

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
PROGRAMA DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**



**“COMPARACIÓN IN VITRO DEL SISTEMA BRASSELER GPX, SISTEMA
PROTAPER UNIVERSAL PARA RETRATAMIENTO Y K3XF PARA LA
REMOCIÓN DE GUTAPERCHA EN RAÍCES MESIALES DE PRIMEROS
MOLARES INFERIORES BAJO MEB”**

Trabajo Terminal para obtener el
DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**PRESENTA
RUBÉN HUGO CORREA HINOJOSA**

**PRESIDENTE
DR. MARIA NICOLASA RENTERIA AGUILERA**

SINODAL

SINODAL

DR. ANA GABRIELA CARRILLO VARGUEZ

MO. MARÍA ELENA DE LOS ANGELES HOFMAN SALCEDO

Tijuana Baja California, a Marzo 2014

INDICE

Introducción.....	1-2
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	4
Antecedentes.....	5-14
Marco teórico.....	15-61
Objetivos.....	62
Hipótesis.....	62
Tipo de estudio.....	63
Variables.....	63
Universo de estudio.....	63
Criterios de inclusión.....	64
Criterios de exclusión.....	64
Materiales.....	65-67
Métodos.....	68-82
Recolección de datos.....	83-84
Resultados y análisis Estadístico.....	85-93
Discusión.....	94-96
Conclusiones.....	97
Anexos.....	98
Referencias bibliográficas.....	99-109

RESUMEN

En este estudio se evaluó la eficacia de diferentes sistemas de instrumentos rotatorios para la remoción de gutapercha dentro del conducto radicular. Se utilizaron treinta y cuatro raíces mesiales de molares inferiores. Se seleccionaron aleatoriamente 2 dientes para el grupo positivo y dos más para el grupo negativo. Las 30 muestras restantes se repartieron aleatoriamente en 3 grupos de 10 raíces cada uno. Se instrumentaron y obturaron bajo los protocolos reglamentarios para el tratamiento de conductos utilizando limas manuales tipo K e instrumentación rotatoria Endosequence de Brasseler. Las muestras fueron irrigadas con hipoclorito de sodio al 2.5 % y EDTA al 16% y la técnica de obturación fue la de compactación lateral en frío. Después de 30 días se desobturaron 10 muestras con los sistemas GPX de Brasseler, 10 muestras con el sistema Protaper Universal para Retratamiento y otros 10 más para el instrumento 25/06 K3XF Sybron Endo. Se recortaron longitudinalmente las raíces de todas las muestras evaluando los restos de material de gutapercha restante en los tercios cervical, medio y apical; y después fueron procesadas para su observación en microscopio electrónico de barrido. Los resultados fueron analizados con la prueba estadística Kruskal-Wallis. En conclusión no hubo diferencia significativa entre un sistema de instrumentos y otro en cuestión de la remoción en cualquiera de los tercios del

conducto radicular, pero si en el tiempo de trabajo ya que el 25/06 K3XF de Syborn Endo fue más rápido por ser solo un solo instrumento.

1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de endodoncia como todos ya sabemos no siempre tiene un cien por ciento de éxito, debido a la inflamación de los tejidos periapicales al momento del trabajo, estas lesiones pueden persistir después del tratamiento, estos fallos son causados más frecuentemente por microorganismos que han sobrevivido tanto los procedimientos de tratamiento o invadido el conducto radicular en etapas posteriores mediante filtración coronal u otro tipo de factores.

El retratamiento endodóntico no quirúrgico ha sido un intento de restablecer y recuperar los tejidos periapicales., el acceso al conducto radicular a través de la eliminación de la gutapercha o cualquier otro material de obturación, una limpieza más profunda, desinfección y obturación como retratamiento también se contempla .A pesar de todos los materiales que existen para obturar los conductos, la gutapercha es el sellador más comúnmente utilizado¹

Todo tipo de instrumentos, de ultrasonido, disolventes y limas rotatorias o manuales han sido métodos para tratar de eliminar la gutapercha o el material de obturación en los retratamientos endodonticos.

Los métodos mecanizados para eliminar los materiales de obturación son más rápidos, pero no más eficaz que los métodos manuales. La eliminación completa de gutapercha ha demostrado ser difícil, especialmente en conductos radiculares curvos.

