



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**COMPARACION DE DOS TECNICAS DE LIMPIEZA
ULTRASONICA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS
RADICULARES POR MEDIO DE LA ESCALA DE ROME**

TESIS

Que para obtener el título de
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

Presenta

C.D. ALEJANDRO MONDRAGON MONTAÑO

Asesor Clínico

C.D.E.E. ADRIANA ARENAS PEREZ

JUNIO 2010

Morelia, Mich.

**COMPARACION DE DOS TECNICAS DE LIMPIEZA
ULTRASONICA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS
RADICULARES POR MEDIO DE LA ESCALA DE ROME**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Judith y Jenaro. Gracias por su apoyo incondicional, moral y económico y hacer de mi una persona de buenos principios y que nunca me dejaron claudicar en mi superación profesional. Gracias por hacer de mi lo que soy.

A mi tía Lucha. Quien siempre ha estado a mi lado apoyándome, aconsejándome y por quien siento gran admiración y respeto siendo mi modelo a seguir tanto por tu calidad humana así como por tu calidad profesional, lo que me motiva diariamente a continuar preparándome. Gracias por estar conmigo siempre y hacer de mi un mejor profesionista.

Dra. Adriana Lucia Arenas. Gracias por su apoyo y por haber compartido sus conocimientos sin reservas, con la única finalidad de hacer de nosotros mejores profesionistas.

Dr. Martin Alberto Loeza. Estoy muy agradecido por su paciencia y tiempo que invirtió para este proyecto y gracias a sus exigencias que ahora se ven reflejadas en los resultados, no tengo más que palabras de agradecimiento.

Dr. Fernando Fernández Treviño. Gracias por sus consejos y por formar parte en mi formación.

A mis compañeros, Victoria, Sandy, Edith, Gabriel, Juan Carlos, Roberto, Héctor, Rosmery, Laura, Juan Manuel, Sara. Quienes también compartieron conmigo sus conocimientos y pasamos momentos muy agradables.

INDICE

Introducción.....	5
Resumen.....	5
Antecedentes.....	7
Planteamiento del problema.....	14
Problema científico.....	15
Justificación.....	17
Objetivo.....	18
Hipótesis.....	18
Clasificación del estudio.....	19
Definición del universo.....	19
Criterios de elegibilidad.....	20
Materiales.	21
Metodología.....	23
Resultados.....	27
Análisis estadístico.....	35
Discusión.....	36
Conclusiones.....	38
Referencia bibliográfica.....	39

INTRODUCCION

El tratamiento del conducto radicular se puede resumir como una serie de procedimientos para la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares. El desarrollo de una lesión periapical significa presencia de bacterias en el sistema de conductos especialmente en la porción apical donde éstas se pueden alojar en el barro dentinario o invadir los túbulos dentinarios. Los problemas en la limpieza y conformación se han traducido en una amplia gama de búsqueda de materiales innovadores, instrumentos, y técnicas para obtener una limpieza y desinfección que nos deje el conducto libre de barro dentinario para la fase de obturación.

La activación de limas de endodoncia con ultrasonido ha demostrado en algunos estudios, ser eficaz tanto en la limpieza como en la conformación del sistema de conductos radiculares.

RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación tuvo por objetivo comparar la limpieza del tercio apical del conducto con dos técnicas de activación ultrasónica aplicada a una lima flex R numero 25 y a una aguja endodóntica (endo-Eze) calibre 27, mediante la escala de Rome en 60 dientes uniradiculares en la clínica de Endodoncia del Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación (CUEPI) de la Facultad de Odontología.

MATERIALES Y METODOS

Para llevar a cabo dicho trabajo se utilizaron 60 piezas dentales uniradiculares, instrumentando los conductos con el sistema Protaper y estandarizados a un diámetro apical numero 50 a un milímetro de la longitud de trabajo, irrigando con 1ml de NaClO al 5.25% entre cada lima. Las piezas se dividieron en dos grupos de 30, GI para activar la lima y GII para activar la aguja endo-Eze y cada grupo se subdividió en tres grupos de 10 piezas cada uno para ser

activados ultrasónicamente durante 1, 2 y 3 minutos. Posteriormente las piezas fueron seccionadas a lo largo de su eje axial seleccionando una de las mitades al azar para ser examinadas al Microscopio Electrónico de Barrido y fueron fotografiadas a nivel del tercio apical a una magnificación de 2000X.

RESULTADOS

La mayor remoción de barro dentinario se observó en los conductos que fueron activados con la aguja endo-Eze durante 1 y 2 minutos en base a la escala de Rome. Sin embargo, de acuerdo al análisis estadístico no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos métodos de activación ultrasónica.

CONCLUSIONES

Activar la aguja irrigadora durante un minuto es suficiente para obtener una mayor remoción de barro dentinario a nivel apical, aun y cuando no hay diferencia significativa al activar una lima, ya que al activar la aguja endo-Eze, al mismo tiempo tenemos un flujo constante de la solución irrigante dentro del conducto que va a eliminar el barro dentinario que se va desprendiendo de las paredes del conducto por efecto de arrastre mecánico.

ANTECEDENTES

La limpieza y desinfección de los conducto radiculares es fundamental para el éxito de cualquier conducto tratado endodónticamente. Uno de los objetivos de la endodoncia es dejar el conducto lo más limpio posible antes de la obturación¹.

La instrumentación de los conductos favorece la limpieza y desinfección de su contenido, tejido pulpar, bacterias y sus productos. La acción de los irrigantes mejora los resultados de los procedimientos de preparación, específicamente el hipoclorito de Sodio (NaClO) introducido en la endodoncia en 1936 por Walter. Así como el uso del Hidróxido de Calcio utilizado como medicación intraconducto, el EDTA, son también agentes auxiliares de las técnicas de instrumentación.²

Una buena limpieza y conformación, facilita la obturación de los conductos obteniendo un sellado corono-apical lo más hermético posible, aunada al correcto diagnóstico, irrigación y medicación intraconducto si fuese necesario, nos llevará a predecir un pronóstico exitoso del tratamiento endodóntico.²

Durante la preparación del sistema de conductos, la eliminación del barrillo dentinario es crítica para lograr cumplir con los objetivos de la limpieza y conformación³. Posterior a la instrumentación del sistema de conductos, los tubulillos dentinarios de la porción apical podrían quedar obliterados por barro dentinario, su remoción llega a ser un desafío para el clínico ya que afecta directamente la calidad del sellado de la obturación.²

Canalda refiere a **McComb y Smith**, quienes en **1975** describen por primera vez el barro dentinario como una capa que tapiza las paredes de los conductos que han sido instrumentados, el cual se encuentra ocluyendo la entrada de los tubulillos dentinarios y conductos accesorios. Los autores mencionan que el barro dentinario está formado por restos de dentina, remanentes de tejido

pulpar vital o necrótico y bacterias, llegando a alcanzar un espesor de 1 – 5um, y este, puede penetrar al interior de los túbulos dentinarios hasta 40um.⁴

Scott A. Jensen en 1999 menciona que el barro dentinario puede ser removido con la aplicación de soluciones quelantes como el EDTA e NaClO.³

Grandini en el **2002**, refiere a **Brannstom y Nyborg** quienes demuestran que el barro dentinario puede brindar protección a los microorganismos anaerobios, creando así un foco crónico de sustancias en el interior del conducto, el cual puede ser causa de irritación de los tejidos periapicales, retraso en la reparación y causa de fracaso endodóntico.⁵

El mismo autor refiere a **Akpata y Blechman** quienes confirmaron la permeabilidad del barro dentinario a estreptococos. Por otro lado **Williams y Goldman** demuestran que el barro dentinario puede reducir la adaptación de los microorganismos a los materiales de sellado utilizados en el conducto y reducir la difusión de estos a través de los túbulos y como consecuencia, reduce la eficacia de medicaciones intraconducto.⁵

Una limpieza quimiomecánica y una buena obturación reducen la carga bacteriana del conducto radicular permitiendo la reparación apical en un 80% de los casos, a pesar de que el barro dentinario persiste en un 88%. Lo que hace necesario que durante la irrigación, el barro dentinario sea removido lo mejor posible tanto de las paredes del conducto así como de las áreas inaccesibles que han quedado sin instrumentar.⁶

Estrella refiere métodos tradicionales de irrigación en endodoncia y los clasifica en físicos y químicos.

El método físico comprende el movimiento hidráulico de un líquido circulante.

