

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

VICERECTORADO

DIRECCIÓN DE POSTGRADO



EL ULTRASONIDO Y SU APLICACIÓN EN ENDODONCIA

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

POSTULANTE: HUGO CARDOZO GARZÓN

TUTOR/A: DR. VÍCTOR COCA CAMACHO

COBIJA-PANDO- BOLIVIA

2017

Portada

1. Es la reproducción de la tapa en papel.

ACTA DE APROBACIÓN

El trabajo de grado, denominada: --- (título de la monografía)---, elaborado por --- (autor)--- fue aprobado el ---(fecha)--- con una nota de - ----.

Tribunal

Tribunal

Tutor/a

Director de la Escuela de Posgrado

DEDICATORIA

A mi madre por la comprensión, amor y haberme traído a este mundo.

- A mi esposa y a mi hija, por su paciencia, amor y por todo el tiempo que la abandone.
- A todos mis hermanos(a), por la ayuda prestada cuando más los necesite.
- A mis docentes por transmitirnos sus conocimientos sin egoísmo.
- A mis compañeros de especialidad. Siempre los recordare con alegría.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Amazónica de Pando (UAP), a su área de Post-Grado y a su Rector.
Ing. Ludvin Arcienega Baptista, por haberme colaborado en la apertura de la especialidad de endodoncia.

A la Dr. Víctor Coca Camacho, mi asesor del trabajo de grado. Sin su apoyo y dedicación no hubiese concluido este trabajo.

RESUMEN

El ultrasonido es una forma de energía sonora transmitida en forma de patrón ondas elásticas que tienen la propiedad de propagarse a través de distintos medios, sólido, líquido y gaseoso. En endodoncia el ultrasonido se comienza a utilizar ya mediados del siglo pasado, en la actualidad su uso tiene gran importancia especialmente en el área de la periodoncia, endodoncia, cirugía e implantología.

En el presente trabajo hemos revisado artículos científicos de los últimos diez años sobre las aplicaciones del ultrasonido en el campo de la endodoncia.

El ultrasonido en endodoncia se basa en los distintos fenómenos que se producen durante la aplicación de este dentro del conducto radicular, las causas son: oscilación, cavitación, microcorriente acústica y generación de calor; Produciendo efecto especialmente sobre la dentina, así como efectos antimicrobianos al usarse en combinaciones con soluciones irrigantes.

Las aplicaciones y ventajas encontradas del Ultrasonido en el campo de la Endodoncia son: eliminación de restauraciones para acceder al sistema de conductos, localización de conductos, eliminación de obstrucciones (como medicamentos intra-conducto, pernos o postes), preparación biomecánica, irrigación ultrasónica (activación de irrigantes), obturación del sistema de conductos y cirugía para endodóntica.

ABSTRACT

Ultrasound is a form of sound energy transmitted in the form of elastic waves pattern with ownership spread through various means, solid, liquid and gas. The use of ultrasound in dentistry has begun the middle of last century, at present its use is very important spatially in the area of periodontics and endodontics.

In this paper we reviewed scientific articles over the past ten years application of ultrasound in the field of endodontics. The ultrasound in endodontics is based on the different phenomena that occur during the application of this into the root canal these phenomena are: swing, cavitation, microcurrent acoustic and heat generation, which will produce effects upon the dental structures, especially dentin and dentinal gloss layer and protecting antimicrobial effects when used in combination with irrigating solutions.

Applications and advantages found in the Ultrasound is a tool in the field of endodontics are: elimination of restorations to access the duct system, location of pipes, removing obstructions (such as fractured instruments, intra-canal medication, bolts or poles), biomechanical preparation, ultrasonic irrigation (activation of irrigants), sealing the duct system and endodontic surgery.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag.
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE TENTATIVO.....	IX
Índice de imágenes.....	XII
Índice de anexo.....	XIV
CÁPITULO I.....	1
GENERALIDADES.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	2
1.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivo Especifico.....	3
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5.1. Justificación Teórica.....	3
1.5.2. Justificación social.....	3
1.6. ALCANCES.....	4
1.6.1. Alcance Temático.....	4
1.6.2. Alcance Espacial.....	4
1.6.3. Alcance Temporal.....	4

CAPÍTULO II.....	5
2.1. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.1. Historia.....	5
2.1.2. Definición.....	8
2.1.3. Tipos de ultrasonidos.....	10
2.1.4. Su aplicación en endodoncia.....	12
2.1.5. Retiro de restauraciones definitivas y provisionales.....	12
2.1.6. Remoción de postes metálicos del conducto radicular.....	15
2.1.7. Preparación de los conductos radiculares en el tratamiento endodontico...17	
2.1.8. Mejoramiento de la solución irrigante en el tratamiento de conducto... 19	
2.1.9. Remoción de instrumentos fracturados del conducto radicular.....	24
2.1.10. Condensación ultrasónica de gutapercha en la obturación del conducto radicular.....	27
2.1.11. Cirugía endodóntica: preparación y obturación retrógrada del ápice radicular.....	28
CAPÍTULO III.....	32
3.1. Resultado del planteamiento según caso clínico, o solo según caso clínico... 32	
3.1.2. Introducción.....	32
3.1.2. Antecedentes del paciente.....	32
3.1.3. Diseño del colgajo.....	33
3.1.4. OSTEOTOMÍA.....	33
3.1.5. APICECTOMIA.....	34
3.1.6. PREPARACION RETROGRADA CON ULTRASONIDO.....	35
3.1.7. OBTURACION RETROGRADA.....	36

3.1.8. SUTURA.....	37
3.1.9. RX POSTERIOR.....	38
CAPÍTULO IV.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
4.1.1. CONCLUSIONES.....	40
4.1.2. RECOMENDACIONES.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Índice de imágenes		Pag.
Figura 1	primeros equipos Utilizados en diagnóstico médico.....	6
Figura 2	ultrasonido de uso periodontal.....	7
Figura 3	cavitron y sus puntas de uso periodontal.....	8
Figura 4	Ondas elásticas.....	10
Figura 5	clases de ultrasonido.....	12
Figura 6	puntas diamantadas para ultrasonido.....	14
Figura 7	puntas para ultrasonido de cementado	15
Figura 8	MAXI MPR para la extracción de postes metálicos.....	16
Figura 9	(a) perno instalado b) retiro de un perno colado.....	17
Figura 10	(a) Unidad de Ultrasonido Endodontico,.....	18
	(b) exploración de conductos con ultrasonido.....	18
Figura 11	a) endo activator b) punta para irrigación ultrasónica.....	21
Figura 12	Representación diagramática de corriente observada en limas activadas A) ultrasónica y B) sonicamente...	22
Figura 13	endo activator	23
Figura 14.	(a).- ultrasonido figura (b).- punta ultrasonica.....	25
Figura 15.	(a y b) instrumento fracturado en el tercio medio.....	26
Figura 16.	Punta para remoción de dentina de los conductos.....	27

Figura17.	Compactación lateral.....	28
Figura 18.	Puntas de ultrasonido para Retropreparación.....	29
Figura 19.	Puntas ultrasónicas CT1, CT2, CT3, CT4,CT5.....	30
Figura 20.	Preparación retrograda con ultrasonido.....	31
Figura 21	Colgajo de Ochsenbein – luebke.....	33
Figura 22	Osteotomía.....	34
Figura 23	Resección de Apice y ápice seccionado.....	33
Figura 24	Preparación retrograda de la cavidad.....	36
Figura 25	Presentación del MTA.....	36
Figura 26	Preparación del MTA.....	37
Figura 27	Aplicación del MTA.....	37
Figura 28	Sutura.....	38
Figura 29	Radiografía preoperatoria.....	39
Figura 30	Radiografía posoperatoria.....	40

Índice de anexo

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

La aplicación del ultrasonido comienza en el año 1883, cuando Galton crea el primer resonador de alta frecuencia para medir el límite superior de la capacidad auditiva del ser humano, a partir de éste momento se comienzan a idear distintos tipos de dispositivos de generación ultrasónica.

El empleo de dispositivos y técnicas ultrasónicas, tienen un uso muy variado en la industria, permite el estudio de materiales, la emulsificación o unión de dos líquidos de densidades distintas, su utilización en dispositivos como el sonar o el radar, así como su empleo en el área médica y sanitaria, donde se usa en procesos como homogeneización de la leche, y en dispositivos médicos como el eco Doppler.

El empleo de dispositivos ultrasónicos en la especialidad de Endodoncia, surge en el año 1957 cuando Richman desarrolla un dispositivo ultrasónico para la preparación de conductos radiculares, siendo el primero en utilizarlo en endodoncia. Posteriormente Martin en el año 1976 demuestra la efectividad de la aplicación del ultrasonido en la limpieza y desinfección del sistema de conductos, surgiendo la endosónica o la terapéutica endodóntica con la utilización de dispositivos sónicos o ultrasónicos.