Los instrumentos colocados en conductos curvos se sabe que son distorsionados en sus ejes longitudinales debido a la torsión de los mismos, dando como

resultado un mejor corte y eficiencia de limpieza en la dirección opuesta a la curvatura del instrumento y una menor eficiencia en la dirección en la que el conducto se convierte en curvo. Además, la instrumentación de conductos curvos puede resultar en una mayor incidencia a la fractura del instrumento.

La limpieza de la parte apical del conducto radicular es menos eficiente que el tercio medio o tercio coronal. Recientemente, un nuevo instrumento de endodoncia fue introducido, el sistema GPX de brasseler para retirar gutapercha con o sin disolvente.²

Diferentes tipos de sistemas han demostrado ser eficaces en zonas del conducto radicular que son inaccesibles para la mayoría de los otros instrumentos. Los diferentes sistemas específicos para retirar los restos de gutapercha después del retratamiento convencional son más eficaces debido a su movimiento de instrumentación combinado con irrigación simultánea y además la capacidad de tocar un porcentaje más alto de las paredes del conducto radicular que los instrumentos rotatorios convencionales.

Hasta el momento, no existen datos sobre la eficacia del sistema GPX de Brasseler científicamente en la eliminación de gutapercha que se hayan publicado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La dificultad en la eliminación de la gutapercha está determinada por la longitud del conducto, la presencia de curvaturas, las dimensiones transversales y el grado de compactación de la misma.

Lo mejor es eliminar la gutapercha por tercios para evitar accidentes. Existen diversas formas para eliminar la gutapercha: limas rotatorias, los instrumentos ultrasónicos, limas manuales, calor o sustancias químicas por lo que en este estudio nos planteamos la siguiente pregunta.

¿El Sistema Brassler GPX, Sistema Protaper Universal para Retratamiento y el instrumento 25/06 del sistema K3XF es eficaz para remover gutapercha sin solvente?

3. JUSTIFICACION

Debemos tomar en cuenta que no existe algún sistema o sustancia que nos haya dado como resultado el retiro por completo de la gutapercha dentro del conducto en un retratamiento de endodoncia o en dado caso para la restauración de la pieza , para lo cual se realiza este estudio utilizando diversos sistemas o sustancias.

4.-ANTECEDENTES

Ugur Inan cols. En el año del 2012 realizaron una investigación diversos, sistemas rotatorios de Ni Ti diseñados para retratamiento del conducto radicular que se han introducido en el mercado. Porque el principal problema con los instrumentos rotatorios Ni Ti es la fractura, el objetivo de este estudio fue comparar la fatiga cíclica y resistencia de 3 diferentes sistemas rotatorios Ni Ti diseñado para retratamiento de endodoncia. Métodos: Un total de 60 instrumentos de 3 diferentes sistemas rotatorios Ni Ti diseñado para retratamiento del conducto radicular se utilizaron en este estudio. 20 R-Endo R3, 20 D3 ProTaper y 20 Mtwo R 25,05. Las pruebas de la fatiga cíclica de estos instrumentos se realizaron mediante el uso de un dispositivo que permitió a los instrumentos girar libremente dentro de un conducto artificial. Cada instrumento se hizo girar hasta la fractura, y se calculó el número de ciclos. Las muestras también se evaluaron bajo un microscopio electrónico de barrido para confirmar la fractura que fue por flexión. Estos datos se analizaron mediante el uso de una prueba de análisis de variante. Resultados: Endo-R instrumentos R3 mostró mejor resistencia a la fatiga cíclica que ProTaper D3 y Mtwo R 25,05, y la diferencia fue estadísticamente significativo ($p < .05$). No hubo diferencia significativa entre los grupos ProTaper D3 y Mtwo R 25,05. Conclusiones: Los instrumentos Endo-R R3 eran más resistente a la fractura por fatiga cíclica que ProTaper D3 y Mtwo R 25.05.³

Khatelin C. Voet y cols .Realizaron un estudio en el año 2012 y el propósito fue comparar el porcentaje de restos de la gutapercha en los conductos radiculares después del retratamiento con Protaper R, con o sin el uso adicional de limas autoajustables. Métodos: los conductos radiculares en 33 raíces curvas mesiovestibulares de primeros molares superiores fueron limpiados y obturados con gutapercha y utilizando como material sellador AH26. La instrumentación del retratamiento se llevó a cabo en 28 raíces con el sistema de retratamiento ProTaper y limas Headstroem. El uso adicional de limas autoajustable (SAF) se llevó a cabo en 14 de las 28 raíces. Cinco raíces de estas no fueron retratadas. Todas las raíces fueron seccionadas horizontalmente a 2, 4, y 6 mm del ápice. Se midió en cada sección. Las puntuaciones 1 a 5 se utilizaron para representar el grado creciente; 1 puntuación fue de 0%, y la puntuación de 5 es > 30%. Los datos se analizaron con pruebas no paramétricas. Resultados: Puntuación 5 se registró en todas las secciones de raíces que no se retiraron. En el retiró o recorte de raíces, las puntuaciones para el grupo con SAF son significativamente menor que sin el uso de SAF ($P = .045$), Sin embargo, las puntuaciones fueron mayores a 2 mm que en otros niveles de la raíz sin importar si el SAF se había utilizado ($P = 0,03$). Conclusiones: La completa eliminación de gutapercha de la porción apical de conductos curvos sigue siendo un desafío. El uso adicional de SAF eliminado más de gutapercha que la de ProTaper solo. ⁴

D Pinto de Oliveira .En el año 2005 realizaron este estudio comparando el tiempo y como retirar material restante de gutapercha en dientes extraídos obturados con AH 26 y Resilon. Las obturaciones se retiraron usando cloroformo y dos diferentes sistemas rotatorios K3 y limas Liberator .Se obtuvieron imágenes y se mide utilizando estas imágenes con microscopio electrónico de barrido. El grupo obturado de Resilon que se retiró con limas K3 demostró la menor cantidad de material residual en las paredes. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre AH26 y Resilon para este grupo. Cuando los instrumentos Liberator se utilizaron en los grupos obturados con Resilon, el material fue removido más rápido que los grupos de obturación con AH 26. K3 si fue más rápido que el Libertador para eliminar tanto gutapercha con AH 26 y Resilon.⁵

Valentina Guiliani y cols. En el año 2008 investigaron con la finalidad de evaluar la eficacia del Sistema ProTaper Universal para retratamiento que tiene de .06 de conicidad y alternado con instrumentos manuales K-file para eliminación de gutapercha en los conductos. Cuarenta y dos dientes anteriores extraídos unirradiculares fueron seleccionados los conductos se ampliaron con instrumentos rotatorios de níquel titanio, no se especificó que sistema obturados con gutapercha y cemento sellador, divididos en 3 grupos experimentales. Los materiales de obturación se retiraron con disolvente en combinación con uno de los siguientes dispositivos y técnicas: el Sistema Protaper Universal para retratamiento, el Sistema Profile de .06 de conicidad, e instrumentos manuales K-file. Las raíces fueron seccionadas longitudinalmente, y la imagen de la superficie de la raíz fue fotografiada. Las imágenes fueron capturadas en formato JPEG; las

áreas de los materiales de obturación y los restos de material además el tiempo requerido para retirar la gutapercha y el sellador se calcularon utilizando la prueba no paramétrica de vía Kruskal-Wallis y la prueba de Tukey-Kramer, respectivamente. El grupo que mostró mejores resultados en la eliminación materiales de obturación fue el Sistema ProTaper Universal para retratamiento, mientras que el grupo de Profile dio mejor limpieza del conducto radicular que los instrumentos manuales. No hubo diferencias estadísticamente significativas. El Sistema Protaper Universal para Retratoamiento y Profile trabajaron mucho más rápido que las limas manuales tipo K. El Sistema ProTaper Universal para retratamiento limpia más las paredes del conducto radicular que los instrumentos manuales de tipo K y los instrumentos rotatorios Profile, aunque ninguno de los dispositivos utilizados garantiza la eliminación completa de los materiales de obturación. El sistema rotatorio de Ni Ti ha demostrado ser más rápido que los instrumentos manuales para eliminar la gutapercha en el conducto radicular.⁶

C M Takehashi .En el año 2010 investigaron sobre la eliminación efectiva de gutapercha en el retratamiento de endodoncia es un factor importante para asegurar un resultado favorable de los procedimientos fallidos. El propósito de este estudio fue evaluar la eficacia de los sistemas de instrumentación rotatoria de níquel-titanio para la eliminación de gutapercha con o sin disolvente.

Métodos: Cuarenta dientes ICS se prepararon y se obturaron. Ellos fueron divididos en 4 grupos: Gates-Glidden y K-files, Gates-Glidden y K-files con cloroformo, ProTaper Sistema universal de retratamiento rotatoria, y ProTaper Sistema universal de retratamiento rotatoria con cloroformo. El tiempo de

funcionamiento se registró. Los dientes fueron seccionados longitudinalmente y se fotografiaron. Las imágenes fueron analizadas y los restos de material de obturación se cuantificaron usando el software Imagen Tol.

Resultados: Con Kruskal- Wallis, el análisis estadístico mostró que hubo diferencias significativas entre las técnicas en lo que respecta a la cantidad de restos de material endodntico; sin embargo, la ProTaper UR de retratamiento fue más rápido que las limas Gates-Glidden. Conclusiones: Todas las técnicas han demostrado ser útiles para la eliminación de material de obturación de endodoncia, y fueron similares en el material que queda después de retratamiento, pero es Sistema de Protaper Universal y cloroformo fue más rápido.⁷

Clovis Monteiro Bramante y cols .En el año 2010 realizo un estudio in vivo evaluando la liberación de calor, el tiempo requerido, y la eficacia de limpieza de Mtwo y ProTaper Sistemas universales de retratamiento y la instrumentación manual en la eliminación de material de obturación.

Métodos: Sesenta dientes unirradiculares con un solo conducto recto eran obturado con gutapercha y cemento a base óxido de zinc y eugenol, se asignaron aleatoriamente a 3 grupos (n = 20). Después de 30-días de almacenamiento a 37 ° C y 100% de humedad, las obturaciones se eliminaron utilizando ProTaper UR, Mtwo R, o limas manuales. Liberación de calor, tiempo requerido, y los datos de eficacia de limpieza se analizaron estadísticamente utilizando (análisis de varianza y la prueba de Tukey, $\alpha = 0,05$).

Resultados: Ninguno de las técnicas removi6 por completo el material de obturaci6n aunque ProTaper UR era m6s r6pido, pero caus6 m6s liberaci6n de calor. Mtwo R produce menos generaci6n de calor que las otras t6cnicas pero fue la menos eficiente en la eliminaci6n de gutapercha y sellador.

Conclusiones: ProTaper UR caus6 el aumento de la temperatura mayor y MtwoR menor aumento en la superficie de la r6iz, respectivamente; independientemente del tipo de instrumento, se libera m6s calor en el tercio cervical. ProTaper UR necesita menos tiempo para retirar los restos de material que Mtwo R. Aunque todas las t6cnicas dejaron residuos de material de obturaci6n.⁸

Joshua Moshonov y cols. En el a6o de 1994 evaluaron la eficacia del tratamiento ultras6nico para el retratamiento endodontico 3 meses despu6s de la obturaci6n utilizando Ketac Endo y Ah26 como selladores. Los resultados de este estudio fueron demostrados para ver la resistencia de los materiales y la capacidad de los instrumentos para remover los selladores de las paredes dentinarias despu6s de determinado tiempo de ser obturados aunque se demostr6 que unos tardan m6s tiempo en retirar que los otros .La demanda del retratamiento endodontico es cada vez m6s com6n en la pr6ctica endodoncia por lo tanto la habilidad para remover el material de las paredes dentinarias es un reto cl6nico, los procedimientos qu6micos y f6sicos son los que nos ser6n de ayuda para lograr esta misi6n.

Se ha utilizado el ion6mero de vidrio como cemento obturador aunque estudios han demostrado que su adhesi6n en las paredes dentinarias es de muy buena calidad tambi6n al momento de ser retirado para un retratamiento y restauraci6n post endod6ntico es muy complicado separarlo de la dentina ,en otros estudios se

demostró al ser comparado con Ah26 y óxido de cinc y eugenol el ionomero de vidrio dejaba más residuos de material y resina utilizando ultrasonido y tecinas de instrumentación manual para retirarlos y quien resulto más fácil de retirar fue el óxido de cinc y eugenol.

Materiales y Métodos: Setenta y dos dientes recientemente extraídos fueron utilizados para este estudio, las coronas de estos dientes fueron cortadas con un disco de diamante al mismo tiempo que mecánica y químicamente fueron removidos restos de tejido pulpar o periodontal para dejarlos completamente limpios además de ser sumergidos por algunas horas en hipoclorito de sodio al 2.5 %, fueron patentizados con limas #15 manuales e instrumentados hasta la lima #40 con técnica de step back, se dividieron en 3 grupos uno para Ketac endo ,otro para Ah26 y otro para óxido de cinc y eugenol.se utilizo cloroformo como solvente y ultrasonido limas headstrom para retirar la gutapercha después de 90 días.

Resultados: Dentro de cada grupo, la cantidad de restos fue consistentemente más alta en el nivel del canal coronal y más bajo a nivel apical, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativo. Siendo el ketac endo el sellador con más dificultad para retirar seguido del Ah 26 y por último el óxido de cinc y eugenol pero sin diferencias significativas en todos los tercios trabajados.⁹

Michael J. Chutich y cols En el año de 1998 estudiaron tres distintos solventes y se dividieron en tres grupos de dientes diferentes, entre los disolventes que se utilizaron fueron Cloroformo, Xileno y Halotano. De estos antes nombrados el más utilizado es el cloroformo más popular debido a la rapidez que tiene en la disolución de la gutapercha pero debido a estudios realizados respecto a lo

cancerígeno que puede ser esta solución de ahí entonces el dilema de utilizarlo en el área odontológica y saber si es seguro o sea prohibido. La toxicidad ha sido evaluada en varios estudios y algunos han demostrado que en bajas dosis no es toxico ni mucho menos causante de tumores como en algunos otros estudios se estipulaba como efecto secundario, una alternativa u opción para remplazar al cloroformo es el Halotano que tiene la capacidad similar de disolver gutapercha y muy buena compatibilidad con los tejidos inclusive comparad con el eucaliptol. Aunque el halotano presenta un efecto secundario como necrosis hepática sin embargo todos estos estudios mencionan que todo está en el uso la cantidad y frecuencia del uso . El propósito de esta investigación fue determinar la cantidad de solvente usado en particular que pueda estar disponible sin ser toxico para los tejidos que rodea la estructura del diente, y si el uso controlado y la cantidad de disolvente de gutapercha representa un riesgo significativo para el paciente.

Materiales y Métodos: Se utilizaron 55 dientes unirradiculares colocados en un cubo de acrílico que a su vez se coloca en un tubo de prueba de polipropileno y se preparó a manera de que quedare sellado y aparentará estar dentro de la boca con todas las estructuras., estos dientes se trabajaron hasta 1mm antes de la localización del ápice se instrumentó manual con limas Flex R hasta la numero #40 irrigados con hipoclorito al 5.25 % ,de los dientes en total 40 fueron seleccionados para la obturación y 15 para el grupo de control positivo.

Se utilizó un fresa Gates Glidden #2 para desobturar los conductos se colocaron 10 microlitros de solvente con una micro pipeta ya su vez instrumentando con limas manuales colocando 10 micras más conforme se iba avanzando realizando

un movimiento de medio giro hasta eliminar la gutapercha por completo o pasar el ápice. Resultados: La extrusión de material promedio a nivel apical fue de .32mg para el cloroformo, .35mg para el halotano y .22mg para el xileno todo esto se calculó en un análisis de variable.¹⁰

R T.Beasley y cols .En el año 2013 investigaron que el propósito del retratamiento es evitar de primera instancia lo quirúrgico y retirar por completo el material que se encuentra dentro de los conductos para así facilitar la limpieza y la conformación de los conductos, se ha comprobado también que la curvatura de las raíces nos da cierta limitación para Una publicación de sistemas de obturación Gutta Core ,fue desarrollado para facilitar y realizar más eficientemente el retratamiento endodontico , en este estudio se evaluara el tiempo que se requiere o que conlleva eliminar diferentes materiales de obturación en conductos curvos con diferentes instrumentos rotatorios específicamente con Protaper ,sabemos que existen diferentes sistemas es in vivo este estudio y solo se evaluara el sistema universal de Protaper para retratamiento.

Materiales y Métodos: Sesenta y tres raíces mesiales de molares inferiores extraídos con endodoncias hechas fracturas fisuras calcificaciones etc. con el mismo grado de curvatura fueron divididos en tres grupos uno para thermafill otro para Gutta Core y uno más para grupo de control positivo y negativo .se instrumentaron los conductos mesiovestibular . Un grupo se patentizo con limas #20 manuales para hacer la preparación del conducto y patentizar se utilizó el sistema rotatorio Profile GT a 300rpm utilizando hipoclorito de sodio al 3% durante toda la instrumentación y al final se irriego un minuto con EDTA al 17 %

seguido de 10 segundos de hipoclorito de sodio al 3% Accesos se sellaron con Cavit, y las muestras se almacenaron durante 5 días a 37 ° C a 100% de humedad relativa. Las muestras fueron enmascarados y volver a tratarse en un orden aleatorio. se obturo mediante el uso de onda continúan de calor y compactación vertical de gutapercha el Thermafill y el Gutta Core según el fabricante ,después de haber logrado la desobturación con la secuencia de Protaper retratamiento D1 a 5 mm, D2 a 10 mm, y D3 a 15mm usadas a 500 RPM además de un Portaper F3 también a 15 mm lo que se hizo fue registrar el tiempo para obtener y llegar a longitud de trabajo y el tiempo utilizado para eliminar la gutapercha. De antemano nos e tomo en cuenta los tiempos de irrigación Resultados: Todas las raíces tenían un grado de curvatura de 19 y 34 grados en promedio de 23 No hubo una diferencia significativa entre las curvaturas, la obturación o los instrumentos separadas durante la instrumentación.¹¹

5. MARCO TEORICO

DESCUBRIMIENTO

Se puede remontar el descubrimiento de la gutapercha al inglés Jonh Tradescant The Oldest (1608-1662) que en uno de sus viajes trajo esta resina natural junto con numerosas plantas a Inglaterra, siendo nombrado más tarde Primer Jardinero Real de Carlos I, publicando un catálogo de 750 plantas del jardín, que más tarde sería el núcleo del Ashmolean Museum de Oxford. Su labor la continuó su hijo Jonh Tradescant The Youngest.¹²

Pero el descubrimiento con más referencias escritas publicadas se refiere al Dr William Montgomerie en Singapore que junto con el doctor José D'Almeida, ambos dueños de grandes plantaciones, fueron sus descubridores y observadores de sus especiales características y posibles aplicaciones comerciales . Trasladaron la noticia a Europa, y llevaron a Inglaterra la gutapercha en 1842-43.¹³ Su presentación fue en la Royal Society of Arts en Londres , aunque de entrada no obtuvieron mucho éxito con el material. Más tarde se presentó la gutapercha en la Royal Society Asiatic.¹⁴ Con el transcurrir del tiempo y viendo el aumento de comercio de dicha sustancia y la aparición de compañías de comercio, se procedió

a la tala indiscriminada de árboles del sudeste asiático, llegando casi a su extinción.¹⁵ En 1847 en un artículo publicado en Logan's Journal, se refieren como descubridores al doctor James Thomas Oxley y al doctor Little's, en este artículo se comentan efusivamente las propiedades de la gutapercha, su descripción botánica, las ventajas económicas y comerciales de su uso. Se desató una amplia polémica entre los doctores por querer atribuirse cada uno su descubrimiento, aunque la historia lo sigue refiriendo al doctor W. Montgomerie y al doctor J. D'Almeida.¹⁶

BOTÁNICA

La gutapercha tiene su origen en la resina que exuda el árbol *Isonandra Guta*, del orden de las Sapotaceae. Su nombre deriva de dos palabras malayas, "getah" que significa goma y "pertja" que es el nombre del árbol.¹⁷

Estos árboles se encontraron principalmente en el archipiélago malayo en el sudeste de Asia. Ubicándose entre los 93° a 119° longitud y viviendo en un rango de entre 66° F a 90°F de temperatura. Por sus especiales características y el exceso de comercio de su resina, se procedió a grandes talas de árboles, lo que llevó a la especie hasta casi su extinción, estando actualmente la especie protegida. Hoy día se realizan replantaciones y se ha llevado la especie a otras regiones y países de clima parecido observando que se aclimata bien y completa su desarrollo.

El árbol suele llegar de 40 a 50 pies de altura aunque los mayores pueden alcanzar los 100 pies, su diámetro en la base de alrededor de 3 a 5 pies, presenta numerosas ramas ascendentes. Su madera es dura.

Las hojas son lanceoladas, brillantes de color verde y por debajo de color marrón con una especie de pelillos finos plateados.

Sus flores son blancas terminales, pecioladas, en grupos de a cuatro con seis pétalos y doce estambres insertados en la boca del tubo. El cáliz es marrón.

La resina que exuda el árbol, se extrae mediante cortes circulares realizados alrededor del tronco de una pulgada de ancho y separados más o menos un pie unos de los otros. Estos cortes exudan un líquido lechoso y viscoso. Este proceso se realiza sobre todo en otoño en la época de lluvias. La resina de mejor calidad se obtiene de árboles maduros de más de 30 años, ya que los jóvenes exudan una resina de inferior calidad y los muy viejos no dan casi rendimiento.¹⁸

QUÍMICA

La gutapercha es un isómero trans del polisopreno y se encuentra en forma cristalina en un 60% aproximadamente. El isómero "cis" es una goma natural fundamentalmente amorfa y más elástico que el isómero "trans". El isómero "trans" es duro, frágil y menos elástico, aproximadamente el 60% posee cierta estructura cristalina. Son parecidas en cuanto a su estructura. La gutapercha es un hidrocarburo insaturado 2 metil-1-3 butadieno, presenta dobles enlaces alternados, el grupo metilo del segundo átomo de C y el H del tercero pueden saturarse especialmente de formas diferentes.¹⁹

La obtención de la gutapercha por exudación de la resina del árbol, se realiza mediante la recolección del producto y el tratamiento mediante agua y calor así se obtiene el producto industrial, que mediante el aditamento de diferentes sustancias y los procesados a diferentes temperaturas se obtienen los distintos tipos de gutapercha.²⁰

Existen diferentes tipos de gutapercha, cuando sale del árbol se encuentra en una fase beta, así la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, pero puede volverse quebradiza, con el paso del tiempo y no se adhiere a nada. Al calentarla a 42-49 °C sufre un cambio y pasa a fase alfa, donde es blanda y pegajosa y no dúctil y no maleable. Al calentarla a 56-62 °C pasa a fase gamma pero no se conocen bien sus propiedades aunque parecen similares a la fase alfa. La importancia de estas fases (aparte de los cambios en las propiedades físicas) radica en que los materiales se expanden al calentarlos de la fase beta a la fase alfa o gamma desde menos del 1% a más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de magnitud parecida, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir hasta un 2%, por lo que su comportamiento difiere en cuanto a su manejabilidad. Esto significa que si calentamos la gutapercha a más de 42-49 °C y la introducimos en un conducto preparado debemos de condensarla para reducir el problema de la contracción.

Existen varios tipos de gutapercha obtenidos con diferentes tratamientos, a 25-30 °C se ablanda, a 60 °C es fluida y plástica pero ya a 100 °C se descompone.²¹

La gutapercha es insoluble en agua, pero sí en cloroformo, éter, xilol y eucaliptol. Al paso del tiempo, luz, aire, hay un proceso de oxidación degenerativa y se

vuelve más quebradiza, por lo cual debe de controlarse la fecha de caducidad así como las condiciones de almacenamiento, teniendo siempre los envases bien cerrados y sin exponer a la luz directa, ni a cambios de temperatura.

La gutapercha se combina con diferentes materiales y se obtienen distintos productos industriales, variando de unos fabricantes a otros. Se puede combinar con diferentes elementos orgánicos e inorgánicos .

La gutapercha presenta en su composición una serie de elementos básicos mezclados entre sí, siendo estos de naturaleza orgánica e inorgánica.²²

APLICACIONES DE LA GUTAPERCHA

La gutapercha ha tenido y tiene diversas aplicaciones en campos muy diferentes en la vida actual, entre ellos destacamos los siguientes:

a) Joyería: Tras su introducción en Gran Bretaña la gutapercha fue utilizada para la realización de diferentes artículos de joyería siguiendo la moda victoriana, como camafeos, broches, agujas para sombreros, colgantes para collares, etc. Muchos de estos objetos fueron expuestos en la Gran Exhibición de 1851 con carácter internacional y hoy día se conservan en museos y colecciones particulares.

b) Pelotas de golf: Aparecieron hacia 1848 y duraron aproximadamente hasta 1900, siendo una gran revolución en el deporte del golf, sustituyendo a las antiguas pelotas de cuero. Con este nuevo material de gutapercha se ganó en cuanto a la aerodinámica y a la prolongación en la longitud de tiro. Las primeras pelotas se realizaban y moldeaban a mano, posteriormente se crearon unos moldes. Una de las primeras pelotas de este tipo la ideó un escocés, James

Paterson, de Dundee y creó también su patente “Paterson Patent”. Eran unas pelotas perfectamente redondas y con una buena superficie rugosa. Más tarde otro escocés del Sant Andrew Club, Robert Forgan, creó unas pelotas con una superficie rugosa, gracias a un martilleo de la misma, creando su patente también. Con el paso del tiempo se fueron realizando diferentes superficies rugosas con distintos diseños como los patrones circulares de diferentes diámetros, diferentes profundidades y diferente número, se decoraron también con letras, formas geométricas como triángulos, incisiones, etc. Williams Dunn’s creó una patente en la cual ponía banderas, espirales, mapas regionales, marcas de los diferentes campos de golf, para así evitar las pérdidas de sus usuarios.

Una ventaja de estas pelotas era que podían, si se estropeaban con el uso, reciclarse y hacerse nuevas otra vez. Por otro lado, como desventaja sufrían alteraciones con los cambios con el frío, ya que tenían tendencia a romperse o con el exceso de calor, a ablandarse. Su color natural era marrón-negruzco. Estas pelotas también llegaron a pintarse, con el afán de distinguirse las patentes, pero había que retocarlas tras su uso, solían ser rojas en invierno y blancas en verano. Con la llegada de los plásticos y otras gomas sintéticas cayeron en desuso a principios de siglo.

c) Objetos decorativos y utensilios: Los primeros que comerciaron con la gutapercha como objeto ornamental figuras y modelos, etc., fueron los chinos y los malayos. Cuando se introdujo en Europa, gracias a su fácil manejabilidad se usó para la confección de mangos de cuberterías, asas de objetos y diversos utensilios. También se vio su aplicación fácil para la construcción de modelos y

moldes para la fabricación de estatuas y figuras, que posteriormente se recubrían mediante la galvanoplastia con diversos metales y tras su enfriamiento eran de muy fácil desmoldeo por las características del producto; más tarde se fue sustituyendo por elastómeros como la silicona.

También se realizaron objetos como fustas para los caballos, mangos de látigos para los carruajes, bastones de apoyo, decorativos mangos, utensilios para la guerra (jeringas para morfina), sellos para lacrar las cartas, hasta se llegaron a confeccionar cuellos y puños para las camisas.²³

d) Aislante: En 1845 S. W. Silver comenzó sus estudios de recubrimientos con gutapercha como aislante de cables telegráficos, los cuales vía aérea iban unidos a palos en la Western Railroad. También se probó para realizar conducciones del gas mediante tubos contruidos de gutapercha. Los primeros que descubrieron las propiedades de la gutapercha como aislante de cables submarinos y su posibilidad comercial fueron Williams Siemens que junto con Werner Von Siemens realizaron los primeros experimentos usándola para aislante de cables de telégrafos marinos en 1848 por sus buenas propiedades y composición libre de impurezas y de otras resinas, lo que hace que el producto tenga muy buenas propiedades físicas y capacidad para resistir al agua y a las grandes presiones. El primer cable aislante con gutapercha fue hundido en el puerto de Folkestone en 1849 y medía dos millas de largo. Michel Faraday, Charles Wheaststone y colaboradores también usaron la gutapercha como aislante. En 1850 se cruzó el canal de la Mancha con un cable submarino recubierto de gutