

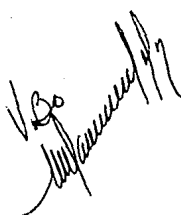
349
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

U N A M

"PROPIEDADES MECANICAS DE LOS INSTRUMENTOS
ENDODONTICOS Y EFECTOS DE ESTERILIZACION DEL
AUTOCLAVE"

T E S I S .



VERONICA SUARES FRANCO

México, D.F. a, Noviembre de 1990.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

I.- INTRODUCCION

- A) Tratamiento Endodóntico y su Importancia.

II.-ANTECEDENTES

- A).- Tipo de Limas
- B).- Importancia de la Estandarización de los Instrumentos.
- C).- Tipos de Esterilización

III.-PROPIEDADES MECANICAS DE LOS INSTRUMENTOS

- A).- Pruebas de Curvatura y Torsión de las Limas Endodónticas.
- B).- Estudio de la Resistencia a la Fractura de los Tiranervios.
- C).- Resistencia Mecánica de las Limas Tipo "K".

IV.- EFECTOS DE LA ESTERILIZACION DE LAS LIMAS ENDODONTICAS EN AUTOCLAVE.

V.- CONCLUSIONES

IV.- BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

Después de la extirpación pulpar es muy importante la preparación biomecánica del conducto radicular, el cual debe contornearse lo necesario para facilitar su obturación; por lo general, este conducto debe ser de forma cónica. Tomando en cuenta que el conducto radicular necesita tener sus paredes alisadas y rectificadas; existen una serie de principios que facilitan esta delicada labor.

Los principios básicos de la preparación de cavidades coronarias en vías de acceso :

- a).- Diseño de la cavidad y forma de la misma.
- b).- Dirección y curvas individuales de los conductos radiculares.
- c).- Remoción de la dentina coriácea.
- d).- Forma de conveniencia dando un libre acceso directo para tener un dominio exacto de los instrumentos en la preparación biomecánica.
- e).- Preparación intraradicular.

Los principios de la preparación biomecánica son:

- a).- El acceso debe ser lo suficientemente amplio para poder penetrar los instrumentos sin doblarlos.
- b).- Los instrumentos finos preceden a los gruesos.
- c).- Conocer la forma de trabajo de los diferentes instrumentos que se utilizan.

- d).- El conducto radicular deberá ser ensanchado de tres a cinco veces mas que su diámetro original.
- e).- Los instrumentos no deberán forzarse cuando se traben -
- f).- Toda instrumentación deberá realizarse sobre una superficie húmeda.
- g).- Se recapitulará el conducto a fin de eliminar residuos de dentina que se acumula a medida que se penetra en el conducto radicular con el instrumento de mayor calibre.

Durante la preparación biomecánica del conducto es importante eliminar todo tipo de aberraciones que presenten éstos a través del dominio que se ejerza y del conocimiento de la compleja anatomía interna de los mismos.

He aquí la importancia de la utilización de los instrumentos endodónticos adecuados y su completa esterilización - de los mismos, ya que trabajaremos muy internamente sobre el diente. El manejo de cada instrumento es diferente y nos especificaremos a los más importantes para la preparación del conducto, como son las limas endodónticas con las cuales podremos extirpar completamente la pulpa del diente y conducto y darle así la conformación necesaria para la correcta obturación del mismo.

La importancia del Tratamiento Endodóntico dentro de la Odontología: es la conservación de la pieza dental, para no ser extraída, claro bajo ciertas normas que debe cumplir el diente a tratar; consiste en extirpar la pulpa dental y sustituirla con un material específico tolerable por el organismo, cumpliendo así su función.

II.- ANTECEDENTES.

A).- TIPOS DE LIMAS

Como ya lo hemos dicho las limas son los instrumentos más importantes para el Tratamiento de Conductos. Las limas se fabrican retorciendo un vástago cuadrangular hasta convertirlo en un instrumento puntiagudo cónico de espirales mucho más cerradas que las del ensanchador.

Las limas obtenidas de esta manera son llamadas limas "K" (por la Compañía Manufacturera Kerr, que fue la primera en fabricarlas). Durante la acción de limado, las estriás raspan contra las paredes, desgastando una porción de dentina y sacándola del conducto. Si se les utilicen con acción de esca-riado, deben girarse en el sentido de las agujas del reloj. Las estriás en contacto con las paredes van a raspar y cor-ter la dentina, ensanchando la preparación.

Las limas pueden ser los únicos instrumentos utilizados en la preparación del conducto. Dejando un conducto bien pre-
perado.

Así como las limas Tipo K, hubo otros fabricantes que diseñaron otro tipo de lima siguiendo la misma función de éstas y son:

- Las Limas Hedstrom
- Las Limas tipo de Cole de Retón

Las limas tipo Hedstrom: Fueron llamadas alguna vez escofinas de los conductos radiculares, estan hechos de cónicos maquinados de metal, que dan forma cónica al instrumento y se compone de una serie de conos. Su punta es afilada y se puede perforar las paredes del conducto curvo.

Los bordes de los conos son extremadamente filosos, tienen un espiral mucho mas apretado que los ensanchadores o que las limas "K". Este instrumento posee gran flexibilidad y es admirable para el tratamiento de conductos curvados y delgados. Estan compuestos por una serie de secciones cónicas de mayor e menor, que se asemejan a un tornillo para madera. Debido a que la lima Hedstrom, tiene bordes cortantes afilados es muy util para retirar los instrumentos fracturados dentro de los conductos radiculares. Se les utiliza con movimiento de raspado.

Las limas Hedstrom tienen dos serios inconvenientes. Cada uno de los movimientos del instrumento cortante sobre el vástago central durante la fabricación, provoca el debilitamiento de la lima en cada una de sus estrías, con la posibilidad permanente de fractura si se atasca de dentina se rompe el mango. También si muerde la dentina y se le rota en el sentido de las agujas del reloj, el diseño tipo tornillo puede llevarla más hacia apical y hacer estallar la raíz debilitada. (2), (c).

Las limas de Cola de Rata: Estos instrumentos se parecen a los instrumentos Barbados, ya que se cortan púas en el tallo del instrumento y se proyectan en sus paredes hacia el mango, estos picos son mas pequeños y más numerosos que un tiranervio barbado. El instrumento es de forma cónica y solo se encuentran en los tamaños más pequeños; el acero del cual estan hechos es suave y por lo tanto se puede trabajar dentro del o los conductos curvos con facilidad.

Este instrumento cuenta con unos inconvenientes ya que no se encuentran disponibles en tamaños estandarizados y debido a su acción específica deja una superficie irregular y áspera en las paredes del conducto. También por su elaboración con un acero suave, puede fracturarse fácilmente, y por tales razones ya no se utilizan este tipo de limas.(8)

Métodos para utilizar las limas y Escariadores:

Existe cierta controversia con respecto de los movimientos que se deben realizar con dichos instrumentos; pero tanto las limas como los escariadores pueden usarse indistintamente con movimientos de torsión o de fricción contra las paredes (escareando y limando). (8)

La acción de escareado tanto de escariadores como de limas, se efectua en tres movimientos: 1.- PENETRACION, 2.- ROTACION, 3.- RETRACCION.

La PENETRACION, se hace empujando energéticamente el instrumento en el conducto y girándolo gradualmente hasta que -

ajuste a la profundidad total a la cual se le va a usar. - Para el segundo paso, la ROTACION, se "fija", el instrumento en la dentina girando el mango, en el sentido de las agujas - del reloj, de un cuarto a media vuelta. Una vez ajustando -- así el instrumento, se lo retira con movimiento de tracción.

Esta es la RETRACCION, son las nojas cortantes, trabadas en la pared dentinaria quitando dentina. Se puede apreciar - la sensación táctil de un instrumento endodóntico "fijo" en las paredes dentinarias.

La penetración de los instrumentos en el conducto por -- Impulsión firme y Rotación suave de arriba para abajo merece ser destacado ya que es un aspecto del uso de los instrumentos que éste muy descuidado. Hay que hacer que el instrumento deba cortar a lo largo de su camino en el conducto, pero por lo común hay que tratar de impulsar el instrumento hasta el fondo antes de hacer el corte. Esta acción reducirá en gran medida la formación de espolones en el conducto, causa tan - frecuente de fracasos.

La preparación de la cavidad endodóntica debe tener una forma cónica de sección circular, específicamente para recibir los materiales de obturación preformados, ocupa la mayor parte del tiempo de trabajo destinado al Tratamiento de Conductos. En condiciones ideales "asiento" conical cónico circular es creado con las lijas o ensanchadores, de aquí la - parte importante que tienen. La acción del limado en el conducto es que talla las paredes dentinarias irregulares hasta dejar una luz regular de forma y tamaño aproximado a los ma-

teriales de obturación. Además de proporcionar "forma de retención" al asiento apical por medio del escareado, casi todos los conductos necesitan cierto grado de limado.(1)

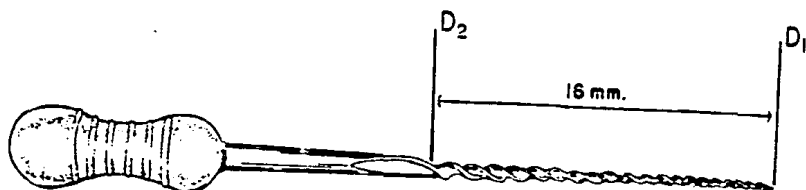
B).- ESTANDARIZACION DE LOS INSTRUMENTOS:

Los escareadores y las limas se presentan en varios largos y grosores, también con diferente clase de mango. Los instrumentos mas cortos son ideales para los dientes posteriores; pero los dientes extremadamente largos, especialmente los caninos superiores, deben instrumentarse con los de hoja mas larga. El largo del instrumento se fija con el mango, el cual impide que el instrumento pueda entrar más allá del largo deseado al chocar contra las cúspides o el borde incisal. Una vez establecida en forma fehaciente la longitud del trabajo, se fija la lima y entonces puede trabajarse sin miedo de sobre instrumentación involuntaria por errores de la lectura del largo del instrumento utilizado o movimientos de tope.

Hasta hace poco, los instrumentos endodónticos, no tenían tamaño, ni forma estandarizada. Y uno de los adelantos más importancia en Endodóncia fue la preparación de un sistema estandarizado de instrumentos intracanalulares. Inicialmente sugerido por Ingle.

Ingle estableció una nomenclatura para el instrumental endodóntico básico que pudo ser utilizado dentro de un sistema estandarizado.

El punto en el cual comienzan las hojas cortantes en un instrumento, se denomina D_1 y las estrías se extienden a lo largo del vástago por 16mm, hasta el punto D_2 . El largo de la parte activa (la distancia D_1 y D_2), es siempre de 16mm, con independencia del largo o clase del instrumento.



Los instrumentos estandarizados tienen estrías a lo largo de 16mm sobre el vástago central, de D_2 a D_1 . El grosor es establecido de la siguiente forma: $D_2 \pm 0,20 \text{ mm} = D_1$.

El sistema de numeración para la identificación de los instrumentos se base sobre el diámetro en D_1 , expresado en centésimos de milímetros. Todos los instrumentos estandarizados tienen la misma conicidad a lo largo de la parte activa de su vástago, porque está establecido que el diámetro en D_2 es 0,10 mm, mayor que el diámetro D_1 .

Tabla 1. Diámetros de los instrumentos estandarizados

Número de instrumento	Diámetro en milímetros en	
	D_1	D_2
03	0,03	0,38
10	0,10	0,40
15	0,15	0,45
20	0,20	0,50
25	0,25	0,55
30	0,30	0,60
35	0,35	0,65
40	0,40	0,70
45	0,45	0,75
50	0,50	0,80
55	0,55	0,85
60	0,60	0,90
70	0,70	1
80	0,80	1,10
90	0,90	1,20
100	1	1,30
110	1,10	1,40
120	1,20	1,50
130	1,30	1,60
140	1,40	1,70

De esta manera, la designación de cada instrumento da bastante información sobre sus dimensiones. Una lima no. 10 tiene 0,10mm en D_1 y 0,40mm ($0,10 + 0,30$) en un punto más alejado de 1mm de la punta del vástago, D_2 y así sucesivamente para las diferentes medidas.