El método químico corresponde a la acción química de los irrigantes, que actúan como un agente antiséptico, solvente de tejidos orgánicos e inorgánicos, cambiar el pH del medio intraradicular, etc.⁷

Durante la irrigación endodóntica suele utilizarse jeringa de plástico desechable con aguja roma de calibre 27 o 30. La técnica implica introducir la aguja en el conducto lo más profundo posible y retroceder al sentir la resistencia de las paredes del conducto y posteriormente inyectar la solución irrigante suavemente dentro del conducto sin que esta sea extruida hacia los tejidos periapicales.⁴

En el 2005 C.M. Sedgley et al. Compararon la eficacia del irrigante (NaClO 5.25%) colocando la punta de la aguja a 1_{mm} y a 5_{mm} cortas de la longitud de trabajo. El autor encontró una mejor limpieza en las muestras cuando colocó la aguja a 1mm de la longitud de trabajo que cuando la colocó a 5_{mm}.⁸

Recientemente se ha incrementado el uso del ultrasonido durante la irrigación en endodoncia combinándolo con el NaClO para mejorar el intercambio de las sustancias dentro del conducto, permitiendo también un calentamiento de la sustancia irrigadora potencializando el efecto químico del NaClO, logrando así, eliminar restos dentinarios, capa residual y una mejor limpieza⁹.

Richman en 1957 introduce los dispositivos ultrasónicos para la irrigación en endodoncia, y los sugiere para lograr una mejor limpieza del conducto radicular¹⁰.

En 1977, Takagi, En estudios in Vivo e in Vitro reportó conductos con paredes limpias cuando combinó NaClO con activación ultrasónica. Sus resultados mejoraron cuando utilizó concentraciones de NaClO mayores al 2.5%.¹¹

Cunningham y cols. En 1980 demuestran que la limpieza de los conductos es significativamente mayor usando ultrasonido, que con las técnicas de irrigación convencionales.¹² Más tarde **Cunningham y Martin en 1982** diseñan una unidad sónica para uso específico en endodoncia.⁹

Tronstadt y Cols. En 1985 Introducen un instrumento sónico para ser empleado con estos nuevos equipos.⁹

Jeffrey Cameron en 1987, en su estudio “relación entre el NaClO y ultrasonido” los combinó a diferentes concentraciones de NaClO. El autor observó que en concentraciones de NaClO superiores al 2% activada ultrasónicamente durante 3 min. se logra remover la capa de barro dentinario. Observando lo contrario al utilizar concentraciones de NaClO menores al 2%. La relación sin érgica es clí nicamente significativa cuando la solución d e hipoclorito contiene una concentración de Clorina mayor al 2%.¹³

El efecto ultrasónico se produce cuando una lima es colocada pasivamente en un conduc to y activada ultrasónicamente, esto produce un fe nómeno llamado corriente acústica. Autores como: Williams AR, Cunningham WT, Stamos DE, en tre otros, coi nciden en que la microcorriente acústica proporciona significativamente una mayor limpieza del conducto radicular que la irrigación pasiva.¹⁰

El uso del ultrasonido en Endodoncia, se basa en fenómenos que resultan de la asociación de un agente físico, ondas acústicas y un agente químico. La limpieza de las pares del conducto se logra por el fenómeno llamado corriente acústica resultado de la oscilación y cavitación de una lima dentro del conducto.

Esta acción va a generar una microcorriente acústica y calor sobre la capa d e barro dentinario adherido sobre la pared del conducto. La producción de calor y ondas ultrasónicas, potencializa el efecto bactericida de la solución irrigante. La corriente acústica provoca que las ondas del ultrasonido muevan la solución irrigante contra las p aredes del conducto; las ondas se mueven tanto que comienzan a formarse cav idades o micr o burbujas g enerando ahora un a cavitación, las paredes opuestas de la micro burbuja se polarizan, se cargan de energía negativa y cuando se colapsan o chocan contra las paredes del conducto terminan produciendo una micro descarga eléctrica. En ese momento existe una presión local de cientos de atmósferas y teóricamente, es capaz de eliminar todo el material necrótico del c onducto llevándolo a la superficie.

Bajo la acción de la onda de choque radiante, se produce una erosión mecánica de las paredes del conducto así como una notable elevación de la temperatura. Debe también señalarse la posibilidad de destrucción de las membranas celulares de las bacterias y la formación de radicales libres. Por efectos mecánicos: dispersión y fragmentación. Efectos químicos: modificación de enlaces moleculares, inactivaciones enzimáticas e ionización. Efectos biológicos: rotura de membranas celulares.³

Ronald A. refiere a **Ahman y cols.** Quienes en 1987 mostraron que la corriente acústica produce la fuerza suficiente capaz de disolver el barro dentinario. El autor dedujo, que para obtener un mejor debridamiento, se utilice una lima de calibre pequeño para que vibre libremente en el conducto y disminuir el contacto con las paredes del conducto, obteniendo una mayor eliminación de debris y barro dentinario en el tercio apical, debido a la intensa magnitud y velocidad que se produce en la punta de la lima.¹⁰

La frecuencia de oscilación de las unidades ultrasónicas es de 25 a 40 KHz y los sistemas sónicos producen una frecuencia de oscilación de 1 a 6KHz. La mayor intensidad de oscilación se produce en el extremo apical de la lima.¹⁴

Scott y cols. en 1999 compararon la sola instrumentación e irrigación pasiva con irrigación sónica y ultrasónica en 30 conductos de dientes extraídos preparados a un diámetro apical número 55 a 0.5mm. de la longitud de trabajo. Los dientes se dividieron en 3 grupos de 10 conductos. Después de aplicar los tres tipos de limpieza, los dientes fueron seccionados y analizados en los 6mm apicales de cada conducto. Como resultados se encontró que la limpieza fue significativamente mayor activando el NaClO sónica y ultrasónicamente presentando debris entre el 15 y 16.7% comparado con la irrigación pasiva donde se encontró presencia de debris en un 31.6%.³

En el siguiente estudio Realizado por **Roberto di Lenarda en el 2005** se comparo la limpieza del tercio apical usando 3 métodos de irrigación. Al examinar en el estereomicroscopio encontró que, el irrigar solamente con

NaClO al 5.25% y solución fisiológica no es suficiente para remover los residuos adheridos a las paredes radiculares. Al combinar NaClO al 5.25% y EDTA, removi6 los restos en el tercio apical en 4 casos de 5. Utilizando NaClO al 5.25% activado con ultrasonido, utilizando una lima diámetro 25 a potencia 3 accionada por 3 minutos. No removi6 completamente los residuos en el tercio apical. Utilizar EDTA con el NaClO mejora la eficacia de tal remoci6n.¹⁵

En el **2006 Cemal Timaz y cols.** Evaluaron la eficacia del EDTA en la remoci6n del barro dentinario. Todos los conductos se instrumentaron a un diámetro 40. Luego se utilizaron métodos para aplicar EDTA en los conductos. En un grupo se llevo el EDTA al conducto con algod6n enrollado en una lima dejándolo dentro durante 1min. En el otro grupo se inund6 el conducto con EDTA, se introdujo una lima y se activo ultras6nicamente durante un minuto. En el tercio apical no se encontraron datos satisfactorios en todas las muestras; se observ6 una capa delgada de barro dentinario en el 50% de las muestras y una capa gruesa de barro dentinario en 50% restante.¹⁶

En el **2008 Huang T-Y. y cols.** Compararon dos métodos de irrigaci6n instrumentando los conductos a diámetros apicales 20 y 40 conicidad 0.04 y diámetros 20 y 40 conicidad 0.08. Los métodos utilizados fueron irrigaci6n estática (método convencional) e irrigaci6n dinámica (por agitaci6n) ambas con NaClO. Al final el autor encontr6 una mejor limpieza en todos los tercios incrementando de tercio coronal a tercio apical donde se empleo la irrigaci6n dinámica comparándolo con la irrigaci6n estática. Tambi6n fue mejor en los diámetros #40 en conicidad 0.04 y 0.08.⁶

De acuerdo a los estudios antes mencionados, podemos concluir que para obtener una mayor remoci6n de barro dentinario debemos activar ultras6nicamente NaClO a concentraciones mayores al 2.5% durante 3 minutos despu6s de la instrumentaci6n en conductos con un diámetro apical mayor a 40, utilizando una lima de calibre peque6o colocada a 1_{mm} corta de la longitud de trabajo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La irrigación tiene como finalidad, eliminar restos pulpares, sangre, barro dentinario y restos necróticos, que puedan actuar como verdaderos nichos para las bacterias, y de ser forzados hacia el periápice durante la instrumentación, podría provocar una agudización o en caso de permanecer en el conducto radicular podría impedir la acción de los antisépticos como el hidróxido de calcio.¹⁸

Existe un debate en cuanto a la conveniencia de remover o no el barro dentinario de las paredes del conducto antes de la obturación. Biológicamente, la presencia del barrillo dentinario parece ser un camino para la filtración, origen para el crecimiento bacteriano y el acceso del mismo.¹⁹

Timpawat en el **2001** refiere a **Kokkas y Sen B.** donde mencionan que el barrillo dentinario actúa como una barrera física, bloqueando la penetración de las soluciones irrigantes, interfiere en la adhesión y penetración del sellador a los túbulos dentinarios.²⁰

En una publicación de Mancini y Cols. En el **2006** refieren a **Perez F. y Drake DR.** quienes coinciden en que el barro dentinario disminuye la permeabilidad de la dentina y previene la penetración bacteriana hacia los túbulos dentinarios.²¹

En el mismo artículo se refiere a **Kokkas AB y Engel GT** los cuales sostienen que el barro dentinario contiene bacterias y obstaculiza la penetración de agentes antibacterianos hacia los tubulos.²¹

También se refiere a **O'Connel y Cols.** Mencionan que ninguna solución a base de EDTA en combinación con NaClO es eficaz a nivel del tercio apical.²¹

Tanomaru Filho y Cols. Demuestran que, aunque el NaClO y la Clorexidina poseen una actividad antibacteriana, la mediación intraconducto con hidróxido de calcio es de fundamental importancia en caso de un conducto necrótico.²¹

Sin embargo, actualmente, el consenso es hacia la remoción del barro dentinario a fin de reducir la microflora y endotoxinas asociadas, para mejorar la capacidad de sellado de los materiales de obturación y disminuir el potencial de las bacterias para sobrevivir y reproducirse. En la actualidad, el acondicionamiento químico es la única manera de obtener la limpieza completa de las paredes del conducto.²²

El espesor del barro dentinario varía en base al tipo de instrumento utilizado en la fase de instrumentación. Se han introducido instrumentos que facilitan la preparación biomecánica al endodoncista basándose en una técnica de instrumentación en sentido corono-apical. Estos instrumentos pueden ser seleccionados en base a múltiples parámetros que pueden modificar la producción y distribución del barro dentinario. Entre estas características entran la longitud de la superficie de trabajo, el diámetro de la sección transversal, la conicidad y el ángulo de corte del instrumento. Un estrato de barrillo dentinario más frecuente y homogéneo que se obtiene con un instrumento de ángulo pasivo obviamente exige una acción más agresiva y duradera de las soluciones irrigantes.²¹

PROBLEMA CIENTIFICO

La irrigación favorece la calidad de la limpieza, ya que se encarga de eliminar restos pulpares y el barro dentinario producido por la instrumentación, así como reducir la carga bacteriana.

Takagi 1977, Martin 1980, Jeffrey Cameron 1987, Ahman 1987, Hiadet 1989, Archer 1992, afirman que para obtener una mayor limpieza y eliminación de barro dentinario, el mejor resultado se dio cuando activaron el Na ClO ultrasónicamente durante 3 minutos que con las técnicas convencionales.

Sin embargo, Scott Jensen 1999³, Lenarda 2005, Cemal Tinaz 2006 y Huang 2008⁶, Al utilizar la misma técnica de irrigación, no obtuvieron buenos resultados en el tercio apical.

Por su parte, Krell 1988, obtuvo buenos resultados al activar el Na ClO ultrasónicamente durante dos minutos.

A manera de reducir el tiempo de irrigación y mejorar la limpieza apical, en el presente estudio In Vitro en 60 muestras, bajo la observación al microscopio electrónico de barrido. Se pretende hacer una combinación simultánea de la irrigación convencional y la activación ultrasónica, para de esta manera obtener las mejores propiedades de cada una de estas. Como lo sugiere **Markus Haapasalo** en el 2006 en conductos con reabsorciones internas para mejorar la limpieza.¹⁷

JUSTIFICACION

Está demostrado que después de la instrumentación permanece un es trato amorfo denominado barro dentinario compuesto de materia orgánica e inorgánica variable en base al tipo de preparación.

Hoy en día con la instrumentación rotatoria, la terapia de conductos es más predecible y confiable, proporcionando un tiempo de instrumentación relativamente más rápido.²⁰ Esta ventaja en la reducción del tiempo operatorio disminuye el tiempo de contacto del irrigante con los potenciales irritantes dentro del conducto radicular hecho que afecta la capacidad bacteriana y capacidad de disolución del tejido orgánico residual presente en la compleja anatomía del sistema de conductos.

Específicamente en el tercio apical donde se puede encontrar conductos colaterales, delta apical, reticulares y en ocasiones conductos laterales. Esta complejidad anatómica es uno de los retos que el clínico debe enfrentar frecuentemente, en estos casos la irrigación aunada a la activación ultrasónica juegan un papel muy importante ya que actualmente es la única forma de mejorar la limpieza del tercio apical, siendo esta área anatómica donde se requiere una mayor penetración, contacto y acción de las soluciones irrigantes, por lo que se buscan técnicas de irrigación que den eficacia a esta fase.²³

El presente trabajo pretende determinar cuál de las dos metodologías logra mejores resultados en la eliminación de barro dentinario a nivel del tercio apical con base a las condiciones de este estudio.

OBJETIVO

Comparar la limpieza del tercio apical del conducto con dos técnicas de activación ultrasónica aplicada a una lima y a una aguja endodóntica (endo-Eze) mediante la escala de ROME en 60 dientes uniradiculares en la clínica de Endodoncia del Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación (CUEPI) de la Facultad de odontología de la Universidad Michoacana.

HIPOTESIS

H₁ Se producirá una mayor limpieza apical en los conductos donde se active ultrasónicamente la aguja Endo-Eze de la jeringa irrigadora **P₁**, que en los conductos donde se aplique una limpieza ultrasónica activando una lima diámetro 25. **P₂**

$$H_1: P_1 > P_2$$

H₀ Se producirá menor o igual limpieza apical en el conducto donde se active ultrasónicamente la aguja Endo-Eze que en el conducto donde se aplique una limpieza ultrasónica activando una lima diámetro 25.

$$H_0: P_1 \leq P_2$$

CLASIFICACION DEL ESTUDIO

El presente estudio es del AREA BASICA porque la investigación se desarrolló en el laboratorio de la clínica de endodoncia utilizando piezas dentales extraídas.

Es de tipo EXPERIMENTAL, porque el investigador modifica las características morfológicas de los conductos dentarios mediante el uso de instrumentos rotatorios.

Es de tipo COMPARATIVO ya que se compara la limpieza del tercio apical del conducto con dos métodos de irrigación. Activando ultrasónicamente la aguja Endo-Eze y activando ultrasónicamente una lima flex R número 25.

Es de tipo LONGITUDINAL PROSPECTIVO, ya que se realizaron 3 mediciones al inicio y consecutivamente de 1 a 3 minutos.

DEFINICION DEL UNIVERSO

El estudio fue enfocado en raíces de piezas dentarias extraídas, con curvatura menor de 30 grados, estandarizados a una longitud de 17.5mm y conductos permeables con diámetro apical entre 0.08 y 0.20 mm. Excluyendo dientes con tratamiento endodóntico previo y conductos calcificados.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

CRITERIOS DE INCLUSION:

- 1.- Dientes uniradiculares.
- 2.- Dientes recién extraídos por problemas periodontales o por indicación ortodóntica.
- 3.- Dientes que presenten conductos permeables.
- 4.- Dientes con raíces completamente formadas.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- 1.- Dientes con tratamiento endodóntico previo.
- 2.- Dientes deshidratados.
- 3.- Dientes con conductos calcificados.
- 4.- Dientes con raíces fracturadas.
- 5.- Dientes con ápices abiertos.

MATERIALES

EQUIPO	MARCA	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Pieza de mano de alta velocidad	Concentrix		1 pieza	\$2500	\$ 2500
Motor rotatorio	NSK	1:1 de 4000 a 3000 RPM	1 Pieza	\$13500	\$13500
Contra-ángulo	NSK	4:1 Acción reciproca de 1000 a 7500 RPM	1Pieza	\$2500	\$2500
Escarificador ultrasónico multifuncional	NSK	Varius 350	1 Pieza	\$8500	\$8500

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTO	MARCA	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Explorador de conductos	HuFriedy	DG16	1	\$250	\$250
Pinzas de curación	Inox		2	\$16	\$32
Regla milimétrica	Inox		1	\$25	\$25
Cucharilla de dentina	Inox	33L	2	\$16	\$32

INSUMOS

INSUMOS	MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Fresas de diamante de bola	Maillefer	Para alta velocidad # 4 y 6	4	\$22	\$88
Fresas de fisura de	Maillefer	Para alta velocidad # 6 y	4	\$22	\$88

carburo		701L				
Fresas de bola de carburo	Maillefer	Para alta velocidad # 4 y 6	4	\$22	\$88	
Limas manuales	Miltex	Flex R de 25mm 1° Serie	3 cajas	\$99	\$297	
Limas manuales		Flex R de 25mm # 10	1 caja	\$99	\$99	
Limas rotatorias		Protaper	4 cajas	\$540	\$2160	
Jeringas de irrigación	Plastipak	Jeringa esteril desechable de 3ml	2	\$5	\$10	
Agujas para irrigar Endo-Eze	Ultradent	Aguja de plastico calibre 27 sin punta	4	\$19	\$86	
Provisit	IDEA	Pasta, blanco opaco	1	\$80	\$80	
Hipoclorito de sodio	cloralex	Al 5.25%	1L.	\$9.50	\$9.50	
Agua destilada			1L	\$40	\$40	
Glicerina			250ml	\$40	\$40	
Formalina		Al 37%	1L	\$99	\$99	

METODOLOGIA

Para el estudio se utilizaron 60 piezas dentales uniradiculares, con una curvatura apical menor a 30 grados. Todas las piezas fueron estandarizadas a 17_{mm}. Todos los conductos fueron patentizados con una lima número 10 más allá del ápice. Posteriormente fueron instrumentados con el sistema Protaper y finalmente instrumentados a un diámetro apical número 50 a 1_{mm} de la longitud de trabajo. Cada conducto fue irrigado con 1 ml de NaClO al 5.25% entre lima y lima. Para después ser sometidas a dos métodos de limpieza ultrasónica. Las piezas se dividieron al azar en dos grupos de 30 piezas cada uno, Grupo I y Grupo II y cada grupo fue dividido en 3 subgrupos de 10 piezas cada uno. Grupo I: GI A, GI B y GI C. Y el Grupo II: GII A, GII B y GII C. Para posteriormente ser sometidos a una limpieza ultrasónica de la manera siguiente:

Grupo I: El conducto radicular fue inundado con NaOCl al 5.25%, se colocó una lima flex R diámetro 25, llevándola al centro del conducto a 2_{mm} de la longitud de trabajo y se activó ultrasónicamente a una potencia 3 (Varius 350 NSK) en tiempos de un minuto (GI A), dos minutos (GI B) y tres minutos (GI C).

GI A: se activo la lima durante 1 minuto.

GI B: Se activó la lima durante 2 minutos haciendo un recambio de Hipoclorito de sodio entre cada minuto.

GI C: Se activó la lima durante 3 minutos haciendo un recambio de Hipoclorito de sodio entre cada minuto.

Grupo II: Se introdujo en el conducto radicular la aguja de la jeringa de irrigación (jeringa desechable de 5ml y aguja diámetro 27, Endo-Eze, Ultradent), colocándola al centro del conducto a 2_{mm} de la longitud de trabajo,

la aguja fue activada con una punta ultrasónica a una potencia 3 (Varius 350 NSK), y al mismo tiempo presionando el embolo de la jeringa para que haya un flujo constante de la solución irrigante (NaClO al 5.25 %.) en tiempos de 1 minuto (GII A), 2 minutos (GII B) y 3 minutos (GII C).

GII A. Se activó la aguja irrigadora durante 1 minuto, presionando simultáneamente el embolo de la jeringa.

GII B: Se activó la aguja irrigadora durante 2 minutos, presionando simultáneamente el embolo de la jeringa.

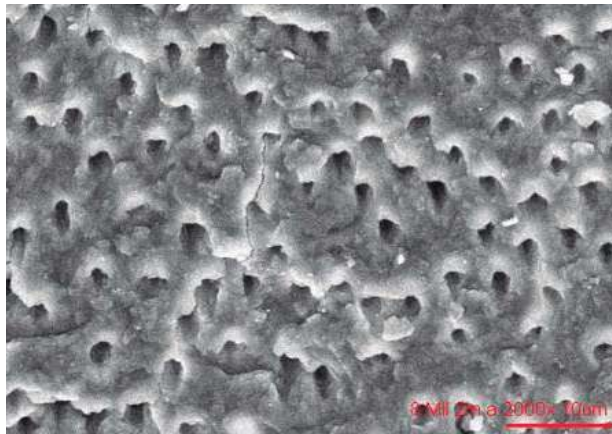
GII C: Se activo la aguja irrigadora durante 3 minutos presionando simultáneamente el embolo de la jeringa.

El tratamiento se completó en todos los grupos con una irrigación final de 1 ml de NaClO al 5.25%, posteriormente fueron secados con puntas de papel número 50, seguidas de una obturación con algodón y provisit en la entrada del conducto, después, las muestras se seccionaron en dos a lo largo de su eje axial haciendo surcos en la superficie radicular en sentido vestibulo lingual con un disco de carburo sin llegar al conducto, se terminaron de seccionar con un cincel y martillo para exponer el total del área del conducto. En esta etapa tres muestras se fracturaron accidentalmente en sentido horizontal a nivel del tercio apical, imposibilitando su observación al microscopio, por lo que fueron eliminadas del estudio y a consecuencia se eliminó al azar una muestra de cada uno de los tres subgrupos restantes. Quedando cada subgrupo con 9 piezas dentales.

Se seleccionó una de las mitades de la raíz al azar para ser examinadas al Microscopio Electrónico de Barrido. La longitud del conducto se dividió en tres tercios y cada tercio fue subdividió en tres subtercios para fotografiar el tercio medio de cada subtercio a una magnificación de 2000X para ser evaluados separadamente.

El análisis cualitativo se basó en el siguiente sistema de categoría desarrollado por Rome (5):

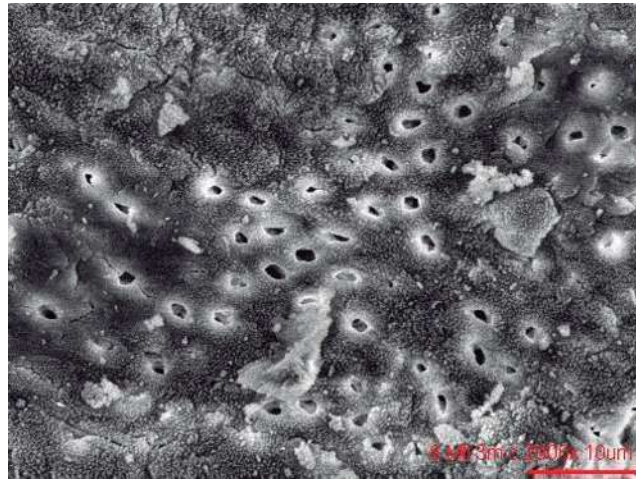
- 0- Túbulos abiertos libres de barro dentinario.
- 1- Barro dentinario presente solo en la entrada de los túbulos.
- 2- Una delgada capa de barro dentinario cubre la superficie del conducto.
- 3- Una gruesa capa de barro dentinario cubre la superficie del conducto.



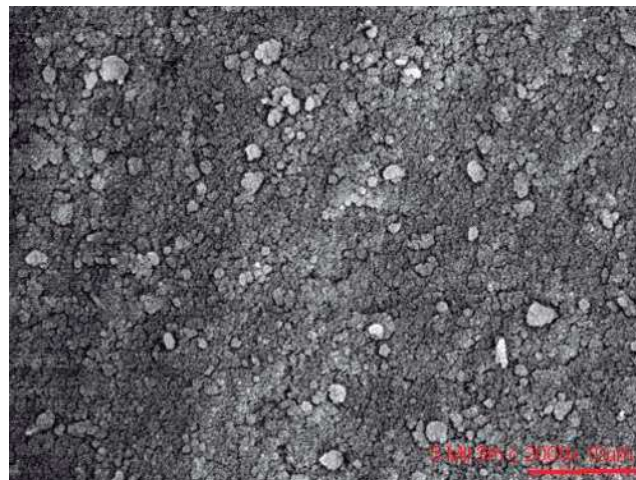
0 Túbulos abiertos libres de barro dentinario.



1 Barro dentinario presente solo en la entrada de los túbulos.



- 2 Una delgada capa de barro dentinario cubre la s uperficie del conducto.



- 3 Una gruesa capa de barro dentinario cubre la superficie del conducto

RESULTADOS

Las fotografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido, fueron analizadas a doble ciego por cuatro especialistas, emitiendo cada uno de ellos el valor adecuado en cuanto a la eliminación del barro dentinario de las paredes del conducto de cada una de las muestras de acuerdo a la escala de Rome antes mencionada. Los resultados fueron capturados en hojas de captación representados en los cuadros 1 y 2. A partir de los cuales posteriormente se elaboraron gráficas en forma de barras en las que se demuestran los valores de la escala de Rome en cuanto a la eliminación del barro dentinario de las paredes del conducto.

Cuadro No. 1
RESULTADOS DE LOS GRUPOS GI, CONDUCTOS SOMETIDOS A LIMPIEZA ULTRASONICA ACTIVANDO LA LIMA FLEX R NUMERO 25.

GRUPO	SCORE DE ROME				TOTAL
	0	1	2	3	
GI A _{1min}	0	0	4	5	9
GI B _{2min}	0	0	1	8	9
GI C _{3min}	0	0	5	4	9
TOTAL	0	0	10	17	27

Fuente: Directa

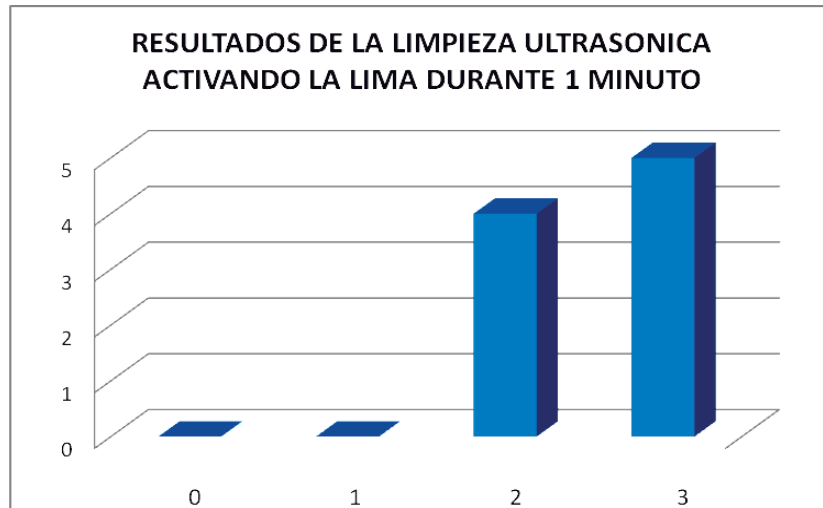
En el cuadro n o.1 se describen los resultados de los conductos sometidos a limpieza ultrasónica activando la lima. Se encontró que en los dientes irrigados durante un minuto de activación los 9 casos se ubicaron en el score 2 y 3 (gráfica 1), lo que significa que se observó barro dentinario obstruyendo los túbulos. Al activar la lima durante 2 minutos se encontraron ocho casos en el score 3 y uno en el score 2 (gráfica 2) Cuando se activó durante 3 minutos se encontraron resultados similares que al activar durante un minuto. En los tres tiempos de activación ultrasónica se encontraron paredes cubiertas de barro dentinario obstruyendo los túbulos.

Cuadro No. 2
 RESULTADOS DE LOS GRUPOS GII, CONDUCTOS SOMETIDOS A LIMPIEZA ULTRASONICA ACTIVANDO LA AGUJA DE IRRIGACION ENDO-EZE.

GRUPO	SCORE DE ROME				TOTAL
	0	1	2	3	
GII A 1min	3	0	6	0	9
GII B 2min	3	3	3	0	9
GII C 3min	0	2	3	4	9
TOTAL	6	5	12	4	27

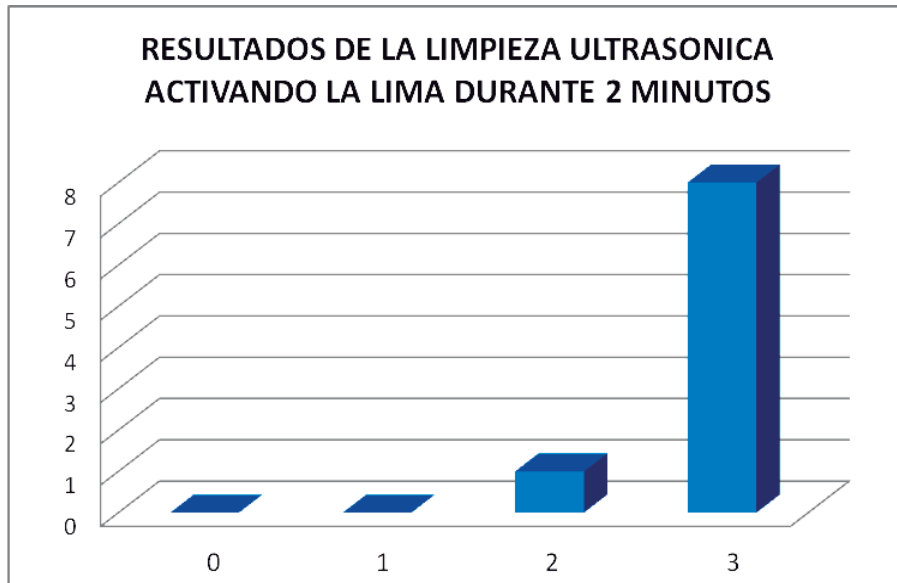
Fuente : Directa.

El cuadro No. 2 describe resultados de los conductos sometidos a activación ultrasónica activando la aguja de irrigación. Al aplicar ultrasonido durante un minuto se encontraron tres casos de nueve en el score 0, o sea, paredes libres de barro dentinario y túbulos abiertos, seis de los casos en el score 2, o sea, una delgada capa de barro dentinario obstruyendo túbulos dentinarios, (gráfica 4) Al activar la aguja durante 2 minutos se encontraron tres casos en el score 0, tres en el score 1, lo q significa que se encontró barro dentinario presente solo en la entrada de los túbulos; los tres casos restantes en el score 3 una delgada capa de barro dentinario en la superficie del conducto, (gráfica 5). Al activar 3 minutos la aguja dos casos se ubicaron en el score 1. Tres casos en el score 2 y cuatro casos en el score 3, (gráfica 6).



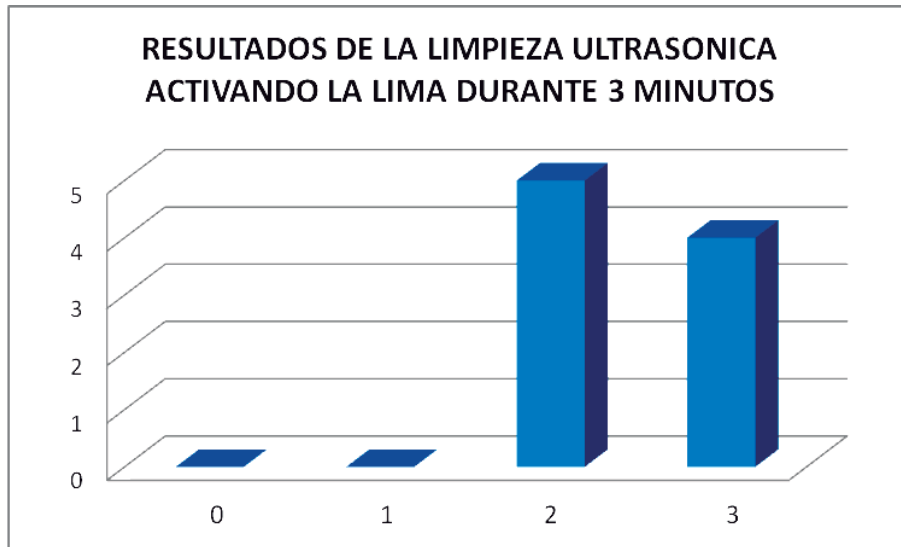
Fuente: Cuadro 1

Grafica 1



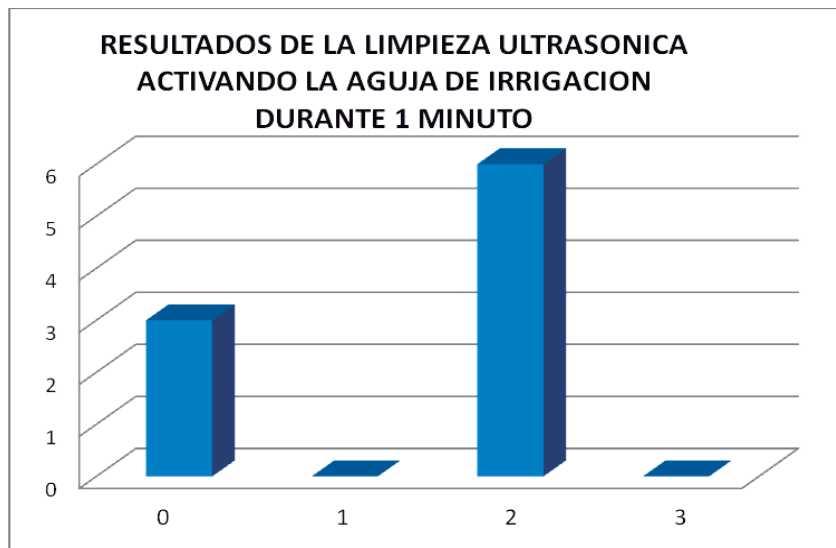
Fuente: Cuadro 1

Gráfica 2.



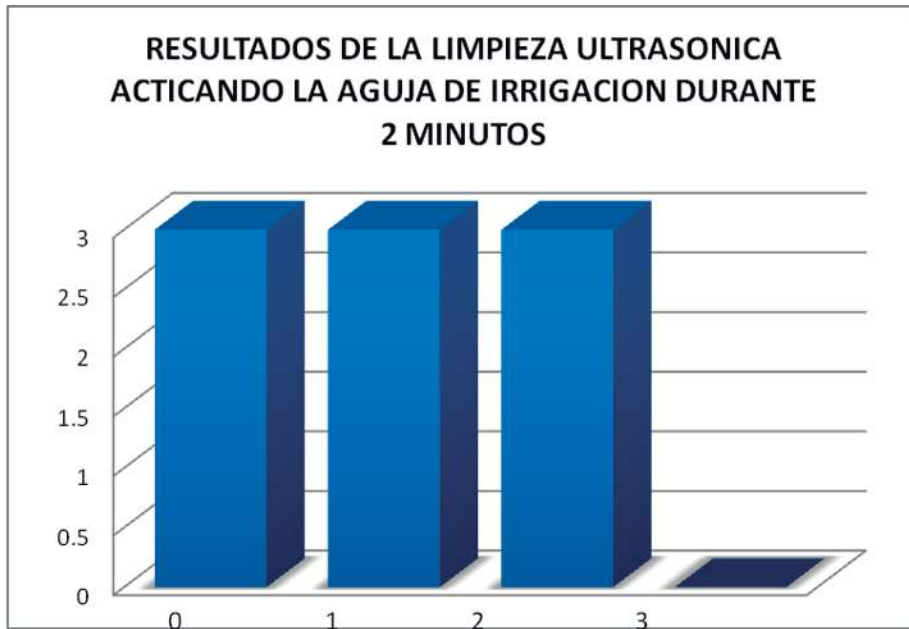
Fuente : Cuadro 1.

Gráfica 3.



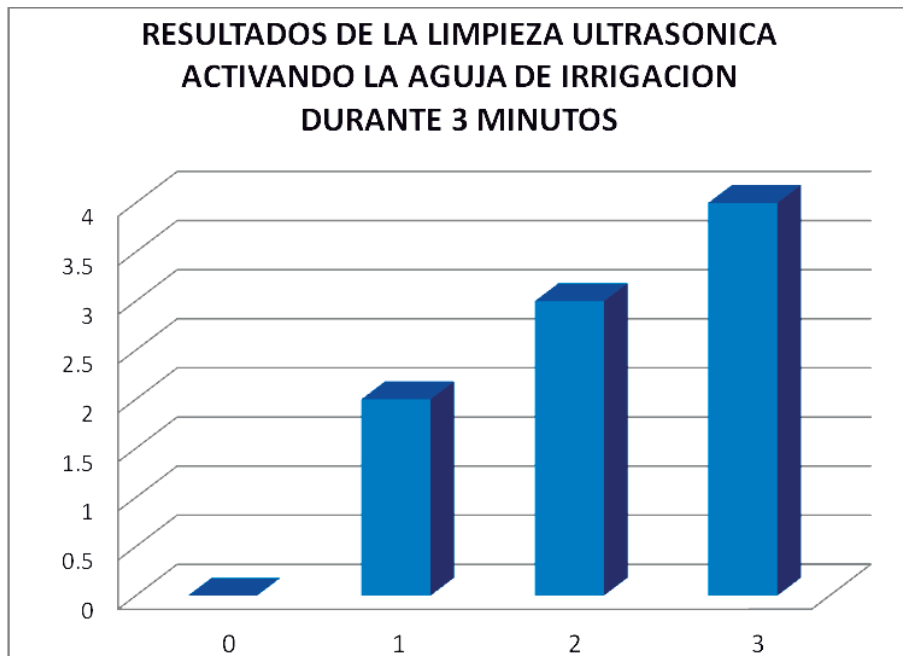
Fuente: Cuadro No. 2.

Gráfica 4.



Fuente: Cuadro No. 2.

Gráfica 5.



Fuente: Cuadro No. 2.

Gráfica 6.

Cuadro No. 3

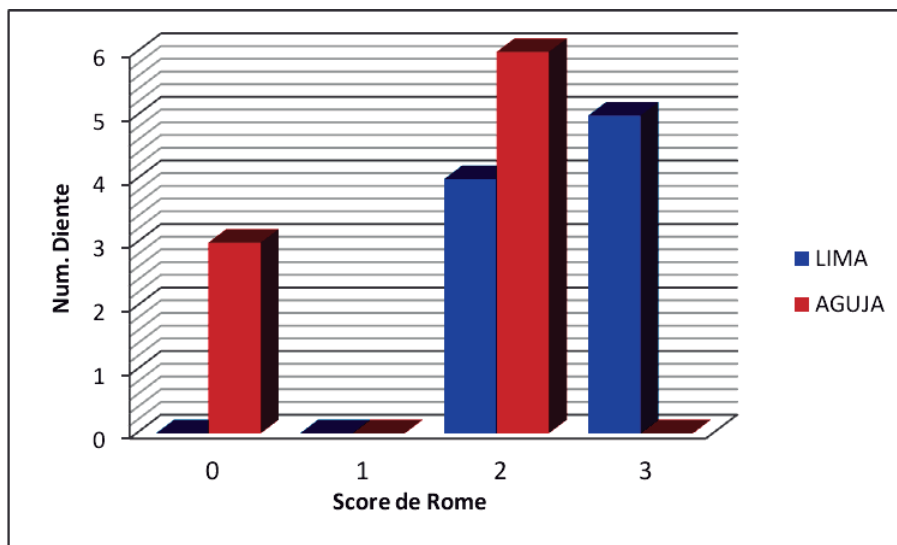
COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LIMPIEZA CON LAS DOS TECNICAS A 1 MINUTO DE ACTIVACION ULTRASONICA.

SCORE DE ROME					
TECNICA	0	1	2	3	TOTAL
LIMA	0	0	4	5	9
AGUJA	3	0	6	0	9

Fuente : Directa

En el cuadro no. 3: Se comparan los resultados de limpieza con las dos técnicas a 1 minuto de activación ultrasónica; cuando se utilizó la lima las muestras se ubicaron en los score 2 y 3, en ninguno se encontraron túbulos dentinarios totalmente abiertos. Cuando se utilizó la aguja Endo-Eze, las muestras se ubicaron en los score 0 y 2, o sea, en tres de las nueve muestras se observaron túbulos abiertos y libres de barro dentinario.

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LAS DOS TECNICAS DE LIMPIEZA ULTRASONICA A 1 MINUTO.



Fuente: cuadro 3

Grafica 7

Cuadro No. 4

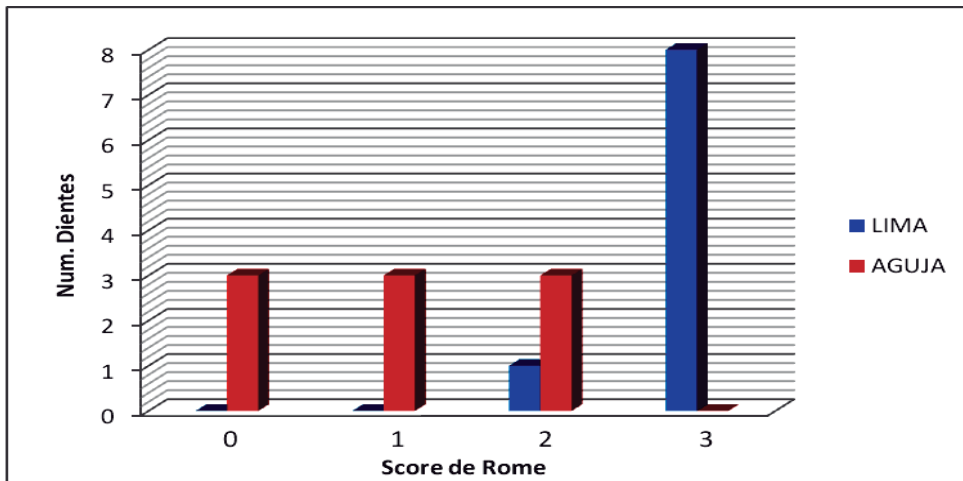
COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LIMPIEZA CON LAS DOS TECNICAS A 2 MINUTOS DE ACTIVACION ULTRASONICA.

TECNICA	SCORE DE ROME				TOTAL
	0	1	2	3	
LIMA	0	0	1	8	9
AGUJA	3	3	3	0	9

Fuente: Directa

En el cuadro numero 4 se compara la limpieza ultrasónica a 2 minutos de activación. Cuando se uso la lima las muestras se posicionaron en los score 2 y 3. Cuando se utilizo la aguja las muestras se ubicaron en los score 0, 1 y 2.

COMPARACION DE LAS DOS TECNICAS DE LIMPIEZA A 2 MINUTOS DE ACTIVACION ULTRASONICA.



Fuente: Cuadro 4

Gráfica 8

Cuadro No. 5

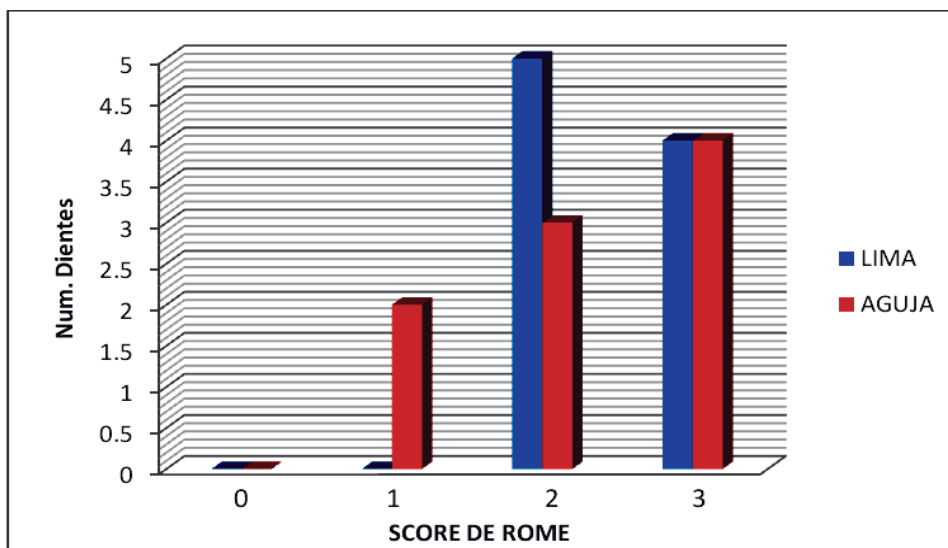
COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LIMPIEZA CON LAS DOS TECNICAS A 3 MINUTOS DE ACTIVACION ULTRASONICA.

TECNICA	SCORE DE ROME				TOTAL
	0	1	2	3	
LIMA	0	0	5	4	9
AGUJA	0	2	3	4	9

Fuente: Directa

En el cuadro 5: se comparan los resultados de los dos métodos de limpieza con una activación ultrasónica de 3 minutos. Cuando se utilizó la lima, las muestras se encontraron en los score 2 y 3, con barro dentinario en la superficie del conducto. Cuando se utilizó la aguja Endo-Eze las muestras se ubicaron en los score 1, 2 y 3.

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE DE LIMPIEZA CON LOS DOS METODOS A 3 MINUTOS DE ACTIVACION ULTRASONICA.



Fuente: Cuadro No. 5

Gráfica 9

ANALISIS ESTADISTICO

Se obtuvo la media aritmética para datos agrupados de los conductos activados con lima y con aguja. Se obtuvo la media general y se realizó la prueba estadística de distribución T por comparación de medias por pares.

Los resultados fueron analizados estadísticamente por ANOVA a una significancia de 0.05 e intervalos de confianza del 95% utilizando el paquete estadístico SPSS versión 10. El cual arrojó un valor de 0.224, de lo que se desprende que entre ambos métodos de limpieza no se encontró una diferencia estadísticamente significativa.

DISCUSION

En el 2006 Cemal Tinaz¹⁶ también utilizó limas para activar el NaOCl con ultrasonido durante un minuto, por lo que comparamos sus resultados con los resultados que se obtuvieron en este estudio, Cemal activó un total de 4 muestras, a nivel apical dos muestras se ubicaron en el score 2 y dos en el score 3, en el presente estudio se utilizaron 9 muestras activadas con lima, cuatro se ubicaron en el score 2 y cinco en el score 3. En ambos estudios se obtuvieron resultados similares.

En nuestro estudio al activar la aguja de irrigación durante 1 minuto se observó una mayor remoción de barro dentinario en el tercio apical, encontrando tres muestras ubicadas en el score 0 y seis en el score 2. Y se observó aun una mayor remoción cuando se activo la aguja durante 2 minutos, encontrando tres muestras en el score 0, tres en el score 1 y tres en el score 2.

Autores como Lev, Hiadet, Archer¹⁰, Jensen³ y Cemal Tinaz¹⁶, coinciden en que un minuto de limpieza ultrasónica no es suficiente para eliminar el barro dentinario del tercio apical, ya que en sus estudios se observaron paredes tapizadas de barro dentinario en el 100% de los casos. Un 34% de las muestras de nuestro estudio mostraron una remoción completa de barro dentinario utilizando la aguja como medio para la limpieza ultrasónica durante un minuto. Mientras que el 66% restante se ubico en el score 2, una capa delgada de barro dentinario.

En estudios anteriores sobre limpieza ultrasónica, autores como Jeffrey Anthony 1987¹² y Ronald A. 2003, mencionan haber obtenido buenos resultados con sus métodos de limpieza incluso activando una lima durante 30s. Sin embargo, no dan una descripción exacta de la limpieza de cada tercio del conducto.

Scot Jensen 1999³, Cemal Tinaz 2006¹⁶ y Huang 2008⁶, Al evaluar estudios del mismo tipo, observaron una mayor remoción de barro dentinario con la activación ultrasónica y coinciden en que ésta, mejora el contacto del irrigante con la superficie del conducto llevándolo a lugares inaccesibles y áreas sin instrumentar, sin embargo, no obtuvieron éxito a nivel apical. Scot Jensen, activó una lima número 15 durante 3 minutos en conductos con una preparación apical diámetro 55. El autor atribuye la falta de limpieza en esta zona a un exceso de activación ultrasónica, por lo que sugiere hacerlo a intervalos de tiempo más cortos. Cemal Tinaz y Huang⁶, atribuyen la presencia de barro dentinario en el tercio apical a haber hecho preparaciones apicales pequeñas, diámetros 20 a 40, mencionan que en un diámetro mayor a 40, podría haber un mejor intercambio del irrigante dentro del conducto, y de este modo obtener una mayor remoción de barro dentinario.

En el presente estudio no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas de limpieza, aun y cuando se tomaron en cuenta los resultados y sugerencias de estudios anteriores.

La limpieza planteada en nuestra hipótesis no fue confirmada por los resultados y esto podría atribuirse a que la presión con la que se inyecta la solución irrigante dentro del conducto no es lo suficientemente fuerte para expulsar el barro dentinario fuera del conducto, permaneciendo éste a nivel apical debido a la fuerza de gravedad.

Cuando se aplicó ultrasonido durante 3 min en ambos métodos de limpieza, se encontraron tercios apicales con paredes tapizadas de barro dentinario; score 2 y 3. Este resultado puede ser debido a un exceso de activación ultrasónica como lo menciona Huang⁶ en su estudio. Por otra parte, Carlos Canalda¹⁰ y Ahman¹¹. Mencionan que bajo la acción de ondas de choque que provoca el ultrasonido se produce una erosión mecánica de las paredes del conducto ya que la mayor cantidad de oscilación se produce en el extremo apical de la lima.

CONCLUSIONES

Activar la aguja irrigadora durante un minuto es suficiente para obtener una mayor remoción de barro dentinario a nivel apical. Aun y cuando no hay una diferencia significativa al activar una lima, encontramos ciertas ventajas al combinar la irrigación convencional con la activación ultrasónica, ya que al tener un efecto de cavitación dentro del conducto desprende la capa de barro dentinario, al mismo tiempo tenemos un flujo constante de la solución irrigante que elimina los restos de barro dentinario por efecto de arrastre mecánico además de reducir el tiempo de trabajo. Como desventaja hay una fácil fractura de la aguja de irrigación; durante el estudio se fracturaron 4 agujas Endo-Eze, mientras que con la lima no hubo ninguna fractura de la misma. La limpieza con la aguja Endo-Eze solo se puede realizar en conductos amplios y rectos, no menores a un diámetro 0.45 para que la punta de la aguja vibre libremente a nivel del tercio apical, evitando una erosión o desgarre de la zona.

Finalmente se logró cumplir con el objetivo, ya que se compararon las dos técnicas de limpieza ultrasónica midiendo la eficacia de cada una.

Podemos concluir que la hipótesis de trabajo se rechaza, ya que se produjo igual limpieza apical en los conductos donde se utilizó la aguja Endo-Eze que en los conductos donde se utilizó una lima número 25.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Heuere MA. **THE BIOMECHANICS OF ENDODONTIC THERAPY**. Dent Clin North America 1963; 7:341-59.
- (2) Hidalgo Vargas, FI. **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MORFOLOGÍA DEL CONDUCTO RADICULAR PRODUCIDA DESPUÉS DE LA INSTRUMENTACIÓN ULTRASÓNICA Y MANUAL**. Notas de Endodoncia. ene-mar 1997; 15(1).
www.iztacala.unam.mx
- (3) Scott A. Jensen, DMD, MS, Thomas L. Walker, DDS, Jeffrey W. Hutter, DMD, MEd, and Brian K. Nicoll, DDS **COMPARISON OF THE CLEANING EFFICACY OF PASSIVE SONIC ACTIVATION AND PASSIVE ULTRASONIC ACTIVATION AFTER HAND INSTRUMENTATION IN MOLAR ROOT CANALS** JOURNAL OF ENDODONTIC VOL. 25, No. 11, NOVEMBER 1999. P.p. 735 – 737.
- (4) Canalda Carlos Sahli **TECNICAS CLINICAS Y BASES CIENTIFICAS**. Preparación de los conductos radiculares. 2º Edición, Editorial Masson, España. Pag. 190.
- (5) Grandini Simone **EVALUATION OF GLYDE FILE PREPARATION IN COMBINATION WITH SODIUM HYPOCHLORITE AS A ROOT CANAL IRRIGANT**. Journal of endodontics, Vol,28. Nº 4. Abril. 2002
- (6) T-Y. Huang, K. Gulabivala & Y.-L. Ng. **A BIO-MOLECULAR FILM EX-VIVO MODEL TO EVALUATE THE INFLUENCE OF CANAL DIMENSIONS AND IRRIGATION VARIABLES ON THE EFFICACY OF IRRIGATION**. Unit of Endodontology, UCL Eastman Dental institute, London, UK. International E. Journal, 41, 60-71, 2008. P.p. 61, 62, 63 y 66.
- (7) Carlos Estrella , **CIENCIA ENDODONTICA**, cap. 11 Hipoclorito de sodio, pag 415
- (8) C. M. Sedgley¹, A. C. Nagel¹, D. Hall² & B. Applegate³ **INFLUENCE OF IRRIGANT NEEDLE DEPTH IN REMOVING BIOLUMINESCENT BACTERIA INOCULATED INTO INSTRUMENTED ROOT CANALS USING REAL-TIME IMAGING. IN VITRO**. International Endodontic Journal, 38, 97–104, 2005.

- (9) Cunningham W, Martin H, Pel leu GB, S toops DE. **A COMPARISON OF ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS OF ENDOSONIC AND HAND ROOT CANAL THERAPY.** Oral surg. 1982; 54(2):238-41.
- (10) Ronald A. **A COMPARATION OF CLEANING EFFICACY OF SHORT-TERM SONIC AND ULTRASONIC PASIVE IRRIGATION AFTER HAND INSTRUMENTATION IN MOLARS CANALS.** J. of Endodontics vol. 29 no. 10 actubre 2003 P.p. 674-677.
- (11) Takagi K. **BASIC CLINICAL STUDIES OF ROOT CANAL IRRIGATION BY ULTRASOUND.** Aichi J Dent Sci 1977; 14:341 – 62.
- (12) Martin H, Cu nningham WT, Norris JP. **ULTRASONIC VERSUS HAND FILING OF DENTIN: A QUANTITATIVE STUDY.** Oral Surg Oral Med Pathol 1980; 49: 79-81.
- (13) Jeffrey Anthony Cameron. **THE SYNERGISTIC RELATIONSHIP BETWEEN ULTRASOUN AND SODIUM HYPOCLO: A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE EVALUATION.** J of Endodontics vol 13 nov 11 1987. Pag. 541
- (14) Canalda Carlos Sahli **TECNICAS CLINICAS Y BASES CIENTIFICAS.** Capitulo: Irrigación. 2º Edición, Editorial Masson, España. Pag. 169.
- (15) Roberto Di L enarda et. al. **INFLIENZA DELL'UTILIZZO DELL'APPLICAZIONE ENDODONTICA DI IDROSSIDO DI CALCIO SUL SIGILLO APICALE** Università degli Studi di Trieste U.C.O. di Clinica Odontoiatrica e Stomatologica *G It Endo - vol. 19 - n. 1, pp. 34-40 Gennaio-Marzo 2005*
- (16) Cemal Tinaz, et. Al. **EVALUATION OF THE SMEAR LAYER REMOVAL EFFECTIVENESS OF EDTA USING TWO TECHNIQUES: AN SEM STUDY** J Contemp Dent Pract 2006 February;(7)1:009-016. Pag. 2-3 y 6.
- (17) Markus Haapasalo & Unni Endal. **INTERNAL INFLAMMATORY ROOT RESORPTION: THE UNKNOWN RESORPTION OF THE TOOH.** Endodontic Topics 2006, 14, Pp. 73.

- (18) Mario Roberto Leonardo, Simoes Filho Ariano Penteado. **TRATAMIENTO DE LOS CONDUCTOS RADICUALES**. Preparación biomecánica de los conductos radiculares. Medios físicos (irrigación y aspiración). Ed Panamericana Cap. 14, Pag. 199. Buenos Aires, Argentina.
- (19)Cohen Stephn, Burns Richard C. **VIAS DE LA PULPA** Sistema de obturación de los conductos radiculares limpios y conformados. 7ª Ed. Editorial Harcourt. Cap. 8, Pág. 272. Madrid, España.
- (20)Siriporn Timpawat y cols. **EFFECT OF REMOVAL OF THE SMEAR LAYER ON APICAL MICROLEAKAGE** Journal of Endodontics. Vol, 27 No. 5 May 2001. U.S.A.
- (21)Manuele Mancini, Luigi Cianconi, Emiliano Armellin. **ANALISI MICROSTRUTTURALE DEL TERZO APICALE DOPO PRETRATTAMENTO CON MTAD: STUDIO IN VITRO**. G It Endo – vol. 20 – n. 3, pp 161-162. Jul- Sep 2006. Università degli studi di Roma “Tor Vergata”.
- (22)Roberto Di Lenarda¹, M. Cadenaro¹ O. Sbaizero. **EFFECTIVENESS OF 1 MOL L⁻¹ CITRIC ACID AND 15% EDTAIRRIGATION ON SMEAR LAYER REMOVAL**. I Endodontic Journal, 33. Pp. 47. 2000 Institute of Odontology and Stomatology, University of Trieste. Trieste Italia.
- (23) Yury Kuttler. Cap II. **ANATOMIA TOPOGRAFICA DE LA CAVIDAD ENDODONTICA**. 1980.
- (24) Mahmoud Torabinejad. **A NEW SOLUTION FOR THE REMOVAL OF THE SMEAR LAYER**. Journal of Endodontics. Vol 29 No. 3 March 2003.