

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**EVALUACIÓN DE 5 MÉTODOS DE DESINFECCIÓN
Y ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTAL PARA LA
PREPARACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES**

T E S I S

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN ODONTOLOGÍA

Presenta

RAFAEL RODRÍGUEZ MORA

Tutor

M.S.P. SAÚL HERNÁN AGUILAR OROZCO



**DESARROLLO
BIBLIOTECARIO**

TEPIC, NAYARIT; JUNIO DE 2000.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

Tepic, Nay., 13 de junio de 2000.

C. Rafael Rodríguez Mora
Candidato a Maestro en Odontología
Presente.

En virtud de que hemos recibido la notificación de los sinodales asignados por esta comisión de que su trabajo de tesis de maestría titulado, Evaluación de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares, bajo la tutoría de el M.S.P. Saúl Hernán Aguilar Orozco, ha sido revisado y se han hecho las sugerencias y recomendaciones pertinentes, le extendemos la autorización de impresión, para que una vez concluidos los trámites administrativos necesarios le sea asignada la fecha y hora de la réplica oral.

ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"
La Comisión Asesora Interna de la División de Estudios
de Posgrado e Investigación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT

M. O. Nardo Yadira Aguilar Orozco

C.D. Agustín A. Goróna Zavala

M.S.P. Saúl H. Aguilar Orozco

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CO. RD. DE LA DIV. DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Julio C. Rodríguez Arámbula

c.c.p. - Interesado
c.c.p. - Archivo

El presente trabajo de investigación se realizó gracias a los apoyos recibidos por:

El Programa Nacional de Superación del Personal Académico
(SUPERA)

El H. Patronato Administrador del Impuesto Especial del 10%
para la UAN

y la Universidad Autónoma de Nayarit

AGRADECIMIENTOS

Universidad Autónoma de Nayarit

Facultad de Odontología

C.D. Aurora García Sandoval

M.O. Narda Yadira Aguilar Orozco

A mis maestros:

M.O. Alma Rosa Rojas García, Dra. Lourdes Pacheco Ladrón de Guevara, M.S.P. Saúl Hernán Aguilar Orozco, Dr. Roberto Gómez Aguilar, Lic. Saúl Santos y M.C. Carlos Alonzo Blanqueto.

A mi tutor:

M.S.P. Saúl Hernán Aguilar Orozco

A mis compañeros de promoción:

Agustín Antonio Corona Zavala
Julio César Rodríguez Arámbula
Oscar Villegas Medina

DEDICATORIAS

Este esfuerzo que hago, al dar un paso más en mi vida académica y profesional se lo dedico a las siguientes personas que de una u otra forma me ayudaron e impulsaron a realizarlo

T. L. M.ª. Edith Rodríguez Partida

Enf. Josefina Jiménez

Dr. Jesús Navarrete Zuñiga

Dr. Manuel A. Gómez Ledón

Dr. J. Francisco Méndez Gaytán

A mis padres

A mis hermanos

Alumnos de la generación 95-99 de la licenciatura de Cirujanos Dentistas.

Al personal de trabajadores de intendencia y administrativos de licenciatura de la Facultad de Odontología.

Al personal administrativo y manual de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología.

Rafael Rodríguez Mora

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo		Página
I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCIÓN	3
III	MATERIAL Y MÉTODOS	20
IV	RESULTADOS	25
V	DISCUSIÓN	27
VI	CONCLUSIONES	30
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
VIII	ANEXOS	35

I RESUMEN

Al realizar esta investigación, el objetivo fundamental fue buscar un método de esterilización que así como accesible también fuera económico y eficaz para proponerlo como una rutina a la Clínica de Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Se hizo porque en la práctica, se ha observado, que se presentaban muchos casos de dolor postoperatorio en los tratamientos de conductos, de tal forma que se quiso comprobar si en este fenómeno tendría alguna culpa el método de esterilización.

La investigación se realizó con el instrumental de tratamientos de conductos, que los alumnos utilizaban en ese momento, con el paciente de la Clínica de Integral, contando con su apoyo incondicional. La esterilización del instrumental se hizo en la Clínica de la División de Posgrado en donde se cuenta con los elementos que completaban el resto de los métodos propuestos. Allí se recibió el apoyo siempre de su enfermera, la que está capacitada en el uso de ellos. Para el cultivo de los especímenes, colaboró la Técnica Laboratorista Clínica que se encuentra en el laboratorio de Microbiología de esta Facultad.

Al obtener resultados, fue satisfactorio reconocer, que el método de esterilización que los alumnos utilizan para su instrumental, (grupo testigo) no presentó inconvenientes, ya que no se observaron unidades formadoras de colonias bacterianas (UFC). De igual manera es un método económico y eficaz, como se comprobó en la práctica.

Los métodos propuestos fueron basados en las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana. Todos resultaron sin diferencias significativas en el momento de buscar conclusiones, como quedó demostrado. Pero la variación se presentó en el costo, lo que permitió asegurar la mayor eficacia del método del grupo testigo.

Un hecho con el que no se contaba, fue el que los alumnos, al lavar su instrumental utilizan cloro, quizá esto, que no se tomó en cuenta porque no se sabía, resultó ser un factor determinante al evaluar el método del grupo testigo, pues no hubo UFC en este grupo.

El valor de este hecho fue que, entre los que usan algún antiséptico, 80.9% emplean hipoclorito de sodio, cantidad significativa para obtener resultados mayormente negativos, hecho contrario a lo que se esperaba.

Se obtuvo también, que el método más económico fue el del grupo testigo o control, con una diferencia mínima (\$ 10.00) con respecto al método de cepillado y calor seco.

Todos los datos considerados en los resultados y no haber encontrado diferencias significativas entre los métodos propuestos, a excepción dada por el costo, indica que la hipótesis de trabajo se considera rechazada porque el método que se usa en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología sigue considerándose más accesible, económico y eficaz.

II INTRODUCCIÓN

Es necesario decir que en la boca, existe gran cantidad de gérmenes que pueden vivir en armonía en la cavidad oral, se conocen más de 300 especies bacterianas y que algunas son verdaderamente patógenas. De ahí que el tratamiento de endodoncia, debe realizarse en condiciones asépticas y con instrumental estrictamente estéril, para evitar la contaminación de la cavidad pulpar y la de los conductos radiculares. De lo contrario se pueden provocar reacciones indeseables e infecciones cruzadas que agravarían los tratamientos pasando desde síntomas leves como: dolor suave hasta intenso, inflamaciones de diferente volumen, presencia de edema con formación de abscesos que repercutirían en el organismo con fiebre, malestar general, o bien, pérdida del diente en tratamiento, que iría en contra de la filosofía de la endodoncia, la conservación de los dientes.

La hipótesis de esta investigación fue: de los métodos de esterilización que se utilizan para instrumental de conductos radiculares, existe alguno que sea más eficaz y económico que el que se usa en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. Esta aseveración lleva a la organización de modificaciones en el método sin salir de los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana (NOM).

El objetivo fue analizar esas modificaciones y valorarlas para verificar nuestra hipótesis, utilizando un diseño de tipo explicativo, longitudinal, prospectivo y experimental.

Para realizar esta investigación se contó con la participación de los alumnos del décimo semestre de la licenciatura de cirujano dentista, a los cuales se les propuso el cambio del instrumento que estaban utilizando por otro semejante y nuevo al tratar a un paciente de endodoncia.

La recolección del instrumental se llevó a cabo en los meses de marzo, abril y mayo, tiempo en el cual se completaron los 125 instrumentos necesarios para la práctica, la cual toda se realizó en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología.

Una vez hecha la recolección, se llevaron a lavado, al método de esterilización y a los cultivos, para buscar unidades formadoras de colonias de cada instrumento, con esto se pudo verificar y hacer un recuento de ellas y determinar la eficacia de cada uno de los métodos propuestos.

Una investigación de este tipo no se tenía en la Facultad de Odontología, razón por la que puede servir de recomendación no sólo en la propia Facultad, sino también para el medio odontológico, al conocer otra propuesta de esterilización que sea eficaz y económica, dentro de lo marcado por la NOM.

Se planteó un problema de credibilidad al preguntarse si se estaba esterilizando adecuadamente el instrumental de preparación de conductos en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la U.A.N. Para contestar esta pregunta se revisó la historia del proceso de esterilización, con lo que se obtuvo cual es su definición según diversos autores y su diferencia con el método de desinfección.

Se buscaron los métodos válidos para la esterilización en endodoncia tanto físicos como químicos, sus ventajas y desventajas.

Se trató de localizar investigaciones referentes a métodos de esterilización de instrumental de preparación de conductos radiculares y sus resultados, las semejanzas y diferencias que más tarde anotamos en nuestra discusión.

En el capítulo tercero se dio cuenta del diseño de la investigación, del material que se utilizó, así como el costo de ellos y los recursos humanos que participaron.

En los resultados se confirmó la eficacia de cada uno de los métodos propuestos, siendo dos los resultados más valiosos, uno fue la mínima diferencia significativa entre cada uno de ellos, y el otro, el uso de hipoclorito de sodio al lavar el instrumental del grupo testigo, cuestión que no se había descubierto antes de la investigación.

La discusión llevó a considerar la afinidad y diferencias con los estudios anteriormente investigados. Igualmente a razonar sobre la efectividad de los diferentes métodos propuestos y las recomendaciones necesarias para una investigación más controlada y que resulte tan importante, capaz de proporcionar resultados más fundamentados.

Al final en las conclusiones de peso se afirma que el método más económico y eficaz debía obtenerse a partir de su costo.

Planteamiento del problema

El uso de todas las recomendaciones de protección para el paciente como para el proveedor del servicio odontológico es una obligación legal y de conveniencia, sobre todo en una institución de enseñanza que tiene contacto con la salud del público. Razón por la cual el instrumental que se utilice debe estar completamente estéril, de tal manera que contribuya a proporcionar confianza y bienestar al paciente, pero ¿es verdad que se está esterilizando adecuadamente el instrumental, preferentemente el de preparación de conductos radiculares? ¿cuál es el método de esterilización más económico y a la vez más eficaz para la Clínica de Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit?

Marco teórico

Marco conceptual

Esterilización.- El proceso de esterilización del campo y del instrumental, es necesario en toda intervención quirúrgica de cualquier tejido humano y animal vivo. De aquí que desde muchos años antes ya se utilizaran diferentes métodos para eliminar de las superficies, instrumental y material que se usaba en la intervención quirúrgica, los microorganismos que pudieran provocar contagiarlos.

Es bien conocido que en la boca existe gran cantidad de gérmenes, que algunos viven en armonía con la cavidad oral, otros que son realmente patógenos. Sundqvist (1995), dice que se conocen más de 300 especies bacterianas normalmente presentes en la boca y anota: "Resulta especialmente importante que el tratamiento se realice en condiciones asépticas y con instrumental estéril, con el fin de mantener alejadas las bacterias de la flora bucal" (Sundqvist 1995: 88).

Ross (1985: 49) tiene una definición de esterilización y dice que, "es un término genérico que significa la eliminación de todas las formas de material viviente". A esta definición, otros autores la especifican un poco más por ej. Burnet (1988: 115) dice que "La esterilización es imposibilitar la reproducción, destrucción o eliminación de todas las formas de vida". Jawets (1992: 48) la define como "proceso de destruir todos los microorganismos de una preparación".

Esto mismo sucede con autores odontólogos como Cohen (1979-1994), Ingle (1987), Guldener y Langeland (1995), en los que su definición se asoma a la profesión que ejercen al involucrar a los microorganismos más difíciles de eliminar en endodoncia, como son las esporas. El ejemplo de Lasala (1988: 143) supera esta concepción al decir, "La esterilización es un proceso mediante el cual se destruyen o matan todos los gérmenes contenidos en un objeto o lugar", en donde no se aprecia su profesión. Lo que se observa en todos ellos es el concepto fundamental que es la destrucción, falta de reproducción y muerte de los microorganismos, dejando el sitio, material o instrumental sin ningún ser contaminante.

Desinfección.- Existe otro proceso útil en el área médica, incluyendo el área de endodoncia, que es la desinfección, proceso que no elimina totalmente los microorganismos, en ocasiones solo limita su reproducción, otras veces no abarca las cepas más resistentes.

Langeland dice: "Por desinfección se entiende la destrucción de los microorganismos más patógenos vegetativos", se puede pensar que al desinfectar una zona, lugar, instrumental, etc. quedan libres de cualquier ser que cause alguna infección.(Guldener y Langeland 1995: 128-129) Como lo dice Burnet (1988: 116) "es la acción de inhibir o destruir los organismos patógenos". Sin embargo Ross (1985: 49) explica

que la "desinfección implica que la mayor parte de los microorganismos patógenos son eliminados, pero con frecuencia permanecen los más patógenos o las formas más resistentes de estos".

El mismo Lasala (1988: 143) endodoncista, comenta que "la desinfección elimina algunos gérmenes, pero puede dejar formas vegetativas, esporas, virus". Cohen (1979: 149) comenta que "elimina virtualmente todos los microorganismos vegetativos patógenos, pero no necesariamente todas las formas microbianas". Todos estos autores y otros como Ingle (1987), y Acosta y Aguirre (1995) se unen al concepto fundamental de que en algunos casos, elimina, otras veces inhibe y limita su reproducción pero en la mayoría de los casos, quedan otros más resistentes, sobre todo ciertos microorganismos como esporas y virus.

Los autores citados, incluyendo a Nolte (1977), opinan que este proceso está reservado a grandes superficies ambientales, ejem. paredes, sillón odontológico, mesas, etc. y como dice Acosta (1993: 12) "confiamos en que están libres de microorganismos patógenos. No existe una técnica sencilla y accesible para demostrar la eficacia de la desinfección".

Esterilización en Endodoncia.- "La esterilización en endodoncia es una necesidad quirúrgica para evitar la contaminación de la cavidad pulpar y la de los conductos radiculares [...] por ello, todo el instrumental y material que penetre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del tratamiento endodóncico deberá estar estrictamente estéril" (Lasala, 1988: 143,145). Este autor es el más explícito con respecto al estudio de la esterilización de instrumental quirúrgico.

Ingle (1987: 636) señala, "un aspecto importante de la endodoncia es el conocimiento de los métodos empleados para destruir materiales infecciosos, así como las limitaciones propias de estos procedimientos" Pero algo que también debe cuidarse en este proceso, es hacia que tipo de microorganismos debe encaminarse el método, como dice Shoji (1970: 26) "Esterilización completa para protección contra el virus de la hepatitis serosa o contra bacterias y esporas patógenas, se logra únicamente con el autoclave o esterilizador seco".

Como ya se mencionaron dos formas de esterilización, es conveniente anotar que: Kutler (1980), Besner y P. Ferrigno (1981), Leonardo (1983), Membrillo (1983), Romani (1994), y los autores antes mencionados manifiestan que existen 2 medios para lograr la esterilización con sus respectivas ventajas y desventajas:

--Calor húmedo

--Calor seco

Sin embargo Lasala (1988: 145) añade al grupo de:

--Agentes químicos.

Cada uno de estos medios cuentan con diferentes métodos, desde la flama y ebullición, hasta los más modernos basados en gas, pasando por autoclave, horno seco y otros.

Existe una recomendación por las autoridades de Salud (NOM-013-SSA2-1994) para utilizar los medios más eficaces, algunos de ellos son difíciles de adquirir por ser económicamente caros.

Esterilización Física

Cuadro 1. Métodos de esterilización más comunes y eficaces para endodoncia Tepic Nayarit 1999.

CALOR HÚMEDO	CALOR SECO	AGENTES QUÍMICOS
Autoclave	Horno-aire seco	Mercuriales orgánicos
Vapor químico	Calor de contacto	Alcohol etílico al 70%
	Sólido --cuarzo	Alcohol isopropílico
	--sal	Alcohol-formalina
	Flama	Amonio cuaternario
		Gas formo-metanol

Fuente: Kutler 1980, Besner 1981, Leonardo 1983, Membrillo 1983, Ingle 1987, Lasala 1988, Shoji 1970, Romani 1994.

En el método de esterilización con calor seco, se utiliza una estufa que es un recipiente metálico de 2 paredes, revestida de amianto que en su interior presenta resistencias eléctricas controladas por un termostato (Leonardo, 1983).

En esta estufa puede ser esterilizado todo el instrumental endodóncico, desde el más pequeño hasta el más grande; los metálicos y los no metálicos. "La temperatura y el tiempo recomendado por la mayoría de los autores es de 160° C durante 60 minutos o 90 minutos en caso de que la estufa esté muy cargada" (Leonardo, 1983: 163)

"El método de calor seco se vale de la conducción de aire para la transferencia del calor". (Ingle, 1987: 639) Se debe cuidar que las charolas sean perforadas y las envolturas del instrumental, permitan el paso del aire, al mismo tiempo se vigilará que no esté muy cargada la estufa para que circule con libertad el aire caliente.

Membrillo (1983) recomienda mantener la temperatura de 160° C porque se pueden quemar los materiales de algodón al dejar que se eleve más de esa temperatura.

"La esterilización por medio de la estufa u horno seco, está indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte o filo" (Lasala, 1988: 143) además el autor propone un ciclo de 160° C por 60 o

90 min. Walton y Torabinejad (1991), opinan que con este método los instrumentos no forman herrumbre.

Cohen en 1979 hizo un estudio más completo de las características y ventajas que se resume a continuación. Explica que tiene factores que complican el método como son el tiempo y la temperatura, haciéndolo variar de acuerdo a:

- La difusión del calor
- La cantidad de calor disponible en la fuente
- La humedad presente
- La pérdida de calor a través de las paredes del aparato.

La estufa debe cumplir los siguientes requisitos:

- Que cuente con medios internos para determinar y calibrar la temperatura
- Que tenga circulador de aire
- Que las cargas dentro de la estufa no se toquen entre sí
- Las cajas de instrumental no deben apilarse una sobre otra.
- Permitir que el aire caliente circule libremente dentro de la estufa

Este método de esterilización tiene las siguientes ventajas:

- _ Tiene gran capacidad de carga
- _ Ofrece completa protección contra la corrosión de instrumentos secos
- _ El equipo es de bajo costo
- _ La esterilización es verificable

Sin embargo también cuenta con las siguientes desventajas:

- _ El recambio de instrumentos se hace lento porque el intercambio de calor es inadecuado
- _ Los ciclos de esterilización no son tan exactos como con el calor húmedo.
- _ El esterilizador debe ser calibrado y monitoreado frecuentemente
- _ Si la temperatura de esterilización es muy alta puede dañar los instrumentos.

Existe otro método empleando aire seco reportado por Cohen (1994) por medio del Esterilizador Cox, que puede ofrecer instrumentos esterilizados sólo en 8 - 12 minutos "en ella pasa rápidamente sobre los instrumentos aire a 190° C en flujo laminar" (Cohen, 1994: 153), calentando más rápido los instrumentos en comparación a una estufa convencional. Sin embargo la capacidad de carga de este dispositivo es pequeña.

Dentro de los métodos por calor seco se menciona a la flama como útil en el campo de la endodoncia. Únicamente dos autores, Membrillo (1983) y Lasala (1988), lo tratan como un método sólo con utilidad para la boca de los tubos de ensayo con medio de cultivo, para la punta de pinzas, losetas, espátulas, pero nunca para instrumental quirúrgico de endodoncia. Mencionan que se lleva a cabo con un mechero de gas, proporcionando una esterilización en pocos segundos.

Un método de esterilización, estufa de bolillas de cuarzo, que aunque no es moderno, sí es una técnica usada en los últimos años, casi exclusivamente para la endodoncia, "es un método útil para esterilizar pequeños instrumentos como limas o ensanchadores junto al sillón" (Messing y Stock, 1991: 74)

Leonardo y cols. (1983) explica, que es un recipiente pequeño constituido por una resistencia eléctrica que calienta el contenido de bolillas de sílice. El mismo añade que esas bolillas deben tener un máximo de 1 mm. de diámetro para aumentar su eficacia. De ser posible "en reemplazo de las bolitas de cristal puede ser utilizada la sal de cocina, la cual debe removerse cada 2 semanas" (Tobon, 1981: 158). Otros autores que recomiendan la sal de mesa para ese método de esterilización son: Harty (1979), Besner y Ferrigno (1981), Ingle (1987), Lasala (1988), Walton (1990), Romani (1994), Cohen (1994) Guldener y Langeland (1995)

La mayoría de los autores dicen que el ciclo de esterilización necesario es de 5 a 10 segundos, dependiendo la bacteria por eliminar, dando más tiempo al algodón, puntas de papel y gasa y menos tiempo al instrumental.

Es necesario tener en cuenta al usar este método las siguientes ventajas:

- Es un aparato pequeño y práctico de usar
- Sirve como auxiliar de emergencia para otros métodos de esterilización.

Así como estas desventajas:

- Requiere hasta 3 horas para alcanzar la temperatura de operación
- Sólo esteriliza instrumentos de masa pequeña
- Sólo esteriliza pocos instrumentos a la vez
- La esterilización no es verificable.

Al pretender usar este método de esterilización se deben tener presentes ciertos cuidados por ejemplo.

1. Pueden adherirse bolillas de cristal o sal al instrumento y transportarse al interior del conducto radicular
2. Verificar la temperatura usando un aparato que tenga termostato
3. Tomar en cuenta que la temperatura varía de la pared hacia el centro del recipiente

Recordar que es un método auxiliar o de apoyo con respecto a los métodos de esterilización en masa anteriores (Cohen, 1994).

Con respecto a la temperatura del recipiente según los autores, varía desde 118° C (Ingle, 1987) hasta 280° a 350° C (Shoji, 1970). La

mayoría esta entre 210° C y 250° C que coincide con los autores que promedian un tiempo entre 5 y 10 segundos de esterilización.

Como se aprecia, parece un práctico sistema de esterilización para tener cerca del sillón, auxiliar de los otros métodos, cuando por cualquier causa se desea reesterilizar un instrumento contaminado. No es un método que se usa para todo el instrumental odontológico, es sólo para el quirúrgico endodóntico, después de esterilizarlo en otro sistema.

Otro método de esterilización es el de calor húmedo, por medio del sistema del autoclave, ideado para centros hospitalarios y grandes volúmenes a esterilizar, que consiste en usar el vapor de agua a presión, para eliminar todo tipo de bacterias, incluyendo las más resistentes.

Maisto ya hablaba del calor húmedo a presión como el mejor método de esterilización, sobre todo para el instrumental de cirugía mayor y decía: "Este método de esterilización no resulta cómodo para el pequeño instrumental de endodoncia" (Maisto, 1967: 87). Shoji (1970: 26) propone colocar los instrumentos después de lavados en un limpiador ultrasónico durante 5 minutos, pero también dice que: "Esterilización completa para protección contra el virus de la hepatitis serosa, o contra bacterias y esporas patógenas se logra únicamente con el autoclave", propone un ciclo de 1.5 Kg de presión por cm a 125° C.

Más tarde, Lasala (1988: 143) opina: "Por este sistema se puede esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico" y propone un ciclo de 10 a 30 min. a 120° C. Este mismo año Harty también opina que el autoclave es un sistema efectivo y que tiene como ventaja un ciclo corto de 3 min. a 134° C, pero literalmente dice: "Esto hace aún a las máquinas más sencillas, muy costosas" (Harty, 1979: 102-103). Observa que las desventajas son:

- Las torundas de algodón y puntas de papel tienen que secarse después de la esterilización.
- Los instrumentos de endodoncia que no son de acero inoxidable pueden corroerse.

Pero Crawford (1979), recomienda el autoclave como una técnica aceptable de esterilización, sólo que habla de dos ciclos:

- 121° C durante 15 minutos con presión de 15 libras
- 132° C durante 3 minutos con presión de 30 libras

Toda esta controversia aumentó con Kutler (1980: 49) que explica: "La autoclave es el medio con el menor número de inconvenientes" que son:

- Consume tiempo
- Favorece la oxidación, corrosión y desafilación de los instrumentos y aumenta el gasto.

Sin embargo, Membrillo (1983) se adhiere a lo que dice Lasala, proponiendo igualmente el ciclo de 10 a 30 min. a 120° C.

Pero Leonardo en el mismo año (1983: 162) indica, "El medio más eficiente y rápido (120° C/20 min.) de esterilización es la autoclave".

Aunque contrasta con otro comentario más adelante que dice, "Sin embargo, por la simplicidad de su uso y también por su alta eficacia, nuestra elección recayó sobre la estufa seca". Dentro de las desventajas que observa, aparte de las ya anotadas arriba, aumenta las posibles fracturas.

Por último, en 1981 Tobon logra la esterilización en un ciclo de 121° C durante 30 minutos a una presión de 15 libras. Por su lado Besner y Ferrigno (1981) propone un ciclo de 15-20 minutos a 20 libras de presión.

Ingle (1987: 638) señala, "Una de las técnicas para esterilización más eficaces es el vapor saturado a 121° C bajo 5 libras de presión durante 20 minutos"

Las ventajas y desventajas que observa, ya son reflejo de una mayor práctica y dice:

--es el método más eficaz y confiable para la destrucción de todos los microorganismos

--No quedan residuos después de la esterilización

--La esterilización se puede controlar

Las desventajas dice:

--Los aceites y polvos no se pueden esterilizar

--Incorrecta ventilación de aire frío

--Corrosión y destrucción de filos de instrumentos.

Después de Ingle, la opinión de los autores fue producto de una mayor investigación sobre la autoclave, como la opinión de Walton y Torabinejad (1990: 168) que dice "Es el método de más aceptación para esterilizar instrumental endodóntico antes o después de usarlo", el ciclo propuesto es semejante al de Ingle, 121° C y 15 libras de presión por 20 minutos. Lo más interesante es el nitrito de sodio como enjuague para el instrumental y evitar la corrosión.

Otro autor, Messing y Stock (1991), comparte la opinión con Walton en el ciclo de 30 minutos a 15 libras de presión y 121° C, propone también añadir aminas compuestas para reducir la corrosión. Hay que hacer notar que al ciclo se le añaden 10 min. para el enfriado del autoclave, lo que suma 30 min.

Cohen, autor que en 1979 dice que el autoclave es un método de esterilización de "fiar", en 1994 confirma la eficiencia del autoclave y del ciclo de 15 a 40 minutos a 121° C con 15 libras de presión, También

esta edición propone inhibidores de la corrosión química. Las ventajas y desventajas observadas reflejan la investigación realizada.

Ventajas

- La duración del ciclo es relativamente breve
- Buena penetración a los paquetes
- No se destruyen los materiales a base de algodón
- La esterilización es verificable

Desventajas

- Ser secados con aire al terminar el ciclo
- Corrosión del instrumental
- Algunos pueden requerir pretratamiento anticorrosivo.

En 1995 Guldener y Langeland coinciden con el ciclo de los últimos autores de 120° C durante 20 minutos a una presión de 1 atmósfera, más 10 min. de enfriado. También propone el nitrito sódico o bien la ciclohexilamina como enjuague anticorrosivo.

Algunos autores opinan (Harty, 1979, Kutler, 1980, Leonardo, 1983), que el uso del autoclave hizo elevarse el costo de la esterilización.

Dentro del sistema de calor húmedo, existe otra opción en la que se utiliza algún producto químico, así encontramos que Harty reporta la esterilización por gas, con el uso del óxido de etileno que "tiene la ventaja de operar a baja temperatura" (Harty, 1979: 103) y otra es que como su ciclo no tiene agua, las puntas de papel, algodón, etc. pueden usarse inmediatamente.

Crawford en 1979, con respecto a la esterilización con óxido de etileno, dice que el instrumental se coloca en una bolsa y dentro, el cartucho del gas, todo se mete al recipiente que enseguida se cierra siguiendo las instrucciones del fabricante. De esta forma, el equipo trabaja por la noche a la temperatura del cuarto. Se pueden esterilizar instrumentos metálicos, como piezas de mano, guantes de hule, gasa, etc. Otro método trabaja con una temperatura ligeramente superior a la temperatura de la habitación durante 2 a 3 horas, es necesario un equipo de ventilación y evacuación de aire.

También reporta otro esterilizador llamado Chemiclave o bien de Hollenback, el cual utiliza una mezcla química que contiene formaldehído con 30 minutos por ciclo a 130° C. Es necesaria buena ventilación para eliminar los vapores de formaldehído.

Ingle (1987: 638) igualmente propone la esterilización por vapor químico usando una combinación de productos químicos como:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| --formaldehído | --alcohol butílico |
| --acetona | --alcohol metílico |
| --metilfetilcetona | --alcohol isopropílico |

--alcohol etílico

--agua

Las desventajas principales son:

- la penetración de vapores a través de las cubiertas es más lenta
- al finalizar el ciclo puede propagar vapores de formaldehído
- deben comprarse sustancias químicas especiales.

La opinión de Cohen (1979: 86) es: "Se recomiendan los aditivos del tipo de compuestos aminados (por ej. ciclohexilamina) para reducir al mínimo la corrosión" Sin embargo, el mismo autor en 1994, habla del esterilizador de Hollenback, opinando que no es necesario saturar con agua, sino vapor químico insaturado; "usa una solución que contiene cantidades específicas de diferentes alcoholes, cetona, acetona y formaldehído" y agua en cantidad menor del 15%. El ciclo es de 132° C a 20 libras de presión durante 20 minutos.

Las ventajas son:

- No corroe los metales
- La duración del ciclo de esterilización es relativamente breve
- La carga sale seca del esterilizador
- La esterilización es verificable.

También Guldener y Langeland en 1995, recomienda el uso del vapor químico, de preferencia el nitrito sódico o la ciclohexilamina, que permiten reducir la corrosión al máximo

Esterilización Química

A través del tiempo, en odontología y especialmente en endodoncia, se han utilizado soluciones antisépticas, tratando de lograr una esterilización del instrumental, materiales e inclusive el conducto radicular, que permita obtener mejores resultados en los tratamientos. Así se han utilizado, alcoholes, compuestos fenólicos, sales de amonio cuaternario, halógenos, ácidos orgánicos y otros.

El Council Dental Therapeutics (citado por Ingle, 1987: 639) de la American Dental Association, emite un cuadro recomendatorio de soluciones antisépticas, a las que clasifica de dos formas:

--Recomendados para instrumentos y superficies

Formaldehído al 3% acuoso

Formaldehído al 8% en alcohol al 70%

Glutaraldehído al 3% acuoso

--No recomendados

Isopropanol al 90%

Etanol 70%

Fenoles 1-3%

Compuestos de amonio cuaternario

Es conveniente evidenciar lo que algunos autores han recomendado al paso de los años, un ejemplo, son los alcoholes. El que más se utilizó fue el isopropílico en una concentración del 70 al 80% que

mencionaba Cohen en 1979. Walton y Torabinejad en 1990, lo recomendaba para limpiar los instrumentos, empapando una esponja, sacándolo y metiéndolo cada vez que se llenaba de restos dentinarios, pero confirma que este procedimiento no esteriliza.

Con respecto al amonio cuaternario (cloruro de Benzalconio), Cohen (1979), reporta que es un elemento débil ante el virus, pero eficaz contra hongos y protozoarios. Pero Messing y Stock (1991) dice que es la siguiente opción después del glutaraldehído en concentración del 1% y confirma que es eficaz ante bacterias Gram + y algunos hongos, no contra virus y esporas.

Sin embargo Ingle (1987: 639) opina, "De los agentes recomendados, el hipoclorito de sodio es el más práctico y eficaz", pero es conveniente tener en cuenta, varios aspectos negativos:

- el cloro se evapora con rapidez
- es autolimitante en el proceso de disolver residuos orgánicos o desnaturalizar proteínas
- presenta corrosión metálica

Cohen (1994: 157) dice, "la solución de hipoclorito de sodio destruye muchos microorganismos pero solo desinfecta", considera que es útil para superficies pero no para instrumental y que lo corroe, es irritante a la piel y tiene fuerte olor.

La mayoría de los autores, opinan del glutaraldehído, por ejem. Cohen en 1979 señalaba que es más activo que los formaldehídos. Crawford (1979: 719) añade "El glutaraldehído (Cidex7) es el único relativamente estable, cuya amplia actividad germicida dura 28 días" aunque después de 10 días se considera dudosa su actividad contra la Hepatitis B.

Tobon (1981: 158) apoya más a este elemento, proponiendo "Desde 1969 se utiliza glutaraldehído al 2%, el cual se ha convertido en el agente químico más potente y útil para lograr la desinfección". Agrega otro comentario más determinante "se cree que por sus características, mediante un uso prolongado, llega a realizar una acción de esterilización semejante a la del autoclave" y termina anotando algunas bondades como:

- no tiene efectos desfavorables sobre plásticos
- no pigmenta
- no elimina el filo del instrumental
- es activo a temperatura ambiente

Ingle (1987: 639) lo recomienda ampliamente opinando que al 2% puede ser tuberculicida, esporicida, fungicida y virucida. Por lo tanto se recomienda "para la limpieza y desinfección de superficies que no pueden ser esterilizadas con calor o sumergidas en soluciones químicas"

En cuanto al ciclo de esterilización, Messing y Stock (1991) aparte de recomendarlo categóricamente por la capacidad de destruir el virus de la hepatitis, propone un tiempo de 6 hs. y 45 min. para conseguir esterilización. Algo semejante indica Cohen (1994: 154) "La esterilización se da entre 6 y 10 hs., puede esterilizar elementos sensibles al calor, es relativamente no corrosivo y atóxico. Entre sus desventajas está que requiere largo rato de inmersión, la esterilización no es verificable, tiene cierto olor si se calienta la solución

Hay que anotar también que lo inactivan el agua, la sangre y la saliva, detritus protéicos y la misma polimerización de la molécula del glutaraldehído. "Si la solución está por debajo del 2% de concentración disminuye su actividad biocida" (Cohen 1994: 155)

Acerca del uso de soluciones antisépticas menciona Harty (1979: 101) "Desinfectantes" químicos o esterilizadores "fríos". Estos son de uso común, pero no tienen cabida en la práctica endodóncica". Y Kutler (1980: 49) "Ante todo debe dejarse claramente establecido que hasta el momento no existe ningún producto químico capaz de esterilizar, tan sólo puede desinfectar". Leonardo dice (1983: 165) "Considerando que estos agentes químicos no destruyen las esporas, no indicamos este método para la esterilización del instrumental endodóncico". Guldener y Langeland (1995: 127-128) precisa que "Con el empleo de soluciones antisépticas no se logra la esterilidad del instrumental ni de los materiales".

Marco Referencial

El Gobierno Federal publicó un decreto el 6 de enero de 1995, en donde presenta la Norma Oficial Mexicana de Prevención y Control de Enfermedades, (NOM-013-SSA2-1994) en ella explica la importancia de impedir la transmisión y contagio de enfermedades que ponen en peligro la vida y la salud de los pacientes, así como la de los prestadores de servicios en salud, además propone varios métodos y ciclos de esterilización para cumplir el objetivo de la esterilización.

Es en el capítulo 7.3 sobre "Medidas básicas de prevención de riesgos en los establecimientos y personal de salud". En el apartado 7.3.3.2 que dice "Se debe esterilizar todo instrumental, material o equipo que penetre tejidos blandos o duros que se contamine con sangre o cualquier otro fluido corporal" (ADM: 122) es en este apartado en el que debe situarse el uso y esterilización del instrumental de preparación de conductos radiculares.

En esta norma se proponen siete métodos para esterilizar los instrumentos, dos para calor seco cuatro para calor húmedo basándose en agua y 1 de calor húmedo con productos químicos. Igualmente especifica el tiempo para instrumental envuelto y no envuelto, para ropa quirúrgica, gasas y hornos de calor seco con aire estático para instrumental no envuelto, 170° C.

durante 60 minutos. Al igual, propone el uso de indicadores biológicos para demostrar su efectividad.

Treasure en Nueva Zelanda en 1994, investigó los lineamientos seguidos en pacientes de alto riesgo, sobre las prácticas de protección y esterilización del instrumental, en este estudio el resultado fue que en la mayoría de los consultorios seguían los lineamientos generales pero hubo dificultades en la esterilización de la pieza de mano.

En el estudio de Arancegui en 1994 en Argentina para determinar la seguridad biológica en odontología en el que se controlaron 534 autoclaves de consultorios privados bajo un método desarrollado por él, con un control biológico y una serie de instrucciones de procedimiento, el resultado fue, que el 86.90% de los autoclaves carecían de termómetro, el 76.60% carecían de termostatos manuales, el 83.33% eran automáticos y el 58.80% no esterilizaron. Concluyó en la necesidad de un control periódico por este método, la importancia de un control de calidad comercial de los autoclaves y la urgencia de educación continua sobre estos conceptos.

La investigación de Gómez en 1994 de Manchester, Reino Unido, sobre la asociación de bacterias específicas con algunos signos y síntomas de los tratamientos de conductos llegó a la conclusión después de haber estudiado 30 conductos, que había una asociación significativa entre el dolor y la presencia de *Prevotella* y *Peptoestreptococcus spp.*

Otro estudio más específico fue el realizado por Boyd y cols. en 1994 en Estados Unidos de Norteamérica en el que comprobó la eficacia de la esterilización de las limas K sumergidas en una esponja sintética e introducidas en autoclave. El resultado fue que a la comprobación con un testigo biológico de esporas, tanto la esponja como los instrumentos y las tiras de esporas no desarrollaron colonias en el proceso de cultivo.

En el estudio que Zmerner y Speilberg en 1995 de Dinamarca sobre la esterilización de instrumentos antes de ser usados utilizó 120 limas K y Hedstroem de 3 diferentes fabricantes para buscar restos en la superficie de ellos con el microscopio electrónico de barrido después de retirarlos de sus empaques originales. Efectuó un segundo examen de ellos, se hizo después de pasarlos por un baño ultrasónico. Los resultados fueron buenos para librar a los instrumentos de impurezas previo a usarlos en el paciente.

Un estudio de Hurtt y Rossman (1996) en Philadelphia, USA, con diferentes métodos de esterilización incluyendo autoclave, inmersión en glutaraldehído, y grupos de sal, utilizó el *Bacillus stearotherophilus*, dividió los instrumentos en 6 grupos, encontró que el autoclave es el que provee mejor esterilización.

En el estudio realizado por Soto (1988) que recolectó instrumental de preparación de conductos en consultorios de la ciudad de Tepic, Nayarit,

encontró diferentes colonias de estafilococo como bacteria mas frecuente, con distintos métodos de esterilización.

Es necesario aclarar la relación entre la presencia de algunas bacterias y el dolor, como Gómez en 1994 lo concluyó, en un estudio de 30 conductos encontró una asociación significativa entre el dolor y *Prevotella* y *Peptoestreptococcus spp.*

La presencia de *Prevotella nigrescens* y *Prevotella intermedia* fue reportada por Bae y cols. en 1997 en un estudio realizado para conocer su frecuencia. De 56 casos revisados en 41 (73.2%) fueron identificados como *Prevotella nigrescens* y 15 (26.8 %) como *Prevotella intermedia*.

En otro estudio realizado por Baumgartner y cols. cuyo propósito fue evaluar más allá la presencia de bacterias pigmentadas de negro (BPB) con los signos y síntomas asociados con infecciones endodónticas. De 40 casos, 22 de ellos (55%) fueron identificados como BPB. De estos 22, en 11 (50%) se identificó *Prevotella nigrescens*, en 8 de 22 (36%) eran *Prevotella intermedia*, 2 de 22 (9%) eran *Porphyromonas gingivalis* y 1 de 22 (5%) era *Prevotella melaninogenica*.

Marco Contextual

La Facultad de Odontología, miembro de la Universidad Autónoma de Nayarit, ambas fundadas al mismo tiempo, ha llevado una vida en ascenso, tanto en lo académico como en el servicio que proporciona a la población, esto no es fortuito, pues la superación se palpa y ha sido preocupación de todos los que por la Facultad han pasado. Esta investigación que se pretende va encaminada a obtener mejores resultados que contribuyan a mejorar las condiciones de esterilización del instrumental que se utiliza en los pacientes que se atienden en las Clínicas de la Facultad.

Con respecto a las condiciones en que se lleva a efecto el proceso de esterilización de material odontológico se puede señalar lo siguiente: se cuenta con una sala en la Clínica de Integral, habilitada como zona de esterilización, que cuenta con dos esterilizadores de calor seco de tamaño grande y uno de tamaño pequeño en los cuales no se verifica la esterilización.

En la clínicas de Odontopediatría y Endodoncia, se dispone de un esterilizador de calor seco, de tamaño chico.

Es de hacer notar que en las dos clínicas se esteriliza el instrumental que el alumno de licenciatura utiliza en sus tratamientos odontológicos.

En la clínica de Posgrado, existe un autoclave de tamaño chico, un esterilizador de calor seco chico y uno de cristal de cuarzo, además de un limpiador ultrasónico; a esta clínica únicamente los alumnos de la especialidad tienen acceso.

La clínica de Cirugía tiene un autoclave de mayor capacidad y un esterilizador de calor seco, aquí se esteriliza la ropa quirúrgica y el instrumental adecuado, pero el alumno no tiene acceso a esterilizar otro instrumental.

Esta investigación se realizó usando el instrumental con que los alumnos de licenciatura se apoyan para hacer sus tratamientos de conductos, los cuales fueron tratados de acuerdo a los métodos propuestos.

Justificación

En la Clínica de Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit a través del tiempo se han implementado cambios en el ciclo y el sitio de esterilización de instrumental para cualquier tratamiento odontológico. Se utiliza como método el calor seco y de comprobación, la cinta testigo, la cual en ocasiones no marca el cambio de color y no se busca el porqué ni se lleva ningún instrumento a su comprobación bacteriológica, de ahí la necesidad de organizar un método que sea eficaz y eficiente para esterilizar el instrumental, que sea monitoreado adecuadamente y ofrezca mayor posibilidad de éxito en su resultado.

Por tal motivo es necesario tanto legalmente como por conveniencia, la implementación de un método adecuado de esterilización de instrumental que evite el contagio de enfermedades como la hepatitis, neumonía, tuberculosis, herpes, SIDA y el catarro común entre otras, que provocan consecuencias a la población, no sólo con secuelas desagradables, sino, en algunos casos hasta la muerte.

El proporcionar un tratamiento con la seguridad para el que lo recibe y con la confianza de el que lo da, de no provocar reacciones indeseables, que no transmitirá alguna enfermedad con el instrumental, es un compromiso de todo proveedor de servicio en salud para el público que lo solicita. No ofrecerlo provocaría infecciones cruzadas que agravarían los tratamientos, que irían desde síntomas mínimos, como dolores suaves, hasta intensos, inflamaciones de diferente volumen, presencia de edema con formación de abscesos e inclusive pérdida del diente tratado y que repercutirían en el ámbito sistémico como fiebre, malestar general, hasta enfermedades graves.

Al proponer una investigación que busque un método de esterilización para instrumental de preparación de conductos radiculares en Endodoncia, se pretende contribuir a que en la Clínica de Integral de la Facultad de Odontología, así como en la Clínica de Endodoncia principalmente, se cuente con un método que evite reinfecciones o infecciones cruzadas beneficiándose en la disminución de postoperatorios sintomáticos

Esta investigación pretende encontrar un método de esterilización para las clínicas de la Facultad de Odontología eficaz y accesible, a la vez que se refleje en los consultorios privados como un método económico y eficiente a través de la formación del estudiante.

La falta de estadística del caso, tanto en la Facultad de Odontología como en la ciudad de Tepic, impide conocer la magnitud del problema, esta investigación pretende iniciar la toma de conciencia de los beneficios de la esterilización efectiva del instrumental, al mismo tiempo que sirva de referencia para otros estudios similares.

Las instalaciones especiales que se requieren para el autoclave, lo complicado de su uso, además de lo elevado de su costo, representan un dilema al escoger el método para usar en el consultorio, sin dudar del rendimiento del autoclave es pertinente hacer una evaluación costo-eficacia para determinar la elección.

Hipótesis: De los métodos de esterilización de instrumental para preparar conductos radiculares que se utilizan en Endodoncia, existe alguno que es más accesible, eficaz y económico que el método de calor seco utilizado en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Objetivo General: Determinar la eficacia y eficiencia de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares, en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, durante los meses de marzo a mayo de 1999.

III MATERIAL Y MÉTODO

El diseño de la investigación es de tipo explicativo longitudinal, prospectivo experimental

El universo fueron los instrumentos de preparación de conductos radiculares específicamente en la Clínica Integral durante el periodo del 8 de marzo al 12 mayo de 1999.

El tamaño de muestra se obtuvo del antecedente de 1997 en el que se hicieron 122 tratamientos de conductos durante el periodo de agosto de 1997 a julio de 1998. En el año de 1998 en el periodo transcurrido de agosto de 1998 a julio de 1999 se realizaron 205 tratamientos. Por tal motivo, tomando en cuenta el periodo de investigación se calculó la cantidad de instrumentos que podían obtenerse de marzo a mayo pensando que sólo se podía tomar un instrumento por cada diente tratado (datos según constancia de archivo clínico de la Facultad de Odontología). Por diseño de muestreo, una muestra del 50% de la población es suficiente para los requerimientos comunes de precisión y confiabilidad; es decir, en ningún caso se requiere una muestra mayor al 50% de la población.

Las unidades de observación fueron 125 instrumentos de preparación de conductos radiculares que estaban empleando en tratamientos de endodoncia a pacientes los alumnos de licenciatura de la Facultad.

Los criterios de inclusión fueron: las limas tipo K que se hallaban activas en el tratamiento de conductos y que provenían de pacientes distintos cada vez.

Las variables que se incluyeron fueron:

- | | |
|---------------|---------------------------|
| - Diagnóstico | Cualitativa, Nominal |
| - Costo | Cuantitativa Continua |
| - Eficiencia | Cuantitativa, Discontinua |
| - Eficacia | Cuantitativa, Discontinua |

La operacionalización de variables se encuentra en el anexo # 1

La técnica de investigación fue experimental, el tipo de instrumento que se utilizó para el manejo de la información es una hoja de recolección de datos (ver anexo # 2)

Toda la información se concentró en una base de datos (Epi-info).

El análisis de las variables se realizó así:

Variable Diagnóstico: Tabla de distribución de frecuencias.

Variables Costo, Eficacia y Eficiencia: Tablas de clasificación categórica, con medidas de tendencia central (\bar{X}) y medidas de dispersión (D. E.).

Para comparar medias de tratamientos: análisis de varianza.

La investigación se realizó con la cooperación de los alumnos de la Clínica de Integral del 10º. Semestre del ciclo 1998-99, utilizando los instrumentos de preparación de conductos, con los que ellos realizan sus tratamientos, a los cuales se les dio el proceso señalado.

Se propusieron 4 diferentes métodos de esterilización del que se usa tradicionalmente en la Clínica Integral, dejando al 5º como Grupo Control o Testigo, los cuales fueron:

1. - Cepillado y calor seco
2. - Cepillado, ultrasonido y calor seco
3. - Cepillado y calor húmedo
4. - Cepillado, ultrasonido y calor húmedo.
5. - Grupo testigo: lavado y esterilización en seco

El calor seco se elevó a la temperatura de 170º C por 1 hora.

El calor Húmedo a 121º C, 1 kg./cm² durante 60 minutos.

El ultrasonido se empleó por 10 min.

Todo el proceso de esterilización se realizó en la Clínica de Posgrado porque ahí se cuenta con todos los elementos necesarios de la metodología.

El grupo testigo estuvo representado por el instrumental que los alumnos esterilizan con su método y que consiste en:

- Lavado del instrumental
- Secado
- Esterilización en calor seco, 200º C por 1 hora

El número total de instrumentos que se recolectaron fue de 125.

El instrumental del grupo control se obtuvo de las cajas para Endodoncia en el momento de que lo toman del método de esterilización propio, y de allí se llevó al medio de enriquecimiento por espacio de 3 horas para después hacer la siembra en medios de cultivo.

El resto del instrumental se tomó en el momento que el alumno estaba trabajando con ellos en el paciente. Se obtuvo diariamente de los turnos matutino y vespertino, hasta completar los 125, después se llevaron a lavar en la Clínica de Posgrado, cepillándolos por espacio de 10 segundos, después se llevaron al esterilizador húmedo y de calor seco según el método y la forma requerida para cada uno de ellos.

Una vez esterilizados se llevaron al medio de enriquecimiento por 3 horas y de ahí a la siembra en el medio de cultivo.

El procedimiento de cultivo se realizó de la siguiente forma:

1- La muestra se colocó en un tubo con infusión cerebro corazón, que es un medio de enriquecimiento por un lapso de 3 horas.

2- Después de transcurrido ese tiempo, en cajas de Petri se procedió a sembrar sobre los medios de cultivo que fueron gelosa sangre, S110, Biggy, EMB y Rogosa, que son específicos de la siguiente forma:

- | | |
|--------------------|--|
| - Gelosa sangre | Estreptococo |
| - Estafilococo 110 | Estafilococo |
| - Biggy | Cándida |
| - EMB | Enterobacteria menos Shigela y Salmonela |
| - Eugon o Rogosa | Lactobacilos |

3- Las siembras se incubaron en estufa por 24 horas a 37° C. y se leyeron los resultados; posteriormente a 48 horas se volvieron a leer.

4- Después de haber sido incubados hasta por 48 horas, se procedió a hacer la identificación de las bacterias por la morfología de las colonias.

Se utilizaron 21 cajas de 6 instrumentos cada una (limas tipo K), obtenidas y distribuidas de la siguiente forma:

18 cajas de un solo número a saber:

3 del no. 15

3 del no. 20

3 del no. 25

3 del no. 30

3 del no. 35

3 del no. 40

3 cajas de la primera serie: (15 al 40)

Además se requirió del siguiente equipo:

Refrigerador

Microscopio

Estufa Eléctrica

Olla de presión (2)

Esterilizador de calor seco

Autoclave

Ultrasonido

Matraz Erlenmeyer

Mechero de Bunsen

Tubos de ensayo

600 cajas de Petri (desechables)

Portaobjetos

Cubreobjetos

Gradillas

Asa bacteriológica

Papel destaza

También el siguiente material de laboratorio y de uso general

Aceite de inmersión

Agua oxigenada

Algodón

Cinta testigo

Cerillos

Cepillo para manos
Jabón líquido para manos
Líquido para ultrasonido
Material Biológico:
Sangre
Plasma
Colorantes:
Tinción de Gram
Medios de cultivo:
Infusión de cerebro y corazón
Agar estafilococo 110
Agar Biggy o Nickerson
Agar endo o EMB
Agar rogosa o Eugon

El costo aproximado de la investigación se presenta en el anexo # 3.

El recurso humano con que se contó fue de 3 personas, un técnico de laboratorio para el proceso bacteriológico de las muestras obtenidas, una enfermera para el manejo de los esterilizadores y el investigador, para hacer la recolección, concentración, análisis estadístico y los reportes de los resultados. Las actividades que se realizaron (cronograma en anexo # 4) fue el siguiente:

Recolección- Es la actividad en la que se obtuvo el instrumental necesario para la práctica experimental. Se tomó directamente del paciente cuando se estaba utilizando en su boca. Desde el primer día y durante 30 días hábiles o hasta que se completaron 125 instrumentos de diferente paciente. A estos se les dio el tratamiento correspondiente conforme el procedimiento experimental.

Concentración- Consistió en colocar el instrumental recolectado en sus respectivos envases de identificación para llevarlos al procedimiento bacteriológico correspondiente. Esto se hizo diario hasta 1 día después de la recolección para completar el método de identificación.

Análisis Bacteriológico- Esta actividad fue diaria hasta 5 días posteriores a la concentración. Consiste en llevar el instrumento identificado a cultivar, para observar si es formador de colonia. Posteriormente se completó el análisis con la identificación plena de la misma.

Análisis Estadístico- Todos los resultados se concentraron en Epi Info que permitió obtener frecuencias para analizar los 5 métodos de esterilización y su eficiencia. Esta actividad fue diaria hasta los días necesarios después del análisis bacteriológico y completar la estadística.

Reporte- Esto se realizó en los días posteriores al análisis estadístico, y consistió en presentarlo a la consideración de nuestro asesor y revisores de la investigación para su corrección.

Examen- Este será posterior a la aceptación del reporte. Sólo esperar el tiempo prudente para la impresión y aceptación de la fecha del examen.

En esta investigación no se puso en riesgo la salud de las personas, porque no se realiza ninguna actividad en ellas, por lo tanto, no es necesario contar con el permiso correspondiente para llevar a cabo la investigación.

IV RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

De acuerdo al método de esterilización y el resultado bacteriológico, de los 125 especímenes obtenidos sólo 2 de ellos resultaron formadores de colonias (+), el número 12 y el número 80, ambos para estafilococo en el medio S110. El resto de muestras que fueron 123 no se mostraron como formadores de colonias (-). En la muestra # 12 se leyeron 56 unidades formadoras de colonias (UFC) y en la muestra # 80, 2 UFC. El primer caso fue en el método # 1 que fue el de cepillado y calor seco, el segundo caso fue en el método # 3 y correspondió al de cepillado y calor húmedo (ver tabla # 1).

Se observó que el diagnóstico más frecuente fue el de pulpitis infiltrativa. Hubo 2 diagnósticos que no se presentaron ninguna vez, que fueron la gangrena pulpar y el quiste. Se hace la observación que 25 muestras estudiadas no mostraron ningún diagnóstico porque correspondieron al grupo testigo, las cuales fueron tomadas directamente de la caja esterilizada, para pasarlas al medio de enriquecimiento. Con respecto al diagnóstico y el resultado bacteriológico, se observó que de los 125 casos sólo 2 dieron resultados positivos, correspondiendo a los diagnósticos de necrosis pulpar y de absceso apical crónico (ver tabla # 2).

De acuerdo al costo del método de esterilización, debido a la diferencia en precio del equipo, se observó que el método # 4 correspondiente al cepillado, ultrasonido y calor húmedo fue el más caro, y el más económico fue el método # 5, es decir el grupo testigo de lavado y calor seco que es el procedimiento convencional para la Clínica Integral de la Facultad de Odontología (ver tabla # 3).

El promedio de unidades formadoras de colonias, con respecto a cada uno de los métodos, de acuerdo a los resultados ya explicados anteriormente, en 3 fue de cero; del resto, el más bajo promedio fue para el método # 1, cepillado con calor seco, de 0.08 ± 0.4 de desviación estándar (D.E.); el método # 3, cepillado calor húmedo, promedió 2.24 ± 11.2 de D.E. Basado en el análisis de varianza que se practicó con los resultados en que el valor crítico del rango estudiado corresponde a 3.917 y la mínima diferencia significativa la coloca en 3.9263 se debe considerar que no hay diferencia significativa entre los métodos con respecto a su efectividad para esterilizar el instrumental (ver tabla # 4)

Este resultado anterior nos lleva a considerar la eficiencia de los métodos empleados, dividiendo el costo entre el promedio de UFC. Aquí se observa que los métodos #s 2, 4 y 5 con resultado bacteriológico negativo su eficiencia es infinita es decir que ofrecen la máxima eficiencia; en cambio en los métodos #s 1 y 3 con resultado bacteriológico positivo de 30169.00, el primer método y 9715.35 el tercero señala una menor eficiencia pues entre más cercano es su valor a cero, el método resulta menos eficiente que aquellos que tienden al infinito (ver tabla # 5).

Cuando no aparecieron casos positivos en el grupo control, se realizó una encuesta para investigar como los alumnos lavaron su instrumental que arrojó los siguientes resultados.

Participaron 48 alumnos, total de ellos con los que se realiza la investigación.

El 80.9% de los alumnos lavan su instrumental con cloro o algún antiséptico. El resto con otros (ver tabla # 6)

6 de los alumnos (12.5%) no usan el cepillo al lavar su instrumental 42 (87.5%) si lo cepillan (ver tabla # 7)

De los cuales 13 (28.3%) lo hacen por 5 segundos, hubo también 3 (6.5%) de ellos que hasta mas de 30 segundos cepillan sus instrumentos, 5 (10.9%) usan el mismo tiempo que se utilizó en la investigación (ver tabla # 8)

Esto puede ser importante al momento de buscar y encontrar o no bacterias, porque con el cloro se destruyen la mayor cantidad de bacterias, lo que ayudado con el cepillado, resulta en una buena esterilización.

V DISCUSIÓN

Los métodos más efectivos conforme a los resultados fueron: cepillado, ultrasonido y calor seco; cepillado, ultrasonido y calor húmedo y lavado y calor seco (testigo) porque no presentaron UFC. Sin embargo, aún cuando en los dos restantes (cepillado y calor seco y cepillado y calor húmedo) hubo UFC., de acuerdo al análisis de varianza realizado, se encontró que no existe diferencia significativa entre cada uno de ellos. Esto se debe contemplar como una regla para todas las mediciones que se hagan con los resultados. De tal manera que, para determinar la eficiencia, el factor relevante es el costo de cada método. (ver tabla # 5).

Este resultado nos lleva a determinar, a diferencia de la hipótesis planteada, que cualquiera de los métodos estudiados pueden ser eficaces así como el de calor seco utilizado en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología; que la selección de uno de ellos queda básicamente determinada por el costo. En este estudio el más económico fue el método del grupo testigo (lavado y calor seco) con un costo muy semejante al método de cepillado y calor seco.

Un hecho que llamó la atención fue precisamente que no se observaron casos positivos en el grupo control, era el grupo que se consideraba en donde se encontrarían, pero no fue así, razón suficiente para investigar porque sucedió esto, con los resultados anotados en el capítulo correspondiente.

Sin embargo, es conveniente señalar que el método convencional o testigo, realmente consiste en la práctica, en una combinación de antisépticos, lavado y calor seco, que si bien hace que su costo sea más o menos similar al de cepillado y calor seco, es decir iguales en efectividad y eficiencia, queda pendiente por analizar la conveniencia del uso de elementos como el hipoclorito de sodio, que además de ser contaminante del ambiente, corroe el metal de los instrumentos y pudiera tener algún efecto negativo como residuo en los conductos radiculares.

Encontramos que el género bacteriano identificado fue estafilococo como lo observado en otras investigaciones (Soto, 1988).

Es necesario aclarar la relación entre la presencia de algunas bacterias y el dolor, como Gómez en 1994 lo concluyó, en un estudio de 30 conductos encontró una asociación significativa entre el dolor y *Prevotella* y *Peptoestreptococcus spp.*

La presencia de *Prevotella nigrescens* y *Prevotella intermedia* fue reportada por Bae y cols. en 1997 en un estudio realizado para conocer su frecuencia. De 56 casos revisados en 41 fueron identificados como *Prevotella nigrescens* y 15 como *Prevotella intermedia*.

En otro estudio realizado por Baumgartner y cols. cuyo propósito fue evaluar más allá la presencia de bacterias pigmentadas de negro (BPB) con los signos y síntomas asociados en infecciones endodónticas. De 40 casos, 22 de ellos fueron identificados como BPB. De estos 22, en 11 se identificó *Prevotella nigrescens*, en 8 de 22 eran *Prevotella intermedia*, 2 de 22 eran *Porphyromonas gingivalis* y 1 de 22 era *Prevotella melaninogenica*.

Estos estudios anteriores pueden dar una idea de la presencia del dolor cada vez que contaminamos un conducto con algún instrumento mal esterilizado, a través de una infección cruzada.

Con respecto a los métodos que incorporan calor húmedo y su eficacia, con el estudio de Hurtt y Rossman (1996) encontramos similitud ya que utilizando el autoclave, encontró la mayor eficacia.

El uso del ultrasonido es un elemento que estudió Zmener y Speilberg (1995) con gran efectividad para eliminar todo tipo de impurezas en el instrumental. Con esto deducimos la gran utilidad que puede ser el uso del ultrasonido en el método de esterilización escogido. De hecho, una de las expectativas originales era que de haber diferencias entre los métodos, este sería el más efectivo.

Esta investigación debe ser tomada en cuenta como una aportación inicial para realizar otras del mismo tipo, con mayor control en los elementos que intervienen. Se debe controlar el instrumental que participa, porque se observó que los de mayor calibre arrastran más viruta dentinaria, en donde pueden alojarse mayor número de bacterias, aunque la prueba de ji cuadrada no reflejó diferencia significativa. Esto pudiera resolverse utilizando un sólo calibre y número de instrumental, llamando la atención que los dos que resultaron positivos fueron de los de mayor calibre que son el 30 y el 35 (ver tabla # 9).

Otro elemento que debe controlarse es el tipo de diagnóstico, porque como se observó, de un solo tipo (pulpitis infiltrativa), se dieron cerca de la tercera parte del total de ellos (41) y es precisamente ese tipo de lesión, en donde teóricamente se puede encontrar menor cantidad de microorganismos. En cambio otros diagnósticos que tienen mayor cantidad de bacterias y toxinas, se presentaron en menor cantidad, observando que los diagnósticos necrosis pulpar y absceso apical crónico, independientemente que son lesiones con gran cantidad de bacterias patógenas, se presentaron 18 y 13 veces respectivamente. Esto se puede controlar utilizando instrumental extraído de dientes con esta clase de diagnósticos y la misma cantidad de ellos. (ver tabla # 2)

Es importante decir que sólo se hicieron pruebas bacteriológicas para microorganismos aerobios; en un estudio más amplio deben tomarse en cuenta los microorganismos anaerobios, que son en mayor cantidad y más patógenos.

Si se tomara en cuenta todo este tipo de factores realmente se podría organizar una investigación más amplia, capaz de identificar un método de esterilización eficaz y económico del cual el profesionalista y el alumno cuente con la mayor seguridad de que siempre tendrá instrumental completamente esterilizado, y que la Clínica Integral de la Facultad de Odontología no sea culpable de reinfecciones o de infecciones cruzadas en el servicio a sus pacientes, así como promover en la comunidad odontológica un método económico y eficaz que cumpla con los requerimientos de la Norma Oficial.

VI CONCLUSIONES

Considerando los resultados anteriores, los métodos de esterilización propuestos y el del grupo control, son igualmente eficientes, pues según el análisis de varianza realizado en el Sistema SAS, (anexo # 5) no se observaron diferencias significativas entre ellos.

El método de lavado y calor seco (grupo control), es el método de esterilización más económico, sin embargo hay que tomar en cuenta el hipoclorito de sodio que los alumnos utilizan para lavar su instrumental.

Entre el método de cepillado y calor seco y el del grupo control la diferencia económica es muy pequeña.

Considerando lo anterior de los métodos sometidos a prueba debe ser realmente su costo lo que defina la elección.

Los diagnósticos que se presentaron pueden ser causa de variación en el resultado.

El diferente calibre de instrumental pudo ocasionar diferencia en el resultado.

Un mayor control en los elementos que participan en la investigación podría ofrecer un mejor resultado

Existen bacterias anaerobias que se pueden encontrar en los conductos radiculares y que merecen su estudio.

Con todos los resultados y por no haber encontrado diferencia significativa entre los métodos de desinfección y esterilización propuestos se rechaza la hipótesis de trabajo planteada, porque el método utilizado en la Clínica de Integral de la Facultad de Odontología se considera accesible, económico y eficaz.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACOSTA, G. Enrique y Maupome Cervantes Gerardo. 1993. "Esterilización del instrumental dental" *Práctica Odontológica*, vol. 14, no. 2 pág. 11
- ACOSTA, G. Enrique y Alfredo Aguirre Mejía. 1995. "Esterilización por calor seco". *Práctica Odontológica*. vol. 16 no. 7 pág. 12
- ARANCEGUI, N; PH Lucena. 1994. [*Biological safety in dentistry: development of a useful method for quality control of sterilization*]. *Rev. Argent. Microbiol.* Jul-Sep; 26(3): 146-9
- BAE, KS; Baumgartner JC; Shearer TR; David LL. 1997. *Occurrence of Prevotella nigrescens and Prevotella intermedia in infections of endodontic origin.* *J. Endod.*, oct. 23(10): 620-3
- BAUMGARTNER, JC; Watkins BJ; Bae KS; Xia T. 1999. *Association of black-pigmented bacteria with endodontic infections.* *J Endod.* Jun. 25(6), 413-5
- BESNER, E. y P. Ferrigno. 1981. *Endodoncia Práctica.* México, D. F. Manual Moderno, págs. 49 y 50
- BOYD, KS; KD Sontag; JJ Crawford. 1994. *Efficacy of sterilization of endodontic files after autoclaving in a synthetic sponge.* *Int. Endod. J. Nov.;* 27(6): 330-3
- BURNET, George. 1988. *Manual de Microbiología y Enfermedades Infecciosas de la Boca.* México, D.F. LIMUSA, Tomo 1 págs. 115 y 116
- COHEN, Stephen. 1979. *Endodoncia Los caminos de la pulpa,* Buenos Aires, Intermédica, págs. 83,84 y 86
- CRAWFORD, J.J. 1979. "Procedimientos de Esterilización y Asepsia en el Consultorio para Tratamientos Endodónticos" En H.J. VAN HASSEL (dir.)

- Clinicas Odontológicas de Norteamérica Endodoncia*. México, D.F. Interamericana, vol. 4 págs. 711-713 y 719.
- COHEN, Stephen. 1994. *Endodoncia Los Caminos de la Pulpa*. 5a ed. México, D. F. Medica Panamericana, págs. 140-154,157 y 158.
- Council on Dental Therapeutics: "Quaternary ammonium compounds not acceptable for disinfection of instruments and environmental surfaces in dentistry." *JADA*, 97:855.1978. Citado por Jack Goldstein y Garth James, "Esterilización de equipo y materiales endodónticos". En J.I. Ingle J.F. Taintor. , *Endodoncia*. 3ª. ed. México, D.F. Interamericana. pág. 639.
- GULDENER, P.H.A., Kaare Langeland. 1995. *Endodoncia Diagnóstico y Tratamiento*. 3a. ed., México, D.F. Springer-Verlag Ibérica, págs. 127-129.
- GOMEZ B.D.; Drucker D.B, Lilley J.D. 1994. United Kingdome. *Associations of specific bacteria with some endodontics sign and symptoms*. *Int. Endod. J. Nov*; 27(6) 291-8
- HARTY, F.J. 1979. *Endodoncia en la Práctica Clínica*. México, D.F. Manual Moderno, págs. 101-103.
- HURTT, CA, Rossman LE. 1996. *The sterilization of endodontic hand files*. *J. Endod. Jun*; 22(6):321-2 Philadelphia, PA, USA.
- INGLE, J.I. y J.F. Taintor. 1987. *Endodoncia*. 3a ed. México D.F. Interamericana. págs. 636-639.
- JAWETZ., Meinick y Adelberg. 1992. *Microbiología Médica*. 14 ed. México, D.F. Manual Moderno. págs. 48 y 50
- KUTLER, Yury. 1980. *Fundamentos de Endo-Metaendodoncia Práctica*. 2a. ed. México D.F. Méndez Oteo, pág. 49.

- LASALA, Angel. 1988. *Endodoncia*. 3a.ed. Barcelona, Salvat. págs. 143-145.
- LEONARDO, M. Roberto y cols. 1983. *Endodoncia Tratamiento de los Conductos Radiculares*. Buenos Aires, Interamericana. págs. 162-165.
- MAISTO, A. Oscar. 1967. *Endodoncia*. Buenos Aires, Mundi. Págs. 87.
- MESSING, J.J. y C.J.R. Stock. 1991. *Atlas en Color de Endodoncia*. Madrid, Avances. págs. 73 y 74.
- MEMBRILLO, J. Luis. 1983. *Endodoncia*. México, D. F. Ciencia y Cultura. págs. 125 y 126.
- NOLTE, William. 1977. *Microbiología Médica*. México, D.F. Interamericana. págs. 246 y 255.
- NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-013-SSA2-1994 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales." 1995 *Revista ADM*. Vol. LII No. 3 mayo-junio págs. 118-127.
- ROSS, P.W. y W.P. Holbrook. 1985. *Microbiología Bucal y Clínica*. México, D.F. Interamericana. pág. 49.
- ROMANI, N. Francisco y cols. 1994. *Texto y Atlas de Técnicas Clínicas*. 2a. ed. Brasil. Interamericana. págs. 81 y 85.
- SHOJI, Yoshiro. 1970. *Endodoncia Sistemática*. Berlín. Quintaessence Books. págs. 26-28.
- SOTO Pérez, Ana Bertha. 1988. *Detección de bacterias en limas y ensanchadores con diferentes métodos de esterilización*. Tepic, Nayarit. 26h.Tesis (Cirujano Dentista) Universidad Autónoma de Nayarit.

- SUNDQVIST, G. 1995. "Microbiología endodontológica." En Peter A. Guldener y Kaare Langeland. *Endodoncia diagnóstico y tratamiento*. 3ª. ed., México, D.F. Springer-Verlag Ibérica. págs. 80 - 88
- TOBON, Gabriel. 1981. *Endodoncia Simplificada*. 2a. ed., Cali. Organización Panamericana para la Salud, págs. 157-158.
- TREASURE, P; ET Treasure. 1994. *Survey of infection control procedures in New Zealand dental practices*. Int. Dent. J. Aug, 44(4): 342-8
- WALTON, Richard E. y M. Torabinejad. 1990. *Endodoncia Principios y Práctica Clínica*. México, D.F. Interamericana. pág. 168.
- ZMENER-O; Speilberg-C. 1995. *Cleaning of endodontic instruments before use*. Endod-Dent-Traumatol. Feb. 11(1): 10-4.

VIII A N E X O S

Anexo # 1 Matriz para la operacionalización de variables de la investigación: Evaluación de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares.

Variable	Definición	Indicador	Tipo	Escala de medición	Construcción	Uso	Fuente
Efectividad	Grado de eliminación de microorganismos con el método tratado.		Cuantitativa discontinua	Unidades formadoras de colonias(UFC).	Promedio de resultados totales de colonias en los instrumentos de cada método, sobre el total de instrumentos de cada método	Para determinar la capacidad del método.	Lista de variables.

Anexo # 1 Matriz de operacionalización de variables para la investigación: Evaluación de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares.

Variable	Definición	Indicador	Tipo	Escala de medición	Construcción	Uso	Fuente
Eficiencia	El costo que tienen proyectos diferentes para obtener los mismos productos		Cuantitativa discontinua	Promedio de colonias y costo de esterilización por método	Costo del método sobre la media de UFC por método	Determinar la capacidad del método de esterilización en función del costo económico generado	Estudios microbiológicos

Anexo # 1 Matriz de la operacionalización de las variables de la investigación: Evaluación de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares.

Variable	Definición	Indicador	Tipo	Escala de medición	Construcción	Uso	Fuente
Diagnóstico	Parte de la medicina que tiene por objeto la identificación de una enfermedad, fundándose en los síntomas de la patología por la que asistió a endodoncia.		Cualitativa Nominal	De acuerdo a las lesiones pulpares y periapicales: Pulpitis infiltrativa Pulpitis abscedosa Necrosis pulpar Gangrena pulpar Periodontitis Absceso apical agudo Absceso apical crónico Granuloma Quiste Pulpitis ulcerosa traumática.	Número de instrumentos por categoría de diagnóstico entre el total de instrumentos por 100	Para determinar la mayor o menor presencia de bacterias en el instrumento que pueda variar el resultado.	Instrumento analizado con sus datos o lista de variables: número, diagnóstico, método, resultado.

Anexo # 1 Matriz de operacionalización de las variables de la investigación: Evaluación de 5 métodos de desinfección y esterilización de instrumental para la preparación de conductos radiculares.

Variable	Definición	Indicador	Tipo	Escala de medición	Construcción	Uso	Fuente
Costo	Costo de todos los insumos para efectuar el método	Energía Costo equipo Capacitación Tiempo de uso Material que se usa Instalación Mantenimiento Costo total	Cuantitativa Continua	Valor en pesos	Sumar el precio de cada indicador por método	Para determinar la eficiencia del método	Proveedores varios.

Anexo # 2 Hoja de recolección de datos

FECHA:	
TURNO:	
No. DE INSTRUMENTO	
MÉTODO DE ESTERILIZACIÓN	
DIAGNÓSTICO	
CULTIVO	
RESULTADO BACTERIOLÓGICO	

ANEXO 3

Relación de costo del material que se utilizó en la investigación de esterilización de instrumental para conductos radiculares.

		Precio unitario	Precio total
18 cajas de limas K a saber:			
3 del no. 15	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
3 del no. 20	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
3 del no. 25	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
3 del no. 30	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
3 del no. 35	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
3 del no. 40	C/u	\$ 70.00	\$ 210.00
2 cajas, primera serie (15al 40)	C/u	\$ 70.00	\$ 140.00
600 cajas de Petri (desechables)	C/10	\$ 9.20	\$ 552.00
Cinta testigo			\$ 200.00
Olla de presión (2)	C/u	\$ 1,620.00	\$ 3,240.00
Cepillo para manos			\$ 10.00
Infusión de cerebro y corazón	450 ml.		\$ 567.00
Agar Estafilococo 110	500 gr.		\$ 250.00
Agar Biggy o Nickersón	450 gr		\$ 453.75
Agar Endo o EMB	450 gr		\$ 366.51
Agar rocosa o Eugón	500 gr.		\$ 1,160.00
Líquido para ultrasonido			\$ 280.00
Refrigerador			\$ 2,000.00
EQUIPO Y MATERIAL CON EL QUE CUENTA			
Tubos de Ensayo			
Matraz Erlenmeyer			
Mechero de Bunsen			
Microscopio			
Estufa eléctrica			
Algodón			
Asa bacteriológica			
Portaobjetos			
Cubreobjetos			
Gradillas			
Cerillos			
Aceite de inmersión			
Papel destaza			
Sangre			
Plasma			
Colorantes			
Tinción de Gram			
EQUIPO			
Esterilizador de calor seco			
Autoclave			
Ultrasonido			
El costo aproximado del material	Asciende a		\$ 10,479.26

ANEXO 4

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	MARZO 8,9,10,11,12,15,16,17,18,19,22,23,24,25,26	ABRIL 12,13,14,15,16,19,20,21,22,23,26,27,28,29,30	MAYO 4,6,7,11,12,13,14,17,18,19,20,
Recolección	*****	*****	*****
Concentra- ción	*****	*****	*****
Análisis bac teriológico	*****	*****	*****
Análisis Estadístico			*****
Reporte			*****
Examen			

ANEXO 5

The SAS System

4

Analysis of Variance Procedure

Dependent variable: E

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Pr > F
Model	4	98.68800000	24.67200000	0.98	0.4200
Error	120	3014.40000000	25.12000000		
Corrected Total	124	3113.08800000			

R-Square	C.V.	Root MSE	E Mean
0.031701	1080.169	5.0119856	0.4640000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F value	Pr > F
T	4	98.68800000	24.67200000	0.98	0.4200

The SAS System

5

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: E

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 120 MSE= 25.12
 Critical Value of Studentized Range= 3.917
 Minimum Significant Difference= 3.9263

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	T
A	2.240	25	3
A	0.080	25	1
A	0.000	25	2
A	0.000	25	4
A	0.000	25	5

ANEXO 5

The SAS System

1

Analysis of Variance Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
T	5	1 2 3 4 5

Number of observations in data set = 125

The SAS System

2

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: E

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	98.68800000	24.67200000	0.98	0.4200
Error	120	3014.40000000	25.12000000		
Corrected Total	124	3113.08800000			
	R-Square	C.V.	Root MSE		E Mean
	0.031701	1080.169	5.0119856		0.4640000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
T	4	98.68800000	24.67200000	0.98	0.4200

The SAS System

3

Analysis of Variance Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
T	5	1 2 3 4 5

Number of observations in data set = 125

Tabla # 1

Relación de los métodos de esterilización con los resultados Bacteriológicos.

METODO	RES	BAC	NO. DE U.F.C.
	(+)	(-)	
1-Cepillado y calor seco	1	24	56
2-Cepillado, ultrasonido y calor seco	0	25	0
3-Cepillado y calor húmedo	1	24	2
4-Cepillado, ultrasonido y calor húmedo	0	25	0
5-Lavado y calor seco	0	25	0
Total	2	123	58

Fuente: Hojas de registro.

Tabla # 2 Diagnóstico y resultado bacteriológico.

DIAGNÓSTICO	RES	BAC	TOTAL
	(+)	(-)	
Pulpitis infiltrativa	0	41	41
Pulpitis abscedosa	0	3	3
Necrosis Pulpar	1	17	18
Gangrena pulpar	0	0	0
Periodontitis	0	15	15
Absceso apical agudo	0	3	3
Absceso apical crónico	1	12	13
Granuloma	0	2	2
Quiste	0	0	0
Pulpitis ulcerosa traumática	0	5	5
Sin diagnóstico	0	25	25
Total	2	123	125

Fuente: Hojas de registro.

Tabla # 3 Costo de los diferentes métodos de esterilización

MÉTODO	COSTO
1-CEPILLADO Y CALOR SECO	\$ 2,413.52
2-CEPILLADO, ULTRASONIDO Y CALOR SECO	\$ 6,393.52
3-CEPILLADO Y CALOR HÚMEDO	\$ 21,762.39
4-CEPILLADO, ULTRASONIDO Y CALOR HÚMEDO	\$ 25,742.39
5-LAVADO, CALOR SECO (TESTIGO)	\$ 2,403.52

Fuente: Hojas de registro

Tabla # 4 Efectividad. Método de esterilización y unidades formadoras de colonias(UFC).

MÉTODO	\bar{X} UFC \pm D.E.
1-Cepillado y calor seco	2/25 0.08 \pm 0.4
2-Cepillado, ultrasonido, calor seco	0/25 0 \pm 0
3-Cepillado, calor húmedo	56/25 2.24 \pm 11.2
4-Cepillado, ultrasonido, calor húmedo	0/25 0 \pm 0
5-Lavado, calor seco	0/25 0 \pm 0

Fuente: Hojas de registro.

Tabla # 5 Eficiencia de los métodos, costo, UFC.y priorización

MÉTODO	COSTO	UFC.	EFICIENCIA (COSTO/ \bar{X} UFC).	PRIORIZACIÓN
CEPILLADO Y CALOR SECO	\$ 2,413.52	2/25	30169.00	4
CEPILLADO, ULTRASONIDO Y CALOR SECO	\$ 6,393.52	0/25	α	2
CEPILLADO Y CALOR HÚMEDO	\$ 21,762.39	56/25	9715.35	5
CEPILLADO, ULTRASONIDO Y CALOR HÚMEDO	\$ 25,742.39	0/0	α	3
LAVADO Y CALOR SECO (TESTIGO).	\$ 2,403.52	0/0	α	1

Tabla # 6 Resultados del grupo control al lavar el instrumental
 Pregunta: ¿Utilizas cloro u otros?.

Usas Cloro	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Si	28	59.6%	58.6%
No	9	19.1%	78.7%
Otros	10	21.3%	100%
Total	47	100%	

Suma = 76.00

Media = 1.62

Desviación estándar = 0.82

Tabla # 7 Resultados del grupo control al lavar el instrumental
 Pregunta: ¿Usas Cepillo?

Usas cepillo	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Si	43	89.6%	89.6%
No	5	10.4%	100.0%
Total	48	100.0%	

Suma = 53.00

Media = 1.10

Desviación estándar = 0.31

Tabla # 8 Resultados del grupo control al cepillar el instrumental
 Pregunta: ¿Por cuánto tiempo?

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
< de 5 seg.	9	19.6%	19.6%
5 seg.	13	28.3%	47.8%
10 seg.	5	10.9%	58.7%
15 seg.	8	17.4%	76.1%
20 seg.	5	10.9%	87.0%
25 seg.	1	2.2%	89.1%
30 seg.	2	4.3%	93.5%
> de 30 seg.	3	6.5%	100.0%
Total	46	100.0%	

Suma = 151.00

Media = 3.28

Desviación estándar = 2.05

Tabla # 9 Instrumental utilizado y resultados bacteriológicos encontrados.

Instrumental	Res. Bacteriol.		Total
	(+)	(-)	
15	0	21	21
20	0	21	21
25	0	22	22
30	1	18	19
35	1	19	20
40	0	22	22
Total	2	123	125

Ji Cuadrada = 4.49

Grados de libertad = 5

Valor p = 0.48172474

No existe diferencia significativa entre el resultado bacteriológico y el calibre del instrumental

Tabla # 10 Resultados del grupo control al lavar el instrumental
 Pregunta: ¿Usas jabón?

Usas jabón	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Si	42	91.3%	91.3%
No	4	8.7%	100%
Total	46	100.0%	

Suma = 50.00

Media = 1.00

Desviación estándar = 0.28