Así que los instrumentos estandarizados han tenido requerimientos establecidos con relación a: Diámetro, longitud, Resistencia a la fractura, rigidez y resistencia a la Corrosión. La longitud estándar de los instrumentos es de 25mm desde la punta hasta el mango; algunos dientes son mucho más largos que esta medida y para solucionar esto hay instrumentos hasta de 51mm.

Se han establecido normas y pruebas para medir la ríndez de cada tamaño, junto con normas a la corrosión usando solución de sulfato de cobre y ferrocianuro de potasio como sustancias corrosivas. También se fijaron normas internacionales para el área de uso, números de partida, longitud del instrumento desde el mango hasta la punta y codificación por color del mango para identificación del tamaño.

A partir de 1955 se hizo un intento serio para corregir este desorden y se introdujo una nueva línea de instrumentos y materiales de obturación estandarizados. En 1958 se logró corregir la conicidad y el diámetro de la lima en un Congreso en Filadelfia.

A fin, de mantener normas, la Asociación Estadounidense, en 1974 de Endoconcistas solicitó a la Asociación Dental Estadounidense y a la oficina de Normas de EEUU, que nombrará una comisión de Estandarización de Instrumentos Endodónticos cosa que si se logro. Como resultados del trabajo de esta - comisión se establecieron especificaciones internacionales - modificando ligeramente la estandarización original de Ingle.

El dictamen final de la comisión fue aceptado aunque con algunas modificaciones. En las dimensiones del diámetro, fueron aceptadas tolerancias hasta de 10 micrones estableciendo la longitud cortante en espiral del instrumento que debe ser de 16mm. (1),(2).

C).- TIPOS DE ESTERILIZACION

La Esterilización es un proceso mediante el cual todos los gérmenes contenidos en un objeto o lugar, en este caso - en los instrumentos endodónticos. La Desinfección elimina, - a algunos gérmenes, pero puede dejar formas vegetativas, esporas o virus.

La Esterilización en Endodóncia es una necesidad quirúrgica para evitar la contaminación de la cavidad y del conducto radicular. De ahí la importancia de que todo el instrumental y material que penetre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del tratamiento de conductos, deberá estar estrictamente estéril.

Existen varios métodos de esterilización de los cuiles - hablaremos brevemente de cada uno de ellos a continuación.

Calor Humedo: La ebullición durante 10 a 20 minutos, es un método muy conocido y frecuente. Para evitar la corrosión o manchar el instrumental, será necesario la adición en algunas aguas de sustancias o pastillas alcalinas de carbonato y fosfato sódico. Esto se emplea para instrumentos de no muy buena calidad.

Es preferible utilizar el Autoclave con vapor a presión y a 120° de temperatura, durante 10 a 30 minutos, por este sistema se puede esterilizar la mayor parte de instrumental quirúrgico y odontológico. Una ventaja de este método de esterilización, es que no todos contamos desafortunadamente con el aparato de Autoclave. Se hicieron por tal razón varios estudios con unos frascos llamados Mini-Autoclave con frascos Vial; consiste en introducir en dicho frasco una pequeña cantidad de agua, continuando así introduciendo los instrumentos endodónticos y cerrar con una tapa de goma, para después sellarla con un cinturón de aluminio, precionando y adaptando con una pinta especial para Vial; después de esto se introduce al esterilizador por tiempo de 20 a 15 min por 160°. Y ha tenido una gran aceptación y un buen resultado.

Calor Seco: Esta indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte, o filo: como limas y ensanchadores de

de conductos, tiranervios, fresas, atacadores y condensadores. Se puede introducir en un estuche o en un envoltorio preparado con una servilleta de papel conteniendo el instrumental será esterilizado por calor seco durante 45 a 30 minutos a una temperatura de 160°.

Para Grossman (1965), se requieren 5 seg., de inmersión para lograr la esterilización de los instrumentos metálicos y 10 seg. para las puntas absorbentes y las torundas de algodón. El mismo Grossman en (1965) sugiere emplear sal común o de mesa, en lugar de usar bolitas de vidrio, sería más eficiente. (5)

Se inventaron esterilizadores eléctricos que contienen metal fundido, cuantas de metal, cuantas de vidrio ó sal y están diseñados especialmente para esterilizar los instrumentos endodónticos, con los llamados Esterilizadores de Cuero. Sin embargo, este tipo de esterilizador no es de eficacia precindible para eliminar todos los microorganismos.

Método de Desinfección: Es un proceso por el cual la mayoría de los instrumentos son llevados a un estado en el que los microorganismos son incapaces de producir infección. Es la destrucción de microorganismos patógenos; algunos desinfectantes destruyen solo microorganismos vegetativos, pero no esporas ni algunos virus.

Debemos de limpiar perfectamente los instrumentos como una medida. Un buen enjuague en agua fría seguida con cuidadoso cepillado con agua y jabón para eliminar sangre, saliva etc...

Agentes Químicos: Se emplean mercuriales orgánicos, alcohol formalina etc. Pero los más importantes son los compuestos de Amonio Cuaternario y el Gas Formal Metanal.

Entre los compuestos de amoniocuaternario, la solución de cloruro de Benzalcónio al 1x1000 es muy eficiente y activa - después de varios minutos de inmersión en la solución acuosa.

El gas formal liberado lentamente por su polímero, el paraformaldehído, es muy buen esterilizador; cuando actúa en recipientes cerrados estrictamente.

En síntesis, el Odontólogo debe preocuparse de dos cosas en el campo de la esterilización y la desinfección: 1.- Prevención de la transmisión de enfermedades, generales y locales, de un paciente a otro y de los pacientes al personal del consultorio. 2.- La contaminación durante la técnica de cultivos. (1), (5), (6), (9).

III.- PROPIEDADES MECANICAS DE LOS INSTRUMENTOS ENDODONTICOS.

A).- En un estudio realizado por R.G. Craig, F.A. Peyton (7),(4); En la Facultad de Odontología de la Universidad de Michigan E.U., se hicieron diversas pruebas de Curvatura y Torsión, utilizando un Torquímetro para conocer las propiedades mecánicas de dichos instrumentos, que a continuación explicaremos.

El uso clínico de los limas en el conducto radicular y de los escareadores, se insertan dentro del conducto y se le aplica un movimiento de 90° . Se retira a continuación el instrumento del conducto. Mientras que ese procedimiento es repetido, el instrumento sigue la trayectoria del conducto. Usualmente la cual fue longitudinalmente curva. El instrumento este sometido o sujeto a la fuerza de Curvatura y Torsión en el transcurso de su utilización. Sólo cuando se debiera presionar o atorar nuevamente con la pared del conducto, se aplicará al instrumento una fuerza que causaría su fractura. Es conveniente por lo tanto entender las propiedades de Curvatura y Torsión de los instrumentos endodónticos.

Las propiedades mecánicas de los instrumentos endodónticos se están estudiando recientemente. Bis 1954 y Gree 1957 reportaron la física de los limas endodónticos. Más tarde Eucher y Hever investigaron sobre las propiedades de curvatura y retorcimiento, así como también la configuración -

física de los instrumentos. Recientes estudios publicados reportaron la configuración física, las propiedades de curvatura y la resistencia a la fractura, así como torsión y rigidez de dichos instrumentos.

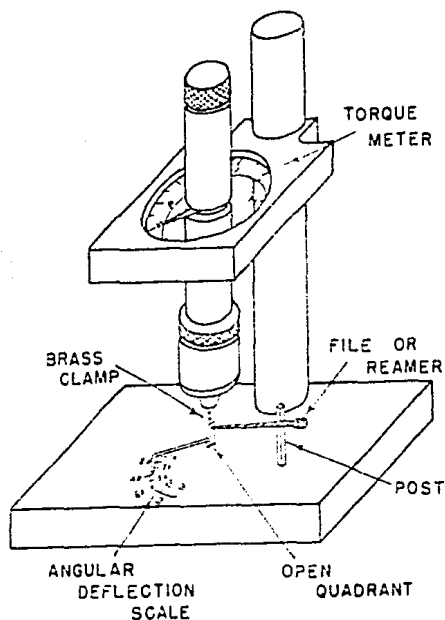
Los autores de este estudio investigaron sobre la curvatura y torsión dentro del conducto radicular de las limas y escareadores. Durante este método se perfeccionó con exactitud el pequeño instrumento y para éste son permitidas las medidas de ambas propiedades de torsión y curvatura. Los instrumentos endodónticos fueron estudiados en cuanto a su resistencia a la fractura y a su rigidez de la torsión y curvatura.

Este estudio se basa en una retanación convencional de las limas de acero al carbón y escareadores, y una limpieza convencional de los limas de acero inoxidable y escareadores.

Las Propiedades de Curvatura: La rigidez de los instrumentos fueron probados por una serie de fuerzas medidas y clasificadas de 0.05 a 1, 0.5 a 10 y 1.1 a 25 onzas-pulgada. Los instrumentos se encontraban firmes con un abrazadero de bronce una cerca la punta, en un aparato llamado Torquímetro sosteniendo el instrumento a una fuerza.

El instrumento a pesar de que se encontraba fijo comenzó a girar y se detuvo a los límites de su eje de rotación.

De ese modo la curvatura esta evaluada en medio de un lapso de 3 a 14 mm de la punta del instrumento. Por último el número de grados recorridos en la curvatura después de la deflexión fue de 45 a 90°.



Propiedades de Torsión: La dureza de la torsión en los instrumentos fue probada mediante la fuerza ejercida, mencionada anteriormente. Mantenido firmemente por el Torquímetro; la curvatura del movimiento de torsión con la deflexión angular este marcado en gráficos con los datos obtenidos y el no. de grados necesarios para la deflexión angular recorridos para la fractura del instrumento.

Resumen: La fuerza ejercida e improvisadas esta provada por el método que se uso para determinar la rigidez del máximo grado de tensión (curvatura), rigidez torsional y la máxima deflexión torsional de las limas de acero al carbon y las limas de acero inoxidable en forma convencional y estandarizada. Las limas y escareadores de acero inoxidable no mancha el conducto radicular.

Las propiedades de curvatura y torsión probarón la graduación incrementada en la rigidez y la disminución en la resistencia hacia la permanente curvatura incrementado en el escareador, indicaron que el triangular instrumento fue considerado en menor grado rígido y más resistente y permanente, a la curvatura y torsión que corresponde a un instrumento completo. No se establecieron diferencias de las propiedades de rigidez, en las limas de acero al carbon duro y acero inoxidable convencional; también se demostró que no manchan los instrumentos de acero inoxidable y por esta razón fue considerado con menor grado de rigidez, por su grado de ductibilidad.

Se consideró algunas variaciones encontradas en las formas del funcionamiento de torsión de los instrumentos de acuerdo con su larga deflexión angular, por causa de la ductibilidad de el material y la cantidad de trabajo-resistencia en los instrumentos individuales.

La mayor ductibilidad de la limpieza de los limas de acero inoxidable permite un mayor ángulo de deflexión correspondiendo aquellas de acero al carbón: sin embargo no hay diferencia entre los esmerilladores. En conclusión, aparece en general la rigidez similar entre Curvatura y Torsión, y un mejoramiento general de la máxima deflexión torsional; y los instrumentos de acero inoxidable por su limpieza son los más apropiados para el uso clínico.

B).- Estudio logrado por Frederik A. Ruegggenberg y John W. Powers en 1938 (4).

Similar al estudio anterior, y trata sobre las propiedades Mecánicas de Torsión y Curvatura de los tiranervios. En él se analizan los tiranervios de tres fabricantes diferentes para probar su torsión y curvatura y por último se esterilizarán con cuerno. El calentamiento afectó a ambas, torsión y curvatura. Y se confirmó que no hay mucha información de dichos instrumentos así que se tendrá que tener la necesidad de una especificación para los tiranervios.