El ultrasonido, se define como el conjunto de ondas mecánicas, generalmente de dirección longitudinal, generadas por un cuerpo elástico, siendo este, representado por el cristal piezoeléctrico, ondas que llegan a propagarse a través del material, representado por los tejidos corporales, además de una frecuencia de transmisión que supera el sonido audible,

perceptible por el oído humano a más de 16000 Hz, al igual que la escasa percepción de la luz visible del espectro electromagnético.

Al aplicar una fuerza sobre cierto objeto, por ejemplo un resorte o una cuerda, se va a producir una deformación elástica de dicho objeto. Ésta se va a producir en forma de una compresión o de elongación. La deformación se transmitirá a través del cuerpo de dicho objeto en forma de un movimiento ondulatorio u onda elástica.

La vibración del cuerpo producida por el movimiento ondulatorio, hace que éste impulse el aire alrededor de él, de manera que el aire copia el movimiento ondulatorio del objeto, produciendo la transmisión de la onda a través de éste. La onda al propagarse por el aire, al ser recibida por el oído, se produce la sensación auditiva que se conoce como sonido.

Según Enrique Padrón El sonido se propaga en formas de ondas longitudinales que se irradian de la fuente de origen en forma radial. Para su propagación es necesario que exista un medio cuya densidad y temperatura determine la velocidad del sonido emitido. La transmisión de ondas implica transferencia de energía a través del espacio.

1.2.ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Desde la década de los 50 el ultrasonido se viene aplicando en el área de odontología y especialmente en la endodoncia, pero en nuestra región por la falta de información tiene poca difusión en odontología y casi nula en endodoncia. La aplicación en odontología se basa principalmente en periodoncia y no así en endodoncia para el retiro de limas fracturadas, pernos, apertura cameral, instrumentación de conductos, mejoramiento de los irrigantes, etc.

1.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las principales aplicaciones del ultrasonido en endodoncia?

1.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Identificar las aplicaciones del ultrasonido a la endodoncia.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la importancia del ultrasonido en la endodoncia
2. Describir las aplicaciones del ultrasonido en los tratamientos endodonticos.
3. Determinar las ventajas y desventajas del uso del ultrasonido tratamiento endodontico.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. Justificación Teórica

El ultrasonido es usado en odontología desde la década de los cincuenta, el empleo de este dispositivo en la especialidad de endodoncia empieza a partir de 1957, el primer uso que se lo dio fue en la preparación de conductos radiculares, luego en 1976 se lo usa en la limpieza y desinfección de conductos, pero en nuestro departamento muy pocos profesionales lo usan por desconocer el manejo y la facilidad que brinda en ciertos procedimientos, los profesionales que poseen ultrasonidos solo lo utilizan en el área de periodoncia, y muy pocas en endodoncia, las ventajas y beneficios que nos brinda en el campo de la endodoncia como ser en el retiro de pernos, instrumentos fracturados, localización de conductos, y otros beneficios más, muy pocos profesionales conocen el procedimiento como se lo realiza.

1.5.2. Justificación social

Con la elaboración de este trabajo se deja una recopilación de varias investigaciones realizadas sobre el ultrasonido sus aplicaciones en el área de endodoncia, ventajas y desventajas. Este trabajo va destinado a colegas odontólogos y estudiantes de odontología, que se dedican o quieran dedicarse a la endodoncia.

1.6. ALCANCES

1.6.1. Alcance Temático

Área de Investigación	Endodoncia
Tema Especifico	Ultrasonido y su Aplicado en endodoncia
Nivel de Investigación	Investigación aplicada al análisis con profundidad

1.6.2. Alcance Espacial

Se realizó en la clínica de la universidad amazónica de pando en el periodo 2012 al 2015

Alcance Temporal

Se realizó desde noviembre del 2016 a abril del 2017

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Historia.-

Lazzaro Spallanzari descubre en el año 1700 la existencia de estas ondas, observando como los murciélagos atrapaban a sus presas, existen otros animales que también emiten ondas ultrasónicas como los delfines.

Como podemos evidenciar el ultrasonido no es un invento, sino un evento físico natural, solo faltaban ojos observadores y mentes brillantes de personas para poner este fenómeno de la naturaleza al servicio de las diferentes ramas de las ciencias, como ocurrió en la área de la medicina donde se produjo un gran impacto en el proceso del diagnóstico.

Su aplicación es el resultado de una serie de acontecimientos a lo largo de la historia, unidos a la perspicacia médica, curiosidad y habilidades de pioneros y sus continuadores en el campo de la investigación.

Terminada la segunda guerra mundial comienza el desarrollo de equipos de diagnóstico en medicina, cuando grupos de investigadores japoneses, americano y algunos países europeos trabajaron paralelamente para fabricar los primeros equipos de diagnóstico médicos en el modo A (Analogue), y posteriormente en el modo B (Bright) con imagen analógica. (Ortega, 2004)



Figura # 1.- Año 1957. Uno de los primeros equipos
Utilizados en diagnóstico médico.

Revista Chilena de Radiología. Vol. 10 N° 2, año 2004

Actualmente las aplicaciones del ultrasonido fueron mejoradas a través del tiempo, su desarrollo ha sido tal que hoy en día es la modalidades de diagnóstico más usada.

El uso del ultrasonido introducido primero en odontología para la preparación de cavidades utilizando superficies abrasivas, aunque esta técnica fue buena, no tuvo acogida porque se podían obtener mejores resultados con las piezas de mano de alta velocidad.

Desde la década de los 50 se ha diseñado distintos dispositivos sónicos y ultrasónicos para distintas aplicaciones odontológicas.

Se fabricó el oscilador de frecuencia variable (1955) esta dispositivo fue diseñado para la preparación de cavidades y la eliminación de caries, en 1955 se realizaron estudios preliminares donde la aplicación de dispositivos ultrasónicos en distintos usos clínicos incluyendo terapias de periodoncia y que no producían daño a los tejidos pulpaes y

periodontales, partiendo de estos estudios Johnson y Wilson, demostraron la efectividad de la aplicación del ultrasonido en la remoción de cálculo gingival y el potencial del ultrasonido dentro del tratamiento periodontal, ya que la aplicación del ultrasonido no producía daño al cemento radicular causaba menos daño a los tejidos gingivales, y menos trauma a los pacientes, al ser comparado con el tratamiento periodontal realizado en forma manual.



Figura 2.- ultrasonido de uso periodontal (fuente Propia)

Richman (1957) publicó el primer trabajo sobre el ultrasonido como auxiliar en la instrumentación y limpieza del conducto radicular.

Con el transcurrir del tiempo, muchas investigaciones fueron realizadas intentando desarrollar una técnica de instrumentación con el ultrasonido examinando su capacidad de limpieza en relación a la instrumentación manual convencional.

Como el aparato adaptado (cavitron) no proporcionaba irrigación continua, ella era proporcionada manualmente y no satisfaciendo las necesidades de la limpieza del conducto radicular.



Figura 3.- cavitron y sus puntas de uso periodontal

Los investigadores incentivados por la eficiencia del ultrasonido consiguieron crear un aparato específico para endodoncia, que realiza la irrigación simultánea a la instrumentación.

El avance en la aplicación del ultrasonido posibilitó el seguimiento de métodos de tratamiento de los conductos radiculares que posibilitaron al endodoncista a realizar más fácil y rápidamente la instrumentación e irrigación simultánea del conducto radicular.

Desde estas fechas a la actualidad el ultrasonido, ha pasado a ser usado en todas las especialidades como ser endodoncia, cirugía, periodoncia, operatoria, prótesis fija etc.

2.1.2. **Definición**

El sonido en física acústica se define como un movimiento ondulatorio que se propaga en un medio elástico (sólido, líquido y gas) a una frecuencia de 16.000 a 20.000 Hz y es perceptible por el oído humano. (Escodia C. G., 2017)

El ultrasonido se lo define como un sonido cuya frecuencia de vibraciones es superior al límite perceptible por el oído humano. (academia, 2015)

El ultrasonido es una vibración u onda acústica con una frecuencia de sonido mayor a la de la frecuencia perceptible para el oído humano, aproximadamente 20.000Hz existen dos métodos básicos para producir las ondas ultrasónicas. En primer lugar, por magnetostricción en la cual, la energía electromagnética se convierte en energía mecánica debido a que varias tiras metálicas magnetostrictivas en una pieza de mano se unen en un campo estable magnético, produciendo como resultado vibraciones con un movimiento elíptico y generando calor por lo que para su uso requiere refrigeración adecuada. Mientras que el segundo método, se basa en el principio piezoelectrónico, utiliza un cristal que cambia de tamaño cuando se aplica una carga eléctrica, cuando el cristal se deforma se produce una oscilación mecánica con movimientos lineales de atrás hacia adelante como un pistón, y sin producir calor suministrando de este modo la seguridad y control, mientras que se mantiene la eficiencia de corte. (Gudiño, 2016)

El ultrasonido fue utilizado inicialmente en medicina en 1928. Son aparatos que se basan en la acción vibratoria de instrumentos energizados dentro del conducto radicular en las primeras fases de su evolución el ultrasonido no tubo aceptación, el acumulo de mucha masa dentinaria en el conducto radicular era considerado un serio problema, los instrumentos se rompían o dejaban restos metálicos. En 1976 se inició una segunda fase cuando Martin, Cunningham et al (1982) establece el sinergismo del ultrasónico complementado con irrigación provee una mejor limpieza y desinfección que con las técnicas convencionales.

El primer uso del ultrasonido en la terapia de conductos radiculares se le atribuye a Ritman (1957) (Martinez)

Al aplicar una fuerza sobre un objeto como ser un resorte o una cuerda, se va producir una deformación elástica, esta se va producir en forma de una compresión o de elongación, esta deformación se transmite a través del cuerpo de dicho objeto de forma de movimiento ondulado u onda elástica, la vibración del cuerpo producida por el movimiento ondulatorio, hace que este impulse el aire que esta alrededor de el, de esta manera el aire copia el movimiento ondulatorio del objeto produciendo la trasmisión de la onda

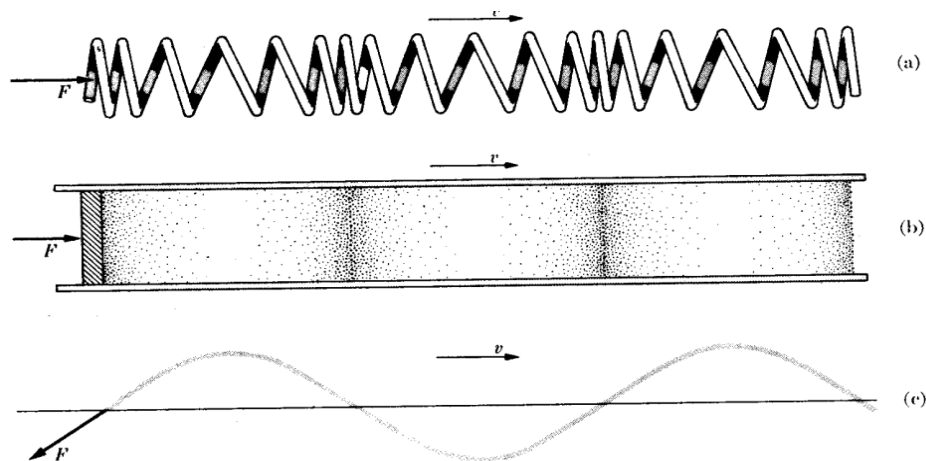


Figura 4.- Ondas elásticas en (a) un resorte, (b) un gas y (c) una cuerda. *Tomado de Alonso M., Finn E., Física, 1976.*

Martin y Cuughan en el año 1976 desarrollo un dispositivo ultrasónico cual comercializaron con el nombre de cabiendo (Caulk Densplay) el cual consistía de un dispositivo magnetestritivo, que genera una potencia de 25 a 35 KHz, y que contenía un receptáculo integrado donde se colocaba la solución irritante.

La unidad de ultrasonido crea vibraciones en rango de 30 a 40 KHz mediante la excitación del cuarzo a los cristales cerámicos piezoeléctricos en la pieza de mano, la energía se genera es transportada a la punta produciendo las vibraciones hacia adelante y hacia atrás en un plano simple. (Kin, 2009)

2.1.3. Tipos de ultrasonidos

Los sistemas ultrasónicos producen vibraciones por encima del nivel auditivo las que generan oscilaciones de 25 a 40 kHs. Esta cinemática es posible a través de dos mecanismos: 1) la generación de un campo magnético sobre múltiples laminas metálicas hace que esta se atraigan y repelan con rapidez lo que crea un efecto vibratorio mecánico. 2) la aplicación de3 corriente eléctrica produce deformaciones controladas que generan vibraciones, a lo que se denomina efecto piezoeléctrico. (Lopriete, 2009)

Los ultrasonidos se dividen en.

- Ultrasonidos piezoeléctricos
- Ultrasonido magnetoestrictivos

Ultrasonidos magnetoestrictivos en el año 1950 se introdujeron estos ultrasonidos que funcionan a través de un núcleo metálico compuestos de tiras de aleaciones níquel-cromo un inserto de ferrita colocado dentro una pieza de mano, dentro la pieza de mano un resorte que genera un campo electro magnético alternante que dilata o contrae el metal.

También se fabrican con láminas de ferroníquel que disponen de una bobina sometida a una corriente alterna que crea un campo magnético. Bajo este efecto las láminas de ferroníquel, sufren elongaciones y compresiones alternativas que se transforman en vibraciones en la punta del inserto, este tipo de transductor tiene una serie de inconvenientes como ser rendimiento imperfecto, falta de potencia, necesidad de un spray de agua con un caudal importante, aproximadamente el 40% de la energía recibida se libera en el transductor en forma de calor lo que facilita enormemente el calentamiento de la pieza de mano que requiere un sistema de refrigeración. (C. Gay Escondia, 1998)

Las vibraciones que produce van a la punta del ultrasonido y generan oscilaciones que van de 13 a 72 μm y un patrón de movimiento elíptico a frecuencias de 20 000 a 40 000 Hz.

El fenómeno magnetoestrictivos ocurre en ciertos materiales dieléctricos (mal conductor o aislante) denominados fierroelectricos, los cuales tienen la capacidad de deformarse ante la potencia de un campo magnético aplicado en una dirección determinada. La cantidad de deformidad será proporcional al cuadrado de la magnitud del campo aplicado. (Padron E. J., <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4887>, 2016)

Ultrasonido piezoeléctricos los cristales de cuarzo sometidos a una carga eléctrica tiene la propiedad de provocar una tensión mecánica alternativa en los mismos que se transforman en vibraciones en la punta del inserto. Son transductores de última generación, en ellos la cerámica piezoeléctrica (cristales de cuarzo) sometida a una corriente alterna de unos 30.000

Hz vibra en la misma frecuencia. El transductor amplifica las vibraciones y las transmite a la punta ultrasónica, y no producen calor. (Blanco, 2017)

Oscilan con frecuencias 20 000 a 40 000 Hz los cambios en la dimensión del cristal de cuarzo causados por la ampliación de la corriente alterna genera la vibración, el modo de oscilación resultante de la punta del ultrasonido es estrictamente lineal con ampliaciones hasta 72 μm .

Efecto piezoeléctrico ocurre cuando una sustancia posee ciertas características eléctricas y mecánicas. Estas sustancias al ser sometidas a un campo eléctrico tenderán a comprimirse pero a su vez, el material tenderá a comportarse como un resorte mecánico con una rigidez interna que se opone a la fuerza aplicada. Simultáneamente ocurre una polarización de la superficie cristalina formándose dos polos iguales y opuestos sobre la superficie del cristal. Generalmente se utilizan cristales de cuarzo, la sal de Rochelle y la Turmalina para generación sónica y ultrasónica. Su principal ventaja es su amplio intervalo de frecuencia, siendo su límite superior más de 10000 megahercios. (Padron E. , 2016)



Figura 5.- clases de ultrasonido, izquierda: EMS miniendo (Analytic Endo), centro Spartan (Spartan Obtura), derecha P5 (Satelec) foto tomada de Microbiología Endodóntica de Singcunk Kim.

2.1.4. Su aplicación en endodoncia

El ultrasonido desde su aplicación en endodoncia se usa para procedimientos como ser:

- Retiro de restauraciones definitivas y provisionales.
- Remoción postes metálicos del conducto radicular.
- Preparación de conductos radiculares en el tratamiento de endodonto.
- Mejoramiento de la acción de las soluciones irrigación en el tratamiento endodonto.
- Remoción de instrumentos fracturados del conducto radicular.
- Cirugía endodóntica: preparación y obturación retrógrada del apice radicular.

2.1.5. Retiro de restauraciones definitivas y provisionales

Se debe eliminar por completo las restauraciones permanentes defectuosas así como las amalgamas y otro tipo de obturaciones y de esta manera prevenir las filtraciones coronales, cámara pulpar y los conductos radiculares, cuando se esté realizando el tratamiento de conducto, la eliminación total de las restauraciones también nos permite un acceso más directo a los conductos y evitamos la instrucción de fragmentos lo cual nos producirá una pérdida de longitud.

Las casas de fabricantes de dispositivos ultrasónicos, ofrecen una serie de puntas para la remoción de restauraciones definitivas como coronas y puentes fijos, la ventaja que ofrecen estos dispositivos es que permiten el desalojo de la restauración, minimizando el riesgo de una fractura radicular, así como la de producir lesiones a los tejidos adyacentes. (Cohen S, 1999)

La unidad ultrasónica y las puntas específicamente diseñadas para procedimientos endodonticos pueden constituir una ayuda valiosa en la preparación de cavidades de acceso, las puntas ultrasónicas se pueden usar para ampliar y profundizar los surcos de desarrollo con el fin de eliminar tejidos y explorar los conductos, los sistemas ultrasónicos proporcionan una visibilidad excelente comparados con los cabezales convencionales y su recubrimiento

abrasivo permite al clínico eliminar la dentina y las calcificaciones de forma conservadora cuando explora los orificios de los conductos. (S., 2011)

Puntas diamantadas CAVI para finalizar con eficiencia el acceso a la cavidad



Figura 6.- puntas diamantadas para ultrasonido (fuente Helse Dental)

- ✓ Preparación del acceso con eficiencia para crear una entrada recta al conducto radicular: localización simplificada de las entradas calcificadas o escondidas
- ✓ Eliminación de los excesos de dentina y dentículos.

La forma y el tiempo de aplicación del ultrasonido sobre la restauración, así como el cemento empleado va influir en el retiro de esta, se realizaron un estudio, cuyo objetivo era evaluar el tiempo de remoción de restauraciones tipo coronas cementadas con fosfato de zinc, se observó que con la aplicación del ultrasonido en dos puntos opuestos de la restauración, se lograba la remoción en un lapso de 5 a 10 minutos, mientras que con la colocación simultanea de dos puntas ultrasónicas en lados opuestos de la restauración acotaba el tiempo para su retiro y oscilaba en un lapso de 3 a 5 minutos.

El efecto que produce la aplicación del ultrasonido a las restauraciones definitivas es la fractura de la capa del cemento con el fin de permitir la posterior remoción de la restauración de forma conservadora. (Enrique, 2016)

2.1.6. Remoción de postes metálicos del conducto radicular.-

Antes de iniciar cualquier procedimiento, se debe evaluar cuidadosamente las radiografías en diferentes angulaciones y a las que revelen el grosor de las paredes de la dentina. (Padron e. , 2017)



Figura 7.- punta para ultrasonido descementado (fuente Helse Dental)

Extremamente durable, es usado para la localizar conductos, remover obturaciones coronarias, materiales restauradores calcificaciones, cementos temporarios e permanentes, pinos etc. Realiza un surco limpio, liso e plano, que facilita a localización de conductos. Puede ser usado para remover caries, afinar márgenes e cajas de preparaciones para restauraciones E6D - Bala Diamantada



Figura 8.- MAXI MPR para la extracción de postes metálicos (Helse Dental)

Extracción rápida de postes metálicos con máxima intensidad y refrigeración por agua

Los pernos intraconductos pueden ser retirados por medio de la aplicación del ultrasonido, ya que este va producir inicialmente la fractura del agente de cementación entre el perno y la estructura dentaria a nivel coronal, producto de la vibración y luego la utilizar de la punta de un instrumento ultrasónico para vibrar el perno se produce el desalojo de este, la energía ultrasónica produce la fractura del cemento permitiendo la liberación del perno para su remoción. (Padron E. J., ultrasonido en endodoncia, 2016)

Para producir la fractura del cemento y el desalojo del perno, se requiere un contacto íntimo entre la aleación y la punta ultrasónica, el enlace de cemento puede romperse fácilmente en la interface metal – cemento o dentina – cemento.

Las precauciones que se debe tomar en cuenta durante la realización del procedimiento, está el de utilizar refrigeración con el fin de evitar el acumulo de calor durante el periodo de vibración.

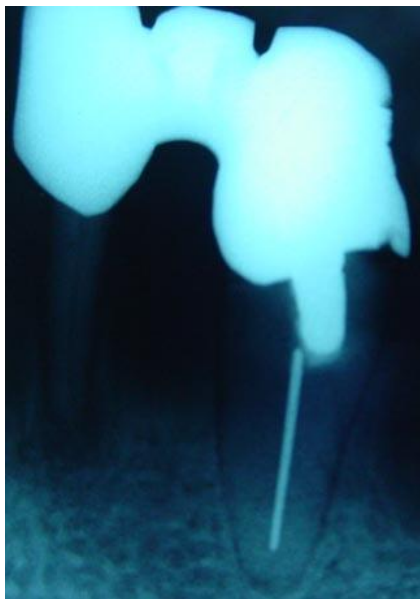


Figura a



figura b

Figura 9.- figura (a) perno instalado figura (b) retiro de un perno colado (Gentileza del Dr. Víctor coca)

2.1.7. Preparación de los conductos radiculares en el tratamiento endodóntico.-

Las limas accionadas por ultrasonido o los movimientos alternantes de la lima con mangos especiales se pueden usar para actuar sobre áreas del conducto que no son posibles actuar con instrumentos rotatorios sin embargo hasta la fecha no se ha demostrado que la preparación del conducto con instrumentos ultrasónicos se superior clínicamente. (Cohen S. , Vias de la Pulpa, 2011)

La unidad ultrasónica y las puntas diseñadas especialmente para procedimientos endodónticos pueden constituir una ayuda valiosa en la preparación de las cavidades de acceso.

Las puntas ultrasónicas se pueden emplear para ampliar y profundizar los surcos de desarrollo con el fin de eliminar tejido y explorar los conductos, los sistemas ultrasónicos proporcionan una visibilidad excelente comparados con las cabezas convencionales (turbina y contra ángulo) que típicamente obstruyen la visión, las puntas ultrasónicas son finas y más pequeñas que las fresas redondas convencionales, su recubrimiento abrasivo permite al clínico eliminar

la dentina y las calcificaciones y sus de forma conservadora cuando explora los orificios de los conductos. (Cohen S. , Vias de la Pulpa, 2011)

La visibilidad es mejor que con las fresas y las puntas pueden estar recubiertas de diamante para mejorar su eficiencia. (Cohen S. , Vias de la Pulpa, 2011)



Figura # 10 A



Figura#10 B

Figura # 10.- figura (a) Unidad de Ultrasonido Endodonto, figura (b) exploración de conductos con ultrasonido foto tomada de Microbiología Endodóntica de Singcunk Kim

Los instrumentos sónicos funcionan entre 1.500 y 6.000 ciclos/seg. Y por lo general emplea agua como solución irrigadora con algunas adaptaciones permiten la utilización de soluciones medicamentosas

Estos aparatos transmiten vibraciones a las limas sónicas cuya mayor amplitud se observa a nivel de la punta del instrumento, que es para mayor flexión, la eficiencia de las vibraciones está en función directa de su amplitud, está determinada por el diámetro y longitud del instrumento, por otro lado la potencia transmitida a la lima depende de la presión del aire que es propia de cada equipo y por lo tanto es necesaria la regulación de la frecuencia para obtener mejor resultado.

El complejo de vibraciones del extremo de la lima denominado por Riitano “cono de trabajo”, tiene su base coincidiendo con la punta del instrumento cuyo diámetro no debe superar los 2 mm

- Posibilidad de empujar los detritus hacia el ápice y periápice.
- Escaso flujo en conductos curvos, las soluciones irrigadoras no penetran en toda la extensión de ellas.
- No abre espacio en profundidad, solo en lateralidad.
- Fractura de instrumentos, cuando las limas ultrasónicas penetran en conductos muy estrechos, sin preparación previa manual.

2.1.8. Mejoramiento de la solución irrigante en el tratamiento de conducto.-

El principal objetivo de la endodoncia es limpiar y conformar el sistema de conductos, los estudios demuestran que ya sea, usando técnica manual o rotatoria, la pared de la dentina tocada por los instrumentos queda cubierta por una capa superficial llamada barrillo dentinario (smear layer) el cual cubre los túbulos dentinarios dificultando la difusión de los irrigantes, medicaciones y el cemento sellador,

Hay controversias que sugiere que el smear layer puede prevenir la penetración de las bacterias en los túbulos dentinarios, también es cierto que la degradación del smear layer después del tratamiento de conducto puede contribuir a la filtración y reinfección del conducto por los que parece prudente remover el barrillo dentinario.

La irrigación juega un papel central en el tratamiento endodóntico. Durante y después de la instrumentación, los irrigantes facilitan la remoción de microorganismos y remanentes de tejidos, también ayudan a la prevención del empaquetamiento de tejido duro y suave en la sección apical del conducto y la extrusión de material infectado en el área periapical

Cuando se aplica la energía ultrasónica a un líquido, se producen ondas de choque que viajan a través del mismo y se crea un movimiento que produce un efecto de remoción sobre las paredes que rodean al líquido. En endodoncia esta energía pasa a través de la solución irrigadora, optimizando el efecto removedor sobre las paredes del conducto radicular. (Boveda C. , 2016)

Al causar un movimiento de la solución irrigadora para lograr una efectiva limpieza. El ultrasonido es un complemento necesario para lograr este objetivo. Se ha demostrado que un irrigante en conjunto con una vibración ultrasónica, la cual genera un movimiento continuo del irrigante, se asocia directamente con la eficiencia de la limpieza del canal radicular.

La irrigación ultrasónica pasiva es la acción de potencializar el irrigante aprovechando la vibración ultrasónica. Al vibrar una lima ultrasónicamente dentro del conducto con irrigante se produce un efecto de corriente acústica. (Movimiento cerca de un objeto que vibra) y cavitación (formación de burbujas), como resultado estas burbujas chocan contra la pared y explotan ocasionando una implosión, esto genera aumento de temperatura y presión dentro del conducto con lo que se logra potencializar la efectividad de las soluciones irrigadoras. (bistrem, 2017)

Las limas ultrasónicas deben tener movimiento libre en el canal del sin hacer contacto con la pared para poder funcionar efectivamente.

La irrigación sónica y ultrasónica puede realizarse con alambres lisos o insertos en plásticos activados, instrumentos endodónticos o agujas de irrigación activa, como ejemplo se incluyen los insertos Endosonor (Dentply Maillefer) y EndoSoft ESI (EMS Nyon suiza) el endoactivador sistema (DENTSPLY Tulsa Dental) y la jeringa sónica vibringe Amstendan Holanda) (Cohen S. , 2011)



Figura A



figura B

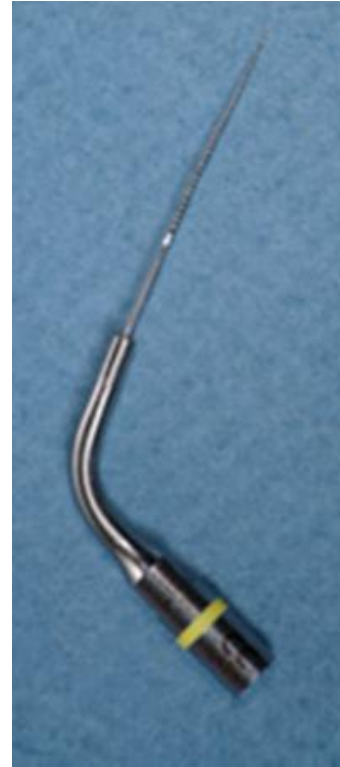


figura C

Figura # 11.- a) endo activator b) Irrisonic (fuente Helsen Dental) c) punta para irrigación ultrasónica

La mayoría de los autores concuerda que la acústica producida por la lima oscilante con la limpieza del conducto, además de mejorar el efecto del hipoclorito de sodio por su calentamiento se produce un flujo continuo del irrigante por toda la extensión del conducto, por medio del cual se propagan ondas de choque que desintegran bacterias y sustancias orgánicas y liberan detritos adosados a las paredes del mismo.

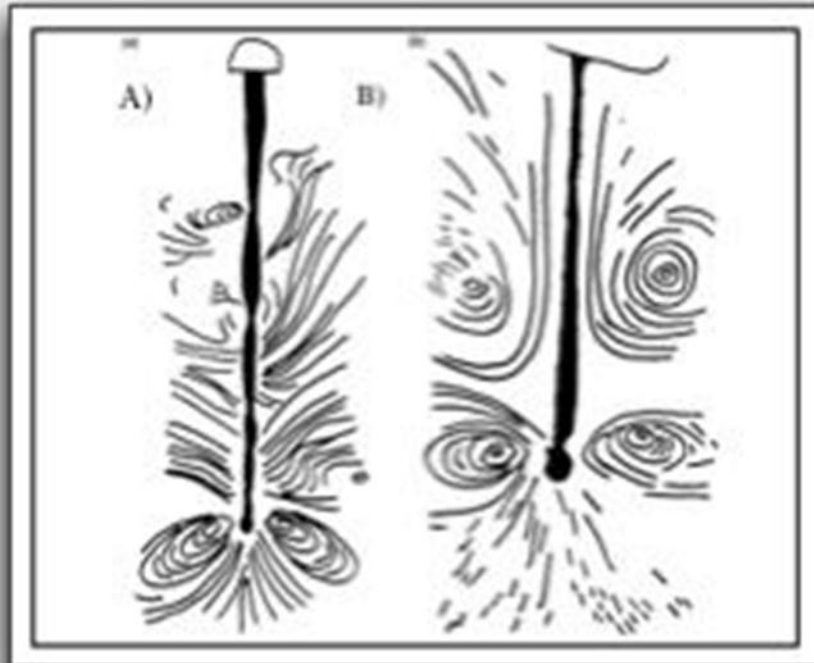


Figura 12.- Representación diagramática de corriente observada en limas activadas A) ultrasónica y B) sonicamente.

Tomado de Lumley P, Walmsley A, Laird W.1991

Cameron, establece una relación sinérgica entre el hipoclorito de sodio y la aplicación del ultrasonido ya que el flujo creado por el ultrasonido en conjunto con el reemplazo del irrigante va a crear un incremento dramático en la acción biológica del hipoclorito de sodio, cuando se aplica energía ultrasónica a un líquido, se genera una microcorriente acústica que va a “fregar” las paredes del conducto removiendo la capa de desecho dentinario. Combinando con la aplicación de ultrasonido producirán la eliminacione de la capa de desecho dentro del periodo de tres minutos.

Halford et al. Examinaron en el año 2012 los efectos de la emulsión de microburbujas combinando con la agitación sónica y ultrasónica y la reducción del biofilm bacteriano en el interior de los conductos radiculares. Para ello se realizaron dos experimentos:

El primero se realizó imágenes a alta velocidad para caracterizar las burbujas generadas por los sistemas de agitación.

El segundo se realizaron 40 conductos de dientes uniradiculares recién extraídos, inoculados con biofilms de *E. faecalis* con 7 días de crecimiento, se agito una solución de hipoclorito al 5,5 %, emulsión de microburbujas de forma sónica y ultrasónica, se formó 6 grupos experimentales y 1 de control.

Se realizaron cortes dentinarios de 1 a 3 mm del foramen apical, se contabilizaron las colonias, las conclusiones informan de un efecto sinérgico de emulsión de microburbujas combinando con la agitación ultrasónica, debido a una mejora del movimiento de las burbujas y de la eficiencia antibacteriana frente al biofilm.

Los ultrasonidos son actualmente indispensables, con puntas bien adaptadas, durante la preparación las puntas ultrasónicas pueden eliminar cantidades mínimas de dentina, conservando la máxima estructura dental posible.

El aumento de temperatura también se produce por el uso de potencia ultrasónica durante la irrigación en el conducto y mejora el efecto antibacteriano por el calentamiento de la solución irrigadora. (Cohen S. , 2011)



Figura 13 de endo activator

La mayoría de los estudios concluyeron que el ultrasonido en conjunto al irrigante contribuye a una mejor limpieza del sistema de conductos radiculares que con la irrigación y solo la instrumentación manual, la cavitación y el flujo acústico del irrigante contribuyo a la actividad química biológica para la efectividad máxima.

2.1.9. Remoción de instrumentos fracturados del conducto radicular.-

Las fracturas de instrumentos endodónticos en el conducto radicular es una de las complicaciones más angustiantes, según Grossman “El Dentista que no ha fracturado la punta de una lima, escariador. O extractor pulpar, no ha hecho suficientes endodoncias... ¿Quién no ha sentido el pánico, la angustia, la mortificación después de fracturar un instrumento? Ese momento dura por días. (Berdichewsky, 2017)

La fractura de un instrumento dentro del conducto radicular durante el tratamiento endodóntico no es un accidente poco común pero sus causas son varias como ser la fatiga del instrumento, instrumentos demasiado usados, o falta de una buena permeabilización.

Durante los procedimientos de preparación de los conductos radiculares, la potencial fractura de un instrumento está siempre presente, cuando esto ocurre provoca inmediatamente frustración, desesperación, y ansiedad, muchos odontólogos asocian “instrumentos rotos” con limas, pero este término también puede ser aplicado a fresas gate gliddens y lentulos.

Aunque la rotura del instrumental puede ser consecuencia de un defecto de fabricación, pero la causa más habitual es el empleo inadecuado del instrumental por parte del odontólogo que fuerza el instrumento o prolonga su uso más allá de su vida útil, estas situaciones suelen poder evitarse, sin embargo con el advenimiento de la instrumentación mecanizada con limas de níquel titanio ha habido un aumento en la incidencia de fracturas de instrumentos.

Con el transcurso de los años, han sido presentados una variedad de abordajes para el manejo de fractura de instrumentos. En la actualidad, los instrumentos fracturados usualmente pueden ser removidos debido a los avances tecnológicos relacionados con la visión, la instrumentación ultrasónica.

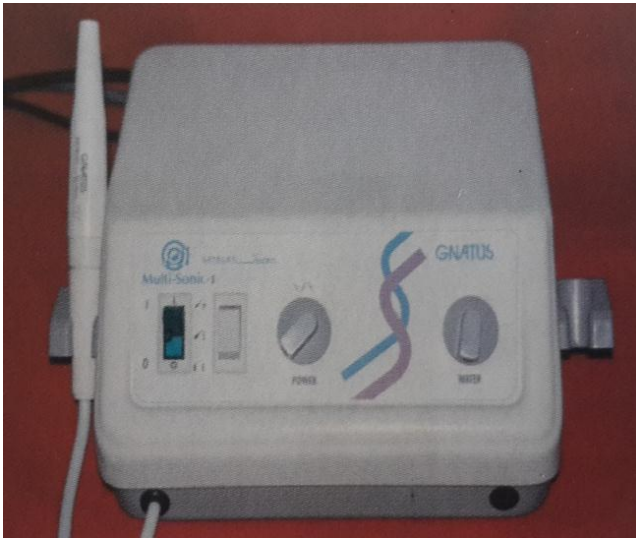


Figura a

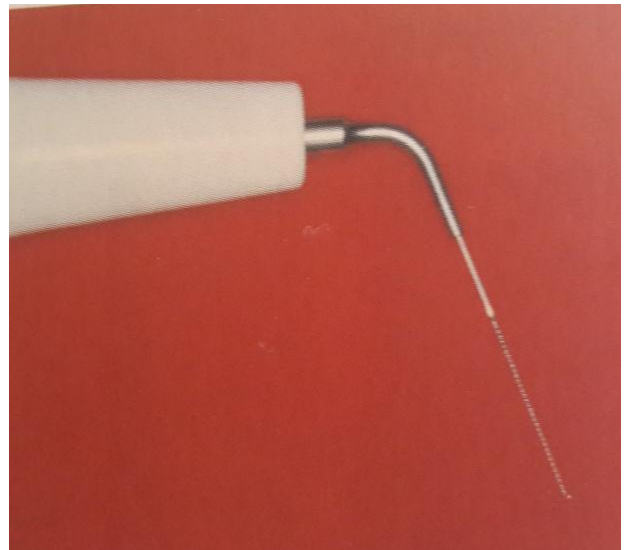


Figura b

Figura 14.- figura(a).- ultrasonido figura (b).- punta ultrasonica Foto obtenida del libro accidentes y Complicaciones en el tratamiento Endodontico,

Es importante subrayar que en la mayoría de las roturas de un instrumento, el fragmento rara vez permanece en el centro del conducto radicular, para localizarlo es necesario explorar con claridad en las paredes laterales del conducto. (Cohen, Vias de la pulpa, 1999)

Antes de intentar retirar un instrumento fracturado es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos, Tipo de instrumento, Longitud del instrumento, Grado de curvatura, Localización del fragmento.

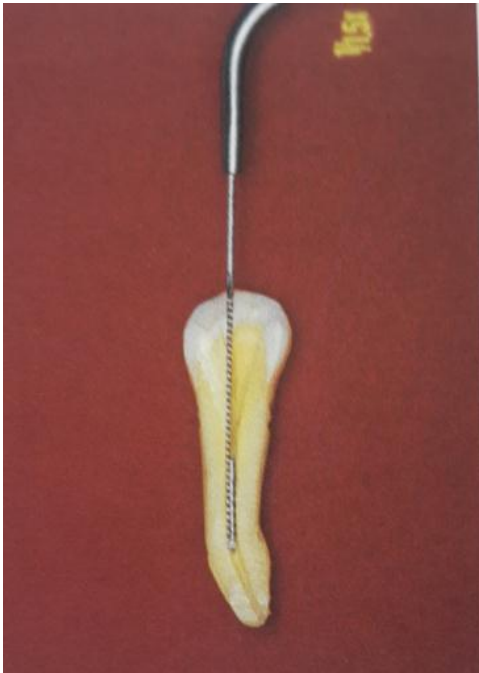


Figura a



Figura b

Figura 15.- figura (a y b) instrumento fracturado en el tercio medio fuente libro accidentes y Complicaciones en el tratamiento Endodontico,

Otro factor importante a considerar es el tipo de material del instrumento fracturado, por ejemplo, las limas de acero inoxidable tienen a ser más fáciles de remover que las de níquel titanio, estas últimas tienden a fracturarse de nuevo durante su remoción con ultrasonido, presumiblemente debido al incremento de la temperatura y a la vibración, adicionalmente las limas rotatorias de níquel titanio por lo general se fracturan a nivel de la curvatura de los conductos estrechos y por su movimiento rotacional, tienden a atornillarse e impactarse en las paredes del conducto. (Hallak, 2015)

Las limas se rompen con mayor frecuencia en los 3 a 5 mm apicales, debido a que en esta zona el conducto usualmente presenta el mayor grado de curvatura

La primera opción para remover un instrumento fracturado es el empleo del ultrasonido según la profundidad a la que se encuentra el fragmento y el espacio disponible se activa el ultrasonido en potencia mínima y se utiliza en seco para obtener una visión constante de la punta funcionando y el instrumento roto, la punta ultrasónica se debe mover ligeramente alrededor del fragmento de la lima, en sentido contrario a las manecillas del reloj, la acción ultrasónica expulsa el polvo de dentina y trepana unos pocos milímetros coronales alrededor del instrumento, por lo general durante el uso del ultrasonido el fragmento comienza a aflojarse, desenroscarse y girar, si se ejerce una suave acción de palanca con la punta entre la lima y la pared del conducto en ocasiones el instrumento salta del interior del conducto.



Figura 16 punta diamantada E4D (helsen) para remoción de dentina de los conductos
Potencia Máxima ultrasonido: 3

Excelente durabilidad. Utilizado para a remoción de la dentina en la entrada de conductos y para la remoción de cemento al redor de pinos metálicos e instrumentos fracturado E8 – Scouter

2.1.10. Condensación ultrasónica de gutapercha en la obturación del conducto radicular.-

La obturación del sistema de conductos es fundamental para el éxito endodóntico, la técnica de obturación más usada es la de condensación lateral en frío, de hecho se a usado como el estándar de oro debido a su efectividad ya que ha sido bien demostrada, las técnicas que buscan reblandecer la gutapercha se basan en el concepto de que si se da el aumento en el peso del material de relleno en el mismo volumen, eso implica que aumenta la densidad, por consiguiente se tiene mayor masa densa de obturación en la misma masa central.



Figura a



figura b

Figura #17.- compactación latera a) forma de compactación B conducto obturado

Así mismo, la obturación ideal busca las ventajas de la técnica lateral (control apical) y la vertical (homogeneidad y adaptabilidad) evitando las desventajas (sobrecalentando). La obturación fría puede ser activada y termoplastificada, convirtiendo la técnica fría en una técnica termoplastificada que ha demostrado ser superior a la técnica convencional.

2.1.11. Cirugía endodóntica: preparación y obturación retrógrada de ápice radicular.-

En la actualidad con la incorporación del ultrasonido en cirugía periapical, no tiene sentido la utilización de fresas montadas en micro cabezales, con las puntas ultrasónicas la cavidad es mucho más estrecha y no es necesario amputar muchas raíces, ni hacer cavidades en el hueso tan grandes para el ingreso del micro cabezal. (Peñarrocha, 2010)



Figura # 18.- Puntas de ultrasonido para Retro preparación #KiS 3 (fuente libro de Microcirugía en Endodoncia de Syngcuk Kim)

El mayor avance en endodoncia quirúrgica es el uso del instrumentos piezzo electrónicos de ultrasonido para la preparación de la porción terminal de la raíz, esta unidades producen vibraciones entre 30 y 40 Khs., la energía transportada a la punta de ultra sonido se crean vibraciones en un solo plano hacia adelante y hacia atrás, la irrigación constante evita la generación de calor y mejora el corte, esta irrigación ayuda a desbridar los tejidos y mejora la limpieza. (Syngcuk K. G., 2009)

Las puntas ultrasónicas fueron diseñadas por el Dr. Gary Carr. Estas son conocidas como las puntas carr o CTs. Son de un diámetro de $\frac{1}{4}$ y de $\frac{1}{10}$ y del tamaño de la punta convencional y se usa una micro cabeza.

Las puntas originales CTs. Y la CT5 tienen el mismo diseño, solo que la CT5 tiene la punta más puntuda. Las puntas en forma de gancho, conocida como punta de acción retrograda o punta CK, es muy efectiva en la limpieza de las paredes vestibulares del conducto. La punta CT1 y CT5 se usan principalmente para dientes anteriores superiores e inferiores. Las puntas CT2 y CT3 son doble anguladas lo que facilitan el trabajo en dientes posteriores.

Las puntas CT son fabricadas en acero inoxidable hoy en día las preparaciones retrogradas se realizan con este tipo de puntas.

Las puntas de ultrasonido (KRIS) es micro punta de última generación. Están recubiertas de nitrato de circonio y tienen un punto de irrigación hacia la punta, tienen una punta cortante de 3mm, estas puntas cortantes cortan rápido y suave y causa poco micro fractura debido a la posición mejorada del punto de irrigación. (Syngcuk K. , 2009)



Figura 19 puntas ultrasónicas CT1, CT2, CT3, CT4,CT5

Con las puntas de ultrasonido, la cavidad retrograda es mucho más estrecha y no es necesario amputar tanta raíz, ni realizar una cavidad en el hueso como para permitir el acceso con el cabezal. La dimensiones de la caja de obturación dependerá del espesor de la raíz (sobre todo hacia palatino o lingual) y de la técnica empleada por cada profesional, en general se acepta

que la caja obturación debe tener 3 mm de profundidad y 1,5 mm de diámetro, es conveniente dejar una cantidad suficiente de dentina alrededor de la preparación retrograda. (Diago, 2010)

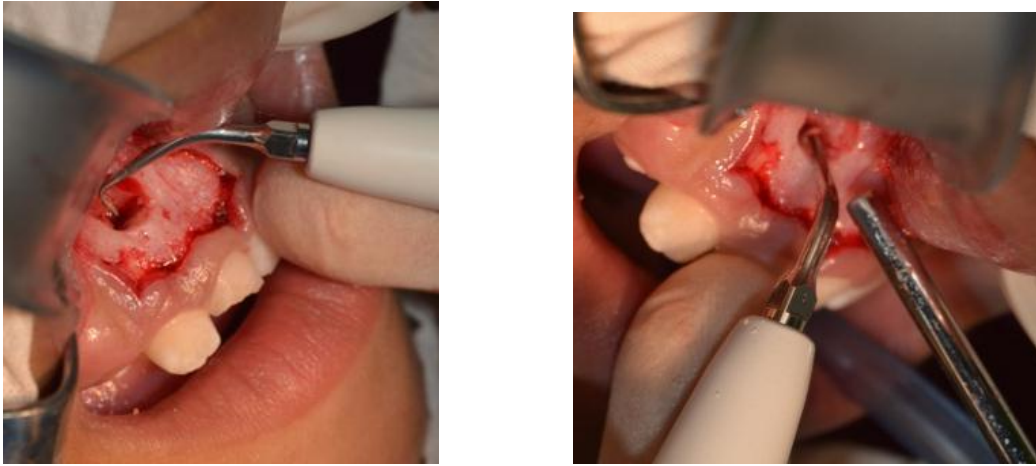


Figura 20.-Preparación retrograda con ultrasonido (fuente Dr. Cardozo)

Se realizaron varios estudios sobre la capacidad de inducir fracturas de las técnicas ultrasónicas de preparación del ápice radicular esta es la posiblemente cuestión más controvertida que se origina en relación con la utilización de puntas ultrasónicas para la preparación del ápice radicular. Se han descrito tres tipos de fracturas del ápice fracturas intra conducto se origina en el sistema del conducto radicular y se extiende hacia la dentina, fractura extra conductos se origina en la superficie radicular y se extiende hacia la dentina, fractura comunicante se extiende desde la superficie de la raíz hacia el sistema de conductos. (Cohen, Vias de la Pulpa, 2011)

CAPÍTULO III

3.1. CASO CLÍNICO

3.1.2. INTRODUCCIÓN

El ultrasonido aplicado a la cirugía para endodóntica ha sido de gran ayuda ya que nos permite realizar retro preparaciones con mayor precisión y sin mucho desgaste de tejido dentario del conducto, realizar un corte horizontal del ápice dentario, si bien su uso en nuestro entorno no es bien conocido y mucho menos su aplicación, en este caso clínico ilustraremos el uso del ultrasonido para la retro preparación apical

3.1.3. ANTECEDENTES DEL PACIENTE.-

Nombre

Edad: 45

Sexo: M

Domicilio: Ciudad de Cobija

Enfermedades sistémicas: sin enfermedad sistémica aparente

Acude a la consulta con un dolor a la altura de los incisivos superiores al examen radiográfico se observa un quiste a la altura de la pieza 21

3.1.4. ANESTESIA.

La anestesia es de mucha importancia para realizar con éxito la cirugía apical, un alto porcentaje de los fracasos es causado por anestesia insuficiente por lo tanto no permite realizar el acto operatorio con pulcritud. El anestésico debe tener un efecto prolongado de anestesia y producir una buena anestesia en el campo. En este caso clínico usamos anestesia infiltrativa, introducimos la aguja a nivel del surco vestibular, paralela al hueso y cerca de un centímetro aproximadamente por encima del surco allí depositamos el líquido anestésico. Para tener un buen efecto también se aplicó por palatino

3.1.5. DISEÑO DEL COLGAJO

En este caso se realizaron la técnica de Colgajo de Ochsenbein- Luebke, se siguió el siguiente procedimiento, realizamos dos incisiones de descarga verticales a cada lado del campo quirúrgico, las incisiones verticales se efectúan entre las dos prominencias de las raíces dentales y se extienden desde un punto situado a 1-2 mm del fondo del vestíbulo hasta un punto situado a 3 – 5 mm por encima del margen gingival. Posteriormente se realiza una incisión horizontal festoneada para conectar estas dos incisiones.

Dentro de las ventajas se destaca que este colgajo proporciona un buen campo quirúrgico, con una buena visibilidad. Sin la altera de la inserción de la encía marginal, evitando de este modo la retracción gingival.

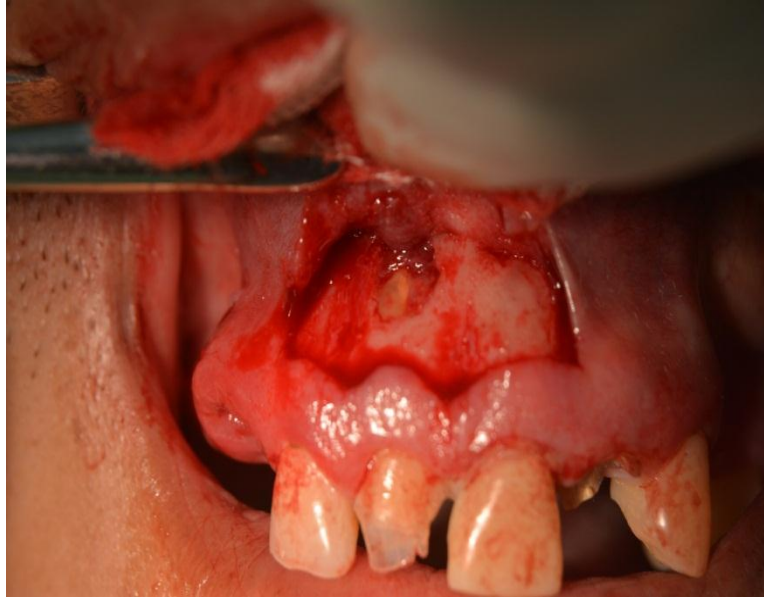


Figura # 21 Colgajo de Ochsenbein- Luebke

3.1.6. Colgajo

El desprendimiento del colgajo se realiza una vez realizada la incisión, con la ayuda de un periostotomo se separa la mucosa y al periostio subyacente al colgajo este sostiene con un separador de Farabeuf. El sostenimiento del colgajo es importante para la visión del campo operatorio, el colgajo no debe interponerse a las maniobras operatorias, si el colgajo no estuviera fijo se puede dañar durante la intervención.

3.1.7. OSTEOTOMÍA.

La osteotomía se realiza con fresas de carburo redonda pero en este caso la lesión presente en la pieza # 21 ya perforo la tabla vestibular como se ve en la imagen # 21, con una fresa de carburo # 9 de baja velocidad se realizó la ampliación y regularización de los bordes de la osteotomía, posteriormente se procedió al curetaje de la lesión con cureta # 10



Figura # 22 osteotomía

3.1.8. APICECTOMIA

Estando hecha la osteotomía efectuamos la rección radicular con fresa zekya (Maillefer) montada en una pieza de mano de alta velocidad, realizamos un corte con un bisel relativo a expensa de la tabla vestibular se debe introducir la fresa en una profundidad necesaria para que este instrumento seccione en su totalidad el ápice y no solo la parte anterior de este, teniendo en cuenta la presión que se ejerce sobre la fresa para no causar accidentes, el corte que se realiza es de 3 milímetros del ápice, así eliminamos todas las alteraciones del tercio apical.



Figura A



Figura B

Figura #23. Figura (A) resección del ápice. Figura (B) ápice seccionado

3.1.9. PREPARACIÓN RETROGRADA CON ULTRASONIDO

La preparación retrograda se realiza Con las puntas ultrasónicas # CT1 a una potencia media, conseguimos confeccionar una caja apical estrecha conservadora, de paredes paralelas, se necesita una pequeña osteotomía, se mejora la limpieza del campo quirúrgico, en este caso realizamos la preparación con la punta # CT1 montada en el ultrasonido, en un inicio se eliminó la gutapercha y posteriormente se conformó la cavidad de 2 mm aproximadamente de profundidad teniendo el cuidado de no desviarse del conducto.



Figura #24 preparación de la cavidad retrograda con ultrasonido y el inserto **CTS5**

3.1.10. OBTURACIÓN RETROGRADA

Por su gran capacidad de adhesión química a la dentina y sin que sea afectado por la contaminación de la saliva y sangre, Por estas características hemos usado MTA para realizar la obturación retrograda., Se preparó el material de obturación hasta una consistencia pastosa y usando los aplicadores de MTA se llevó a la cavidad preparada.



Figura # 25 presentación del MTA

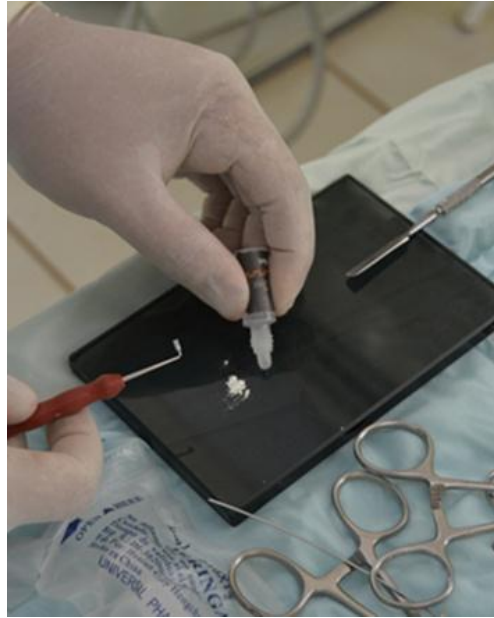


figura #26 preparación del MTA



figura #27 aplicación del MTA

3.1.11. SUTURA

Se realizó la sutura con puntos separados, con hilo de seda multifilamento, no absorbible, natural y una aguja de 1/2, triangular ▼, de 1.7 cm.



Figura #28 sutura con puntos separados

3.1.12. RX Preoperatorio Posoperatorio

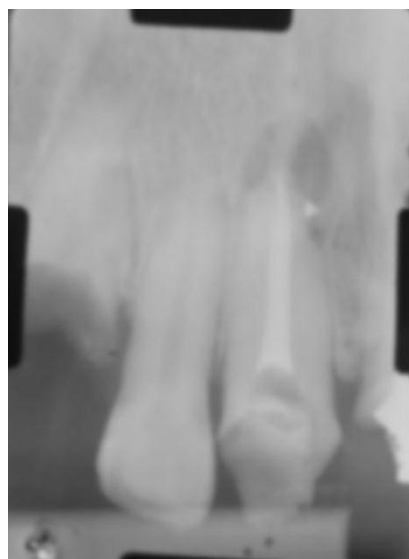


Figura # 29 radiografía preoperatoria



Figura # 30 radiografía posoperatoria

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.1. CONCLUSIONES

El ultrasonido es una copia de la naturaleza de los sistemas de emisión de ondas como ser los murciélagos, hoy en día es usado en muchas áreas médicas, militar, odontología y especialmente en endodoncia.

Con la incorporación del ultrasonido en endodoncia se ha simplificado muchos procedimientos, mejorando los resultados y disminuyendo los tiempos operatorios,

En el caso de un instrumento fracturado o el retiro de un perno metálico, el retiro es más rápido, menos traumático para el paciente, mejorando los pronósticos.

La irrigación con la ayuda del ultrasonido ha resultado ser uno de los métodos más efectivos en la limpieza y desinfección del sistema de conductos.

En cirugía apical el uso del ultrasonido ha resultado superior a otros sistemas en la preparación retrograda del conducto porque la angulación es mejor, las puntas son más pequeñas permitiendo mayor visibilidad del campo operatorio y por consiguiente mejor preparación de la caja apical .

En la compactación vertical de la gutapercha con ultrasonido, el profesional no requiere de mucho entrenamiento ya que hasta el odontólogo general lo puede realizar.

4.1.2. RECOMENDACIONES

Por sus ventajas y versatilidad del ultrasonido debe ser usado por la mayoría de los endodonsistas y profesionales odontologos

Se recomienda realizar difundir el uso del ultrasonido en pregrado en las áreas de periodoncia, cirugía, prótesis fija y endodoncia.

Realizar cursos teóricos prácticos enfocados a estudiantes de los últimos cursos de odontología para que cuando egresen tengan el dominio y capacidad para el uso del ultrasonido en las diferentes áreas de la odontología.

Realizar cursos de actualización para profesionales haciendo conocer las ventajas de la aplicación del ultrasonido en odontología y principalmente en endodoncia y cirugía paraendodontica.

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

academia, r. (2015). *Diccionario de Lengua Española*. España: Silver.

Berdichewsky, A. (30 de 04 de 2017). Obtenido de <http://www.endo.cl/reminst.php>

bistrem. (21 de 02 de 2017). Obtenido de
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2973/1/110048.pdf>

Blanco, V. M. (5 de 01 de 2017). <http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/690>. Obtenido de
<http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/690>

Boveda, c. (08 de 05 de 2016). Obtenido de
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_18.htm

Boveda, C. (05 de 09 de 2016). Obtenido de
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_18.htm

C. Gay Escondia, V. M. (1998). aplicaciones del ultrasonido en cirugía apical. *Estomatología*, 208.

Cohen. (1999). *Vías de la pulpa*. Madrid: Harcourt.

Cohen. (2011). *Vías de la Pulpa*. Barcelona: Elsilver.

Cohen S, B. R. (1999). Vías de la pulpa. En B. R. Cohen S, *Vías de la pulpa* (págs. 774,775). Madrid: Harcourt.

Cohen, S. (2011). En *Vías de la Pulpa* (pág. 334). Barcelona: Silver.

Cohen, S. (2011). Vías de la Pulpa. En S. Cohen, *Vías de la Pulpa* (pág. 33). Barcelona España: Silver.

Cohen, S. (2011). Vías de la Pulpa. En S. Cohen, *Vías de la Pulpa* (págs. 156,157). Barcelona - España: Silver.

Cohen, S. (2011). Vías de la Pulpa. En S. Cohen, *Vías de la Pulpa* (pág. 334). Barcelona: Silver.

Cohen, S. (2011). *Vías de la Pulpa*. Barcelona: Silver.

Diago, M. P. (2010). *Cirugía Periapical*. Barcelona: Lexus.

- Enrique, P. (02 de 08 de 2016). Obtenido de 02:
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm 02
- Escodia, C. G. (17 de febrero de 2017). Obtenido de
<http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/69011/1/11>:
<http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/69011/1/11>
- Escodia, C. G. (17 de 02 de 2017). Obtenido de
<http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/69011/1/11>:
<http://diaposit.ub.edu/dspace/biststroam/244/69011/1/11>
- Gudiño, C. A. (5 de 11 de 2016).
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2276/1/106844.pdf><http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2276/1/106844.pdf> Obtenido de
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2276/1/106844.pdf><http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2276/1/106844.pdf>
- Hallak, C. (22 de 04 de 2015). Obtenido de
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_53.htm
- Kin, S. (2009). Atlas de Micro cirugía en Endodoncia. En S. Kin, *Atlas de Micro cirugía en Endodoncia* (pág. 38). Barcelona - España: Ripano.
- Lopriete, G. H. (2009). Criterios Tecnicos y Terapeuticos. En G. H. Lopriete, *Criterios Tecnicos y Terapeuticos* (págs. 196,197). Buenos Aires: Tupac Catari.
- Martinez, D. H. (s.f.). Terapia Pulpar. En D. H. Martinez, *Terapia Pulpa* (pág. 47). Madrd - España: Ripano.
- Padron, E. (24 de 09 de 2016).
Http://wwwcarlosboveda.com/odontólogosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm.
Obtenido de
Http://wwwcarlosboveda.com/odontólogosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm
- Padron, e. (28 de 01 de 2017). Obtenido de
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_53.htm
- Padron, E. J. (15 de 12 de 2016). <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4887>. Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4887>

Padron, E. J. (02 de 08 de 2016). *ultrasonido en endodoncia*. Obtenido de http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm

Padron, J. E. (29 de Agosto de 2015). http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm. Obtenido de http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm

Peñarrocha, D. M. (2010). *Cirugia Periapical*. Barcelona: Lexus.

S., C. (2011). Vias de la Pulpa. En C. S. Hargreves K., *Vias de la Pulpa* (pág. 157). Barcelona: Elsevier.

Syngcuk, K. (2009). *Micro Cirugia En Endodoncia*. Madrid: Ripano.

Syngcuk, K. G. (2009). *Microcirugia en Endodoncia*. Madrid: Ripano.

T., D. D. (2004). historia del ultrasonido. *radiologia*, 89 - 92.

Glosario

Herzio (frecuencia de un movimiento vibratorio que se ejecuta cada segundo).....Hz