación del canal entre los diferentes tipos de sistemas, siendo el rotatorio el que causó una menor intensidad.

Al disminuir la percepción del dolor se logra una mejoría en el comportamiento y cooperación del niño.

Una de las ventajas de las limas rotatorias Pediátricas es que su comicidad y longitud está más adaptada, pues las limas manuales no sólo están diseñadas para dientes permanentes, si no que su longitud más corta es de 21mm mientras que las limas rotatorias para pediatría tienen una longitud de 16 mm haciendo el paso de la preparación menos incómodo para los niños y provocando menos dolor.^{26,32}

En cuanto al dolor durante el procedimiento la opción del paciente pediátrico es fundamental, Si bien artículos ponen como resultados una disminución del dolor operatorio, estos resultados se dan de la siguiente manera:

“Los niños y sus padres estaban cegados al tipo de instrumentación utilizada. Después de la preparación del canal, se evaluó la percepción del dolor del niño durante la instrumentación utilizando la escala de dolor Wong Baker FACES (Figura 14). Esta escala autoinformada se explicó a los niños y se les pidió señalar la cara que representa su nivel de dolor durante la instrumentación del canal”³²

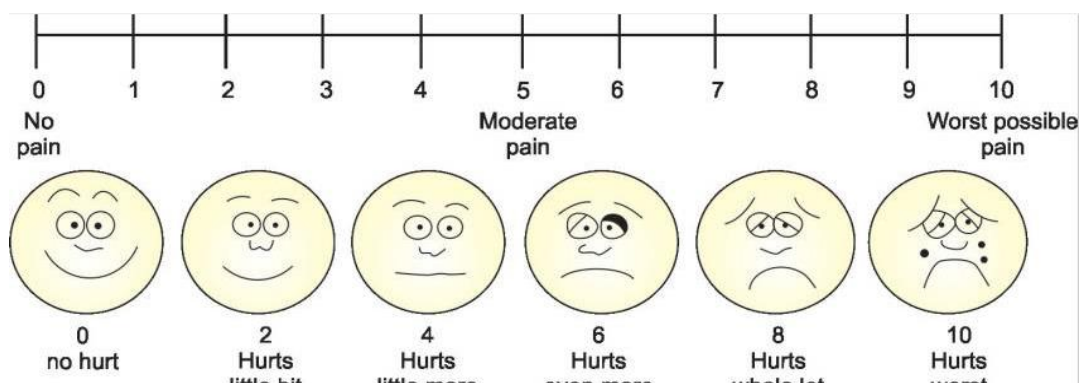


Figura 14. Escala de dolor Wong Baker FACES³²

De este modo se puede ejemplificar una de las gráficas que nos muestra la disminución del dolor experimentado. (Figura 15)

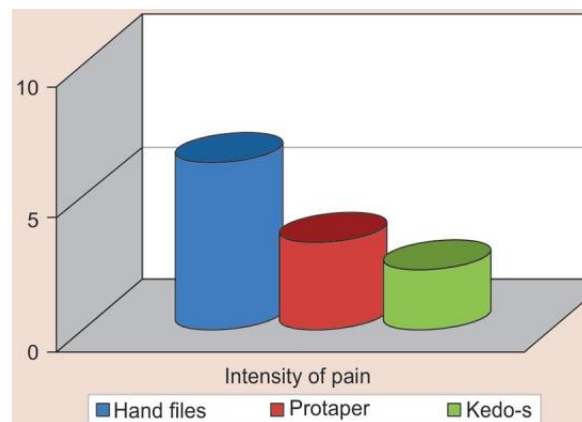


Figura 15. Intensidad de dolor según el sistema usado.³²

4.3 Dolor postoperatorio tras la instrumentación con sistema manual y rotatorio.

El dolor postoperatorio podría estar asociado a diferentes causas, la más común siendo la pulpa neurótica asintomática con lesión periapical. También se asocia a la edad el sexo, el estado pulpar y periradicular; el único factor controlado es el factor técnico del operador (instrumentación, irrigación y Protocolo de obturación).²².

La extrusión bacteriana también está fuertemente asociada el tipo de preparación biomecánica que se realice en el conducto Radicular.

En la literatura (Park y White 2011) se da cifras aproximadas, una prevalencia del dolor postoperatorio del 40% en las primeras 24 horas, descendiendo al 11% después de 7 días siendo el pico del dolor a las 6 horas del postoperatorio.^{22,29,30}

Con el sistema Rotatorio el dolor dos minutos en un período de 6 horas
El sistema de limas manuales tanto K como H hubo una disminución del dolor en un tiempo de 12 horas.

A pesar de esta diferencia de rango en los sistemas manual y rotatoria respecto al dolor postoperatorio, no se registró dolor en ningún grupo en intervalos de tiempo de 24, 48 y 72 horas.²² (Figura 16)

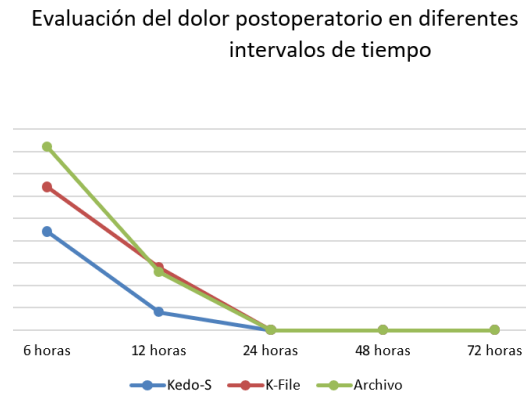


Figura 16 Evaluación del dolor postoperatorio ²²

En comparación con el sistema biomecánico manual, el sistema Rotatorio demostró reducir el dolor postoperatorio, incluso en dentición Permanente se ha hablado de la disminución a pesar de las diferencias anatómicas de los dientes primarios con los permanentes.^{22,29}

4.4 Técnicas rotatoria y convencional para pulpectomías y su efecto en el tiempo operatorio y ansiedad en preescolares.

La ansiedad y miedo en el paciente pediátrico es un punto importante a considerar que muchos no toman en cuenta sin embargo juega un papel importante para poder tratar al paciente con mayor facilidad y en menor tiempo del que podría llevarnos en circunstancias no adecuadas y este tema si tiene influencia al hablar de la diferencia en el uso de instrumentos rotatorios o manuales.^{29,31}

Hablando de como interactúan el tiempo operatorio, ansiedad fisiológica del niño (frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno) se muestran una serie de tablas que evidencian las diferencias al usar ambos sistemas.^{29,31}

Este estudio dio los siguientes resultados.

- Tiempo operatorio medio en Pulpectomía de molares deciduos realizadas con instrumentación rotatoria: 31,96 minutos.

- Tiempo operatorio medio en Pulpectomía de molares deciduos realizadas con instrumentación manual: 48,35 minutos.³¹ (Figura 17)

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE TIEMPO OPERATORIO (MINUTOS)	INSTRUMENTACIÓN	
	ROTATORIA (GE)	CONVENCIONAL (GC)
MEDIA	31,95	48,35
DESVIACIÓN TÍPICA	1,54	2,48
ERROR TÍPICO DE LA MEDIA	0,344	0,554
MÁXIMO	35	53
MÍNIMO	30	45
MARGEN DE ERROR PRUEBA T-STUDENT	p=<0,001	

Figura 17. Tiempo operatorio con sistema rotatorio Y sistema manual ³¹

- La frecuencia cardíaca del niño durante la Pulpectomía con sistema Rotatorio obtuvo una media de: 70.65 latidos por minuto.
- La frecuencia cardíaca del niño durante la Pulpectomía con sistema convencional manual obtuvo una media de: 85.30 latidos por minuto.³¹. (Figura 18)

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE FRECUENCIA CARDÍACA (LPM)	INSTRUMENTACIÓN	
	ROTATORIA (GE)	CONVENCIONAL (GC)
MEDIA	70,65	85,30
DESVIACIÓN TÍPICA	3,360	3,935
ERROR TÍPICO DE LA MEDIA	0,751	0,880
MÁXIMO	75	89
MÍNIMO	68	79
MARGEN DE ERROR PRUEBA T-STUDENT	0,000	

Figura 18. Frecuencia cardíaca durante el uso de técnica rotatoria y manual ³¹

- La saturación de oxígeno del niño (SaO2) durante la instrumentación con el sistema rotatorio obtuvo una media de: 91,55 latidos por minuto.

- La saturación de oxígeno del niño (SaO2) durante la instrumentación con sistema convencional manual obtuvo una media de: 91,70 latidos por minuto.³¹ (Figura 19)

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE SATURACIÓN DE OXÍGENO (>87%)	INSTRUMENTACIÓN	
	ROTATORIA (GE)	CONVENCIONAL (GC)
MEDIA	91,55%	91,70%
DESVIACIÓN TÍPICA	0,89	1,26
ERROR TÍPICO DE LA MEDIA	0,198	0,282
MÁXIMO	93%	95%
MÍNIMO	89%	90%
MARGEN DE ERROR PRUEBA T-STUDENT		0,67

Figura 19. Saturación de oxígeno durante el uso del sistema rotatorio y manual.³¹

4.5 Comparación en la calidad de obturación

Hay muchos factores para determinar el fracaso o éxito del tratamiento. La conformación del conducto es esencial para la fase final que es la obturación.

Los estudios que se han realizado comparando ambos sistemas han mostrado que cada paso está relacionado y una buena técnica darán como resultado un mejor porcentaje de éxito, en el caso de la obturación final no se observó una diferencia significativa en la calidad entre el sistema de limas manual y el sistema rotatorio.

La conformación del conducto radicular está directamente relacionada con la habilidad y calidad de la técnica del operador, la cual no mostró diferencias cuando el operador es un factor constante; así mismo una vez teniendo un conducto limpio y en correctas condiciones la calidad de la obturación dependerá únicamente de las capacidades del operador y no de la el tipo de sistema empleado para el proceso.^{23,31}

La aplicación de limas rotatorias no disminuye el riesgo de obturación insuficiente o excesiva de los conductos radiculares en comparación con las limas manuales.^{19,31}

CONCLUSIONES

El uso del sistema manual en la preparación de los conductos en pacientes pediátricos no es una desventaja en el éxito del tratamiento ya que la limpieza y conformación de estos está directamente relacionada con la capacidad del operador sin embargo el uso del sistema rotatorio si tiene claras ventajas en otros factores que en la práctica del odontopediatra si son determinantes.

El dolor Postoperatorio presentó disminución significativa con la instrumentación del sistema Rotatorio comparada con el sistema convencional manual hablando con base en el estudio en los intervalos de 6 a 12 horas, sin embargo, hablando del rango posterior de 24, 48 y 72 horas no se presentaban diferencias importantes, a pesar de que este resultado es subjetivo y se habla de la revisión o realización de más estudios, esto nos da un claro acercamiento a una respuesta.

Entrando al tema de la ansiedad del paciente pediátrico relacionado con la técnica y el tiempo empleado se pudo inferir que al usar el sistema Rotatorio si hay una diferencia significativa en el tiempo de trabajo influyendo así en el comportamiento del niño y disminuyendo así los niveles de ansiedad.

También podemos decir que hay una disminución en el posible cansancio del niño e indirectamente la fatiga del profesional.

El uso del sistema de instrumentos rotatorios en la odontología pediátrica ha sido favorable para obtener mejores resultados en el procedimiento de pulpectomía.

- Mayor eficacia en la limpieza del sistema de conductos debido a la facilidad de la técnica exigiendo menos habilidad manual del operador
- Mejoría en la facilidad de conformación de los conductos radiculares.
- Tiempo de preparación significativamente menor que con la instrumentación manual.
- Mayor flexibilidad (entre 2-3 veces más flexibles).
- Mayor resistencia.

- Mayor potencial de Corte
- Mayor Conservación de la forma original del conducto lo cual conlleva una reducción de la posibilidad de desviación de limas en el canal.
- Disminución considerable del dolor postoperatorio.
- En estadística, gracias a la disminución del tiempo de la intervención, hay una disminución del estrés, la ansiedad y una mejoría en el control y colaboración del paciente.
- Eficacia para desbridar paredes irregulares
- La preparación con el sistema rotatorio ha dado como resultado una obturación de calidad uniforme y predecible.
- Se asocia con una menor extrusión de residuos.

Entre las desventajas que podemos encontrar en el sistema rotatorio frente al sistema convencional manual podemos encontrar:

- Menor sensación táctil para identificar fracturas
- Las limas rotatorias sufren una gran fatiga Clínica, aumentando riesgo de fractura o torsión de la Lima.
- Alto costo de la pieza de Mano y limas

Aunque ambos sistemas mostraron tener eficiencia en el procedimiento, excluyendo los temas del precio o la poca identificación de síntomas de torción o fractura por falta de práctica, el sistema rotatorio sobresale en las ventajas y condiciones idóneas para facilitar el proceso del tratamiento tanto para el paciente como para el operador.

REFERENCIAS

1. Palomer R L. Caries dental en el niño: Una enfermedad contagiosa. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2006 [citado el 29 de noviembre de 2022];77(1):56–60. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062006000100009-
2. Histología: Complejo dentino-pulpar [Internet]. Unam.mx. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/histologia4.html>
3. Delgado D. Dentina Primaria y secundaria- Complejo pulpodentinario 2915 [Imagen].
4. Delgado D. Dentina Terciaria y predentina. Complejo pulpodentinario 2915 [Imagen].
5. Autores: Od. Gómez Cleotilde, Od. Marega Gabriela. Prof. Dra.Marta Crosa. Histofisiología y patología del complejo pulpo-dentinario Edu.ar. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15811/Histofisiolog%C3%ADa%20y%20patologia%20del%20complejo%20pulpo-dentinario.pdf?sequence=3>
6. María Alejandra Navarro, Universidad Central de Venezuela , 2001 Conceptos Actuales sobre el Complejo DentinoPulpar. Fisiología Pulpar https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35368136/Histologia_Pulpar-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1669771045&Signature=R0ELyY0qpXWoqpKxmThapfjFIxbqvfPkh3uvDytxdpXWZMTw2iZhSXqiDK3d1qZKEidq7I01MIVFUQ7e~wREJ3npKjximaEz~BpyX8WHt8b4eboYd1m8v5e5ORuAORG9g~4-QpFISWzK~qv0yA~7rn4Qb~zKumzJBPx3LFWNzCeXrProkz-2WorzLNIDJfzMuvs0mtFOK8k1nfpa-5tTTBceXugKaaSdMEJD9y3K4-65-JFUWgPFFnMq4cOvyWL0BWrOiJ7oKWFSwTg7j4zTBhgHgVI5ugvMo6MEy4Yyji8z5m0dhuESS8oGu23Qlht-Tm~02kl6Q9kaNyeTCG-YtQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
7. Dean J, Avery D, McDonald R. Odontología para el niño y el adolescente de McDonald y Avery. 9ª ed. Nueva York: Amolca; 2014

8. Complejo Dentino-Pulpar. Ferraris ME, Campos A (2002) Histología y embriología bucodental, 2nd ed, Editorial Medica Panamericana, Madrid. [Imagen]
9. Barbería E, Maroto M. Odontopediatría clínica avanzada. Situaciones prácticas. 1ª ed. México: Odontología Books; 2020
10. Hargreaves K, Cohen S. Cohen vías de la pulpa. 10ª ed. España: Elsevier; 2011
11. E.Op. Gabriela Gasca Argueta. Terapia pulpar en odontopediatría. UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO Octubre 2017 [citado el 3 de diciembre de 2022]. Disponible en: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70007/secme-1618_1.pdf?sequence=1
12. Semiopatologiamk. Historia clínica. [imagen] 2014
13. Odontología clínica. Palpación [Imagen]. IntraMed, 2009
14. Martínez C. Movilidad dental [Imagen]. 2013
15. Odontología clínica. Percusión [Imagen]. IntraMed, 2009
16. Jeevanandan G, Govindaraju L. Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: a double blinded randomised clinical trial. Eur Arch Paediatr Dent. 2018 Aug;19(4):273-278. doi: 10.1007/s40368-018-0356-6. Epub 2018 Jul 12. PMID: 30003514.
17. Ochoa-Romero¹ T, Mendez-Gonzalez² V, Martínez-Zumarán³ A, Pozos-Guillen⁴ AJ, Ochoa-Rornero T, Mendez-Gonzalez V, et al. Instrumentación rotatoria en dientes temporales. Reporte de un caso Edu.pe. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/op/v10n1/a6.pdf>
18. Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? Av Odontostomatol [Internet]. 2017 [citado el 29 de noviembre de 2022];33(4):151–60.

Disponible

en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000400003

19. Faghihian R, Amini K, Tahririan D. Rotary versus Manual Instrumentation for Root Canal Preparation in Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Contemp Clin Dent*. 2022 Jul Sep;13(3):197-204. doi: 10.4103/ccd.ccd_77_20. Epub 2022 Sep 24. PMID: 36213852; PMCID: PMC9533390.
20. Priyadarshini P, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian EMG. Clinical evaluation of instrumentation time and quality of obturation using paediatric hand and rotary file systems with conventional hand K-files for pulpectomy in primary mandibular molars: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020 Dec;21(6):693-701. doi: 10.1007/s40368-020-00518-w. Epub 2020 Mar 17. PMID: 32185634.
21. Natchiyar N, Asokan S, Geetha Priya PR, Yogesh Kumar TD. - -,,. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021 Jan-Feb;14(1):8-13. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1879. PMID: 34326578; PMCID: PMC8311778.
22. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Comparison of post-operative pain after root canal instrumentation with hand K-files, H-files and rotary Kedo-S files in primary teeth: a randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019 Oct;20(5):467-472. doi: 10.1007/s40368-019-00429-5. Epub 2019 Mar 12. PMID: 30864090.
23. Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth: A randomized controlled trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019 Jan-Mar;37(1):75-79. doi: 10.4103/JISPPD.JISPPD_72_18. PMID: 30804311.
24. Requena, Burbano, Veloso, Virolés, Lluch, Guinot. Comparación de pulpectomías en molares temporales con [Internet]. *Dental Tribune Latin America*. 2020 [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://la.dental-tribune.com/news/comparacion-de-pulpectomias-en-molares-temporales-con-lima-manual-y-reciprocante/>

25. Bautista Lazo Liliana Abigail, Ortega López Miriam Fernanda, Díaz Segovia María Cristina, Campanella Maldonado Rafael Guillermo, Ramos Montiel Ronald Roosevelt Eficacia de técnicas rotatorias y convencionales en pulpectomías en niños de 2 a 6 años de edad: Revisión de la literatura. . Ortodoncia.ws. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2021/art-16/>
26. Lores P, Aneiros V, Baz C, Biedma M. Instrumentación rotatoria para tratamientos pulpares en dientes deciduos: presentación de tres casos clínicos [Internet]. Rcoe.es. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://rcoe.es/articulos/150-instrumentacin-rotatoria-para-tratamientos-pulpares-en-dientes-deciduos-presentacin-de-tres-casos-clnicos.pdf>
27. Katge F, Chimata VK, Poojari M, Shetty S, Rusawat B. Comparison of cleaning Efficacy and Instrumentation Time between Rotary and Manual Instrumentation Techniques in Primary Teeth: An in vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2016 Apr-Jun;9(2):124-7. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1347. Epub 2016 Jun 15. PMID: 27365932; PMCID: PMC4921880.
28. Tyagi R, Khatri A, Kalra N, Sabherwal P. Comparative Evaluation of Hand K-flex Files, Pediatric Rotary Files, and Reciprocating Files on Instrumentation Time, Postoperative Pain, and Child's Behavior in 4-8-year-old Children. Int J Clin Pediatr Dent. 2021 Mar-Apr;14(2):201-206. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1919. PMID: 34413592; PMCID: PMC8343677.
29. Jeevanandan G, Ravindran V, Subramanian EM, Kumar AS. Postoperative Pain with Hand, Reciprocating, and Rotary Instrumentation Techniques after Root Canal Preparation in Primary Molars: A Randomized Clinical Trial. Int J Clin Pediatr Dent. 2020 Jan-Feb;13(1):21-26. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1709. PMID: 32581473; PMCID: PMC7299878.
30. Mamani-Cori Vilma.*1Padilla-Cáceres Tania, Barreda-Salinas Claudia. Técnicas rotatoria y convencional para pulpectomias y su efecto en el tiempo operatorio y ansiedad en preescolares. Revista OACTIVA UC Cuenca . Vol. 3, No. 3, pp. 5-8, Septiembre-Diciembre, 2018 Edu.ar. [citado el 29 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15811/Histofisiolog%C3%](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15811/Histofisiolog%C3%9a)

[ADa%20y%20patologia%20del%20complejo%20pulpo-dentinario.pdf?sequence=3](#)

31. Govindaraju L, Jeevanandan G, Emg S, Vishawanathaiah S. Assessment of Quality of Obturation, Instrumentation Time and Intensity of Pain with Pediatric Rotary File (Kedo-S) in Primary Anterior Teeth: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2018 Nov-Dec;11(6):462-467. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1558. PMID: 31303731; PMCID: PMC6611531.
32. Kalita S, Agarwal N, Jabin Z, Anand A. Comparative Evaluation of Cleaning Capacity and Efficiency of Kedo-S Pediatric Rotary Files, Rotary ProTaper, and Hand K Files in Primary Molar Pulpectomy. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021 May-Jun;14(3):383-387. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1958. PMID: 34720511; PMCID: PMC8543980.
33. Nazari Moghaddam K, Mehran M, Farajian Zadeh H. Root canal cleaning efficacy of rotary and hand files instrumentation in primary molars. *Iran Endod J*. 2009 Spring;4(2):53-7. Epub 2009 Apr 17. PMID: 23940486; PMCID: PMC3740130.

-