El tiranervio es un instrumento con púas y es usado con moderada frecuencia en Endodóncia. La duda en su uso procede del potencial del estiramiento y fractura dentro del conducto radicular. He que es muy caliente y los púas pueden llegar a estarse. No se encontró que no hay una norma que especifique las propiedades de los tiranervios así como su estandarización: sus instrumentos que se encuentran con muy poca información ya que casi no se usan así muy poco frecuente su uso en la clínica.

C).- Resistencia Mecánica de las Limas

Tipo "K".

En este estudio, (3), (7), se analizó la resistencia física de las limas K, usando el mismo principio del anterior con la diferencia que en éste estudio se analiza también el enrollamiento, desenrollamiento, limado y estandarización.

Se han hecho diversos estudios sobre las propiedades físicas de los instrumentos para conductos radiculares, en los cuales se investigó la resistencia a la fractura en relación con la curvatura y la torsión. A causa de su ductibilidad, - las limas de acero inoxidable permitieron una mayor flexión que las de acero al carbón. En estudios posteriores, se compararon las pruebas de doblado y torsión de limas y escaladores, revelando que la rigidez de un instrumento aumenta con el tamaño.

Se analizaron los resultados de las pruebas de elasticidad, y limado a que se sometieron 140 limas: de cuatro fabricantes en las que se observó su resistencia a la fractura, flexión y torsión. Se considera que los resultados obtenidos pueden avalar a la lima Britina para realizar el trabajo biomecánico del conducto radicular. Actualmente los instrumentos se fabrican según estas especificaciones, no existe ninguna entidad que vigile el cumplimiento de las normas y control de calidad mencionados, lo que provoca que los instrumentos - recientemente introducidos en el mercado, sean los que menos cumplan con los lineamientos establecidos.

Por lo tanto el proposito de este estudio es analizar y constatar en 140 limas de cuatro diferentes fabricantes, el cual de ellas es la más recomendable para su empleo biomecánico de los conductos radiculares.

Materiales y Métodos:

Los materiales que se emplearon fueron: 5 juegos de limas tipo KFG, 5 juegos de limas K MAILLEFER, 5 juegos de limas-K-MICROONDAS, 5 juegos de limas tipo K HERR, todas del 10 al 40 de 95mm; 1 paralelómetros, 2 juegos de pesas, un transportador, una prensa de presión, papel milimetrado, raíces de dientes extraídas, microscopio, cámara fotografica y calibrador.

El total de las limas esta sujeta a experimentación fue de 140 y las pruebas realizadas: a) Estandarización: 18 limas b) Elasticidad: 140 limas; c) Limado: 140 limas

Cuando se terminaron estas pruebas las limas (140), se dividieron en 5 grupos de 18 y en cada uno de estos se les aplicó una de las siguientes pruebas: Flexión: 18 limas; Torsión: 18 limas de 90° y 30°; para cada prueba, enrollamiento y desenrollamiento: 2 limas en cada prueba.

Prueba de Estandarización: Por medio de un calibrador se midieron los instrumentos en su diámetro D₁ y D₂ y su longitud; los resultados se compararán con la tabla de estandarización de Ingle, especificando el número de instrumento y su

diámetro, se encontró el no. de estrías que presenta cada lima en un espacio de 1mm.

Prueba de Elasticidad: Cada lima se sujeto por el extremo D₀, de manera perpendicular al vástago vertical del paralelometro de Mey, dejando el extremo D₁ libre, para la aplicación del peso. Esto se agregó gradualmente con intervalos de 20 - segundos hasta lograr una deformación permanente de 30 grados.

Prueba de Limpieza: A los dientes de las conductos extraídos se les instrumentó en dos series de 10 movimientos cada uno, e irrigó con suero fisiológico al final de cada serie, se limpiaron los instrumentos en un baño ultrasónico para la remoción total de la limalla. Se observó el deterioro que sufrió cada lima a través del microscopio.

Prueba de Flexión: Se dividieron en 5 grupos de 3 y se probaron en cuanto a resistencia a la fractura. En la realización de esta prueba se sujetó adecuadamente cada lima en su punto de trabajo, a una distancia de 1mm de D₁ con movimiento de izquierda a derecha, hasta lograr la fractura del instrumento.

Prueba de Torsión de 90° y 130°: Para hacer esta prueba, se sujetaron las limas a nivel del mango en el vástago vertical del paralelometro de Mey. La zona de D₁ de este instrumento se fijó a la mesa del paralelometro y para impedir el desplazamiento, se diseñarón aditamentos de acrílico, uno en cada prueba, de tal manera que actuaran como topes para evitar variaciones en la trayectoria de 90° y 130°; el movimiento -

para cada instrumento siguió los grados establecidos hasta lograr la fractura.

Prueba de Enrollamiento y Desenrollamiento: En la prueba inicial de esta fase, las limas se fijaron en el vástago del paralelómetro y el extremo D1 se sujeto con el fin de que permitiera giros a la derecha y se logrará la fractura del instrumento. Así mismo la prueba del desenrollamiento, la variable fue la realización de giros a la izquierda; los datos obtenidos se registraron para cada grupo.

RESULTADOS: Las limas que obtubieron los mejores resultados con análisis estadísticos "T" de Student en las pruebas efectuadas, fueron los siguientes:

Resultados generales de las pruebas realizadas

Prueba	F. K. G.	Maillefer	Kerr	Micromega
Estandarización	***	****	***	**
Elasticidad	****	**	***	**
Limado	***	****	****	**
Flexion	***	****	***	*
Torsion 90°	**	***	****	**
Torsion 180°	***	**	***	**
Enrollamiento	***	****	***	**
Desenrollamiento	***	****	***	**

May bien **** Bien *** Regular ** Mal *

CONCLUSIONES: Unicamente el 75 por ciento de los instrumentos cumplen con las especificaciones de estandarización propuestas por Ingle y Levin en 1958 y modificadas en 1974.

De los cuatro juegos de limas analizadas, las de numeraciones del 10 al 25 son más flexibles.

Existe menos posibilidades de fracturar el instrumento - cuando se emplean movimientos de impulsión, tracción y presión lateral; bajo las pruebas realizadas de flexión, torsión, enrollamiento y desenrollamiento.

Las limas atorcadas en paredes dentinarias son más resistentes a la fractura si se retiran con movimientos a la derecha y no a la izquierda.

EFFECTO DE LA ESTERILIZACION DE LAS LIMAS ENDODONTICAS EN
AUTOCLAVE (6)

Bruce F. Mitchell, D.D.S., M.S., et al., Oral Surgery, Vol. 55, No. 2, febrero 1983, p. 204-207.

La esterilización repetida en autoclave de las limas endodónticas de acero inoxidable trajo como consecuencia reducciones en sus valores de reesistencia a la torsión. Esta disminución en los valores no parecer ser clínicamente significativa.

Los endodoncistas deben conocer sus instrumentos para producir consistentemente resultados de calidad. Los resultados óptimos pueden ser obtenidos sólo cuando los instrumentos empleados son seleccionados y usados considerando sus cualidades y limitaciones. El odontólogo debe seleccionar el instrumento que, en su opinión, es el más probable que pueda satisfacer sus propios requerimientos. Además, el practicante dental tendrá información adecuada relacionada con la metalurgia, los métodos de fabricación, y los usos para los cuales el instrumento será dirigido. Las diferencias físicas en los metales similares son causadas por variaciones tremendas en los procesos y diseños de fabricación, pero estas diferencias pueden ser compensadas en parte por el alcance del odontólogo. Así, en la selección de los instrumentos endodónticos, en las características de trabajo no estarán solamente los criterios del practicante clínico; él también conocerá la reactividad del metal en su medio ambiente de trabajo.

La fractura ocasional de una lima o escariador en el canal radicular continúa siendo un albur en la terapia endodóntica. Grandes demandas son impuestas en los instrumentos, relacionadas con flexibilidad, resistencia a la deformación, y eficiencia en el corte. En el curso de su uso clínico,

el instrumento está sometido a movimientos de flexión y tensión torsional. La tensión torsional ocurre cuando el instrumento cambia de dirección y corta en las paredes del canal. Si se precipita firmemente contra la pared, estas tensiones pueden causar la fractura del instrumento. Es deseable, por tanto, conocer la tensión torsional de estos instrumentos y la cantidad de deflexión que ellos absorberán. En apego a los principios asépticos, los endodoncistas confrontan un dilema: suministrar todos los instrumentos libres de organismos patógenos y al mismo tiempo hacer realidad - el que los métodos empleados no han tenido efectos perjudiciales en los instrumentos mismos. Sólo con el tiempo, algunos cambios en las propiedades mecánicas y estructurales ocurrirán con casi cualquier acero o aleación.

Koehler y Hefferren definieron la esterilización de los instrumentos para el canal radicular como la "aplicación del calor suficiente al instrumento para causar la destrucción rápida de las bacterias con tan poco daño como sea posible para el instrumento". Los efectos nocivos de las altas temperaturas sobre el templado de ciertos metales es bien conocida. Los instrumentos dentales deben ser resistentes a los efectos químicos a los que ellos puedan ser sometidos durante la desinfección, esterilización y el contacto con los medicamentos y soluciones irrigantes.

Mientras que la información considerable ha sido publicada sobre las propiedades mecánicas de estos instrumentos, ninguna ha explicado concluyentemente su aparente fracaso casual. La cuestión permanece como si la fractura de los instrumentos endodónticos es debida a: 1) estropeamiento clínico inadvertido, 2) defectos inherentes en los instrumentos, 3) debilidad en los instrumentos, o 4) una combinación de éstos.

OBJETIVO

Los instrumentos y materiales empleados hoy en la terapia endodóntica han sido usados exitosamente por los exponentes de una variedad de técnicas por más de 50 años.

Hasta fechas recientes los instrumentos o materiales endodónticos no han sido investigados y escudriñados como instrumentos o materiales, aparte de los conceptos del tratamiento. Custer y Andersen consideraron imperativo que más investigación se haga con respecto a la naturaleza de los cambios que ocurren durante los diferentes métodos de esterilización y el efecto que la esterilización tiene sobre las propiedades mecánicas de los instrumentos.

El énfasis en la literatura parece estar dirigida hacia los efectos corrosivos de la esterilización del instrumento. Ahora que métodos satisfactorios para inhibir la corrosión han sido posibles, los problemas de la pérdida del temple y los cambios en la rigidez pueden ser abordados. Una revisión de la literatura proporciona poca información con respecto a los cambios en las propiedades mecánicas de los instrumentos dentales que ocurren durante los procedimientos de esterilización.

Las especificaciones adoptadas por la Asociación Americana de Endodoncistas en 1965, las cuales con modificaciones mínimas son aceptadas por las organizaciones de estándares nacionales e internacionales, no estipulan valores mínimos de torsión para las limas endodónticas que están sometidas a uso clínico y a la esterilización. El análisis de las diversas propiedades mecánicas de instrumentos nuevos y no usados en el canal radicular no es suficiente, partiendo de que los instrumentos deben de estar en óptimas condiciones en el momento de su uso. Esta investigación fue diseñada

para medir los efectos del ciclo de esterilización en autoclave y uso clínico simulado sobre el comportamiento torsional de las limas endodónticas de acero inoxidable.

MATERIALES Y METODOS

Pruebas torsionales fueron llevadas a cabo en limas de acero inoxidable en las medidas 15, 20, 25, 30, 35 y 40. Este intervalo de medidas fue seleccionado debido a que incluye aquellos instrumentos que se estima puede estar más propenso a la fractura en el uso clínico. Cada una de las 360 limas en este estudio fue del mismo tipo de acero inoxidable (17-7PH), por tanto, se minimizaron las variaciones causadas por las diferencias en el material. Todas las limas tuvieron una configuración de barra cuadrada.

Las 360 limas fueron divididas en seis grupos, con 60 limas en cada grupo. Cada grupo consistió de 10 limas idénticas para cada una de las seis medidas probadas. Tres grupos sirvieron como controles y tres fueron experimentales.

Para la simulación clínica fueron usados caninos, incisivos laterales, incisivos centrales maxilares, vírgenes, completos, extraídos de humanos. Todos los dientes han permanecido en formalina al 10% durante 48 horas o más. El acceso lingual convencional al canal radicular fue hecho inmediatamente antes de la instrumentación.

El autoclave usado en este estudio tenía una doble cámara, succión baja, tipo desplazamiento, operada con agua destilada. No se agregó solución para inhibir la corrosión al sistema de vapor. El ciclo usado fue: calor a 275 grados F, retenido por 20 minutos, después secado rápidamente con succión forzada.

El dispositivo de prueba recomendado para todos los ensayos torsionales que incluyen las limas endodónticas es el Torquemeter Memocouple manufacturado por Les Fils d'Auguste Maillefer SA, Switzerland. Este instrumento opera a 2 r.p.m. registrando los grados de rotación en un despliegue digital o registrador gráfico.

El siguiente procedimiento fue usado:

Paso 1. Como es natural para todos los instrumentos quirúrgicos, los instrumentos para el canal radicular serán esterilizados antes de su uso clínico. Por tanto, las 360 limas fueron esterilizadas (ciclo 1).

Paso 2. Todos los grupos, tanto los de control como los experimentales fueron usados en la limpieza biomecánica y para dar forma a los canales radiculares. Una cantidad abundante de hipoclorito de sodio al 5.25% fue usada como irrigante. Cada lima fue usada con un movimiento de limado puro (i.e., un golpe de tirón vertical, sin torsión horizontal) circunferencialmente por 10 segundos. Las diferentes medidas fueron usadas de manera sucesiva en orden ascendente. Una prueba fue hecha para simular aquellas condiciones a las que los instrumentos del canal radicular son sometidos clínicamente. Después de la instrumentación todas las limas fueron ultrasónicamente limpiadas, durante 12 minutos, enjuagadas en una toma de agua, secadas con toalla, y guardadas en cajas de almacenamiento de aluminio a la temperatura de la sala.

Paso 3. Los tres grupos experimentales fueron introducidos al autoclave (ciclo 2).

Paso 4. Un grupo de control y uno experimental fueron sometidos a la prueba torsional. El mango de cada lima fue removido en el punto de unión a la barra del instrumento. El asta fue apretada en la conducción del manguito. La punta de la lima fue insertada 3 mm dentro del cojinete de

los maxilares y asegurada. Una fuerza de torsión, libre de fuerzas cortantes, fue asegurada por el alineamiento - adecuado de cada lima. El desplazamiento digital fue calibrado y colocado en una lectura cero. El aparato fue activado, produciendo una carga en el sentido de las manecillas del reloj sobre la lima. El número de grados a los que el instrumento indicó daño en el aparato de registro digital fue registrado para cada lima.

Paso 5. Los dos grupos restantes de control y los dos experimentales fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio al 5.25%. Todas las limas fueron ultrasónicamente limpiadas, lavadas, secadas, y almacenadas en cajas de aluminio. Los grupos experimentales fueron después esterilizados. Estas rutinas fueron repetidas hasta que los grupos experimentales estuvieron cíclicamente en el autoclave cinco veces (ciclos 3 a 5).

Paso 6. Un grupo de control y un grupo experimental fueron probados en torsión en el sentido de las manecillas del reloj, como en el paso 4.

Paso 7. Los dos grupos restantes, uno de control y uno experimental, fueron después ciclados a través de baños de hipoclorito de sodio e introducidos al autoclave como en el paso 5, hasta que el grupo experimental fue esterilizado 10 veces (ciclos 6 a 10).

Paso 8. Los dos grupos fueron sometidos a prueba como en el paso 4.

RESULTADOS

Los datos brutos fueron registrados en número de grados para fractura de instrumentos con la aplicación de la fuerza de torsión en una dirección similar a la de las manecillas

del reloj, bajo una proporción de fuerza constante.

Fueron empleados métodos estadísticos así que las interferencias pudieron ser hechas con respecto a los parámetros de población con probabilidades conocidas basadas sobre mediciones de sólo una muestra de objetos de una población infinita. Un análisis de varianza fue llevado a cabo. La hipótesis nula estableciendo que todos los grupos, de control y experimentales, no son afectados por la esterilización en autoclave fue rechazada. Fue después asumida la hipótesis alternativa estableciendo que la esterilización cíclica tiene un efecto sobre uno o más de los grupos de limas.

Los valores F para la variación entre los grupos de control y para la diferencia entre los grupos experimentales y de control, no fueron estadísticamente significativos en el nivel 0.05 de probabilidad. Sin embargo, entre los grupos experimentales ocurrió una variación altamente significativa.

Los valores medios para todos los grupos son reportados en la tabla 1. Los medios fueron comparados con el uso del procedimiento estadístico denominado La Diferencia Mínima Significativa (LSD) para determinar dónde ocurrieron las diferencias significativas entre los grupos experimentales. Los resultados muestran que las limas que fueron sometidas a la esterilización en la autoclave durante 10 ciclos exhibieron conducta torsional significativamente diferente de aquellos sometidos a dos o cinco ciclos.

Para la comparación de las diferentes medidas dentro de los grupos experimentales la LSD fue nuevamente usada. En el grupo esterilizado dos veces, las limas números 35 y 40 fueron significativamente diferentes de todas las otras medidas también esterilizadas en el autoclave dos veces. El grupo experimental que estuvo sometido a cinco ciclos mostró la medida 35 por ser significativamente diferente de las

otras medidas en este grupo. La lima número 20 difiere significativamente de todas las otras medidas de lima excepto la número 25 en el grupo esterilizado cinco veces en el autoclave. En el grupo experimental ciclado cinco veces se encontró que las medidas 35 y 40 fueron estadísticamente diferentes cuando se compararon con todas las otras medidas excepto mutuamente en este grupo.

DISCUSION

Los dentistas emplean varios métodos de esterilización de instrumentos, la mayoría de los cuales resultan en un control microbiológico aceptable. El riesgo de daño al material del instrumento causado por la exposición a las temperaturas, tiempos, y químicos de los métodos de esterilización han sido casi ignorados. El practicante clínico quien analizará y evaluará las interacciones de los factores involucrados en la fabricación de los instrumentos y su uso, entenderá mejor el rango de utilidad de los instrumentos y sus limitaciones.

Este estudio fue dirigido para determinar los efectos de la esterilización cíclica en el autoclave y el uso clínico simulado sobre los valores de la deflexión angular de las limas endodónticas de acero inoxidable. Otras propiedades mecánicas tales como inflexibilidad, eficiencia de corte, y las características de comodidad en su manipulación, también importantes para la correlación adecuada de los instrumentos con la situación particular, no fueron incluidas en este estudio.

Las condiciones usadas en este estudio fueron consideradas en una simulación adecuada de aquellos a los que los instrumentos del canal radicular están sometidos en el uso clínico.

co.

Los materiales de prueba estandarizados fueron usados para eliminar tanto como sea posible las variantes involucradas en la fabricación de las limas endodónticas.

Bien definidos los métodos de prueba fueron seguidos como recomendó el Consejo de Materiales Dentales, Instrumentos y Equipo de la Asociación Dental Americana.

Los resultados de este estudio indican que la esterilización repetida en el autoclave de las limas endodónticas de acero inoxidable trae como consecuencia una reducción en el número de grados de deflexión angular que una lima resistirá antes del momento de la fractura se alcanzado. Esta diferencia significativa detrimental ocurre después de la quinta exposición en el autoclave. Este hecho sugiere que las propiedades del metal original de las limas del canal radicular son cambiadas significativamente después del uso y esterilización por más de cinco veces.

Comparando estadísticamente con las seis medidas de limas probadas, la número 35 mostró las diferencias más grandes en los valores de deflexión angular. La medida 40 tuvo las diferencias de valores más altas siguientes. Estos hechos implican que los números 35 y 40, cuando son sometidos a los métodos de esterilización cíclica en autoclave, poseen propiedades mecánicas que varían considerablemente.

La estandarización de las habilidades del operador es imposible. Similarmente, las situaciones reproducidas incluyendo las no estandarizadas de los dientes extraídos, no son exactas. El lector debe de ser cuidadoso en la extrapolación de estos resultados in vitro con la actual experiencia in vivo. Estos hallazgos parecen indicar que después de que las limas endodónticas han sido usadas varias veces, serán desechadas así que los accidentes pueden ser evitados. No fue el objetivo de este estudio hacer tal

deducción. No obstante, sólo una de las múltiples variables que dictan el comportamiento del material ha sido investigada y reportada.

Las pruebas de fuerza de torsión empleadas fueron seleccionadas debido a que proporcionan las mediciones exactas de la propiedad de comportamiento torsional de las limas endodónticas. Estas pruebas excedieron las demandas clínicas de los instrumentos. La revisión propuesta de la Especificación No. 28 de ANSI/ADA registra 360 grados de deflexión angular como el valor mínimo para las fuerzas de torsión en el sentido de las manecillas del reloj en las limas endodónticas y escariadores. Ninguna de las 360 limas en este estudio se fracturaron en la deflexión angular de menos de 360 grados. Desde el punto de vista clínico, basado en los hallazgos de este estudio, las limas endodónticas de acero inoxidable retienen sus propiedades de resistencia a la torsión adecuada al mismo nivel después de que han sido esterilizadas en autoclave en más de 10 veces. En otras palabras, la esterilización cíclica repetida no debilita el metal de la lima para el canal radicular al punto que será más propensa para la fractura clínica que cualquier otra lima seleccionada al azar usada en técnicas endodónticas adecuadas.

v. **SUMARIO Y CONCLUSIONES**

Este estudio evalúa el efecto de la esterilización cíclica en autoclave y el uso clínico simulado sobre las propiedades mecánicas de una marca de limas endodónticas de acero inoxidable. Los momentos de la deflexión angular fueron medidos por un aparato de registro de fuerza torsional proporcionado por la Asociación Dental Americana para tales

propósitos. Fueron hechas comparaciones de los valores para limas esterilizadas y no esterilizadas.

1. Un decremento significativo en los valores de la deflexión angular existe para las limas endodónticas de acero inoxidable que han sido sometidas a 10 ciclos de esterilización en autoclave contra las limas que han estado sometidas sólo dos o cinco ciclos similares.

2. Todas las medidas de limas (15, 20, 25, 30, 35 y 40) probadas en torsión fueron detrimentalmente afectadas por la esterilización en autoclave.

3. De las limas investigadas, las medidas 35 y 40 fueron afectadas más adversamente por el vapor bajo la presión de la esterilización.

4. Los valores de la deflexión angular de aquellas limas sometidas a esterilizaciones repetidas en autoclave no decrecieron por debajo del valor mínimo aceptado por la Asociación Dental Americana para la resistencia a fuerzas de torsión.

Puede, por tanto, concluirse que la esterilización repedita limas endodónticas de acero inoxidable no ocasionará una reducción significativa en la resistencia a la fuerza de torsión de esta lima. Sin embargo, esta reducción propia del metal no es clínicamente significativa.

IV.-BIBLIOGRAFIA.

- (1).- DR. JOHN IDE INGLE, ENDODONCIA
SEGUNDA ED. 1979, INTERAMERICANA.
- (2).- WEINE, F.T. PARAFECTICA ENDODONTICA, ED. MUNDI.
- (3).- DR. ANINI SILV HERRERO SIENES, ESTUDIO
REPLIADO Y PUBLICADO EN LA REVISTA ODONTOLÓGICA.
- (4).- JOURNAL OF ENDODONTIC, VOL. 14 NO. 3
MARCH 1988.
- (5).- BRANNAN, BERT H. INSTRUMENTATION
AND TECHNIQUE 1978.
- (6).- HUGHES, JAMES, ENDODONTIC, JOURNAL OF
ENDODONTIC, 01 59, 10. 8, 1983.
- (7).- GIBBS, GREGG, ENDODONTIC, JOURNAL OF
ENDODONTIC, 01 59, 10. 8, 1983.
- (8).- TEMAS INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE OBTURACION
DE ENDODONCIA, 1990.
- (9).- FUNDOS DE ENDODONCIA, SEMINARIO DE REGULACION
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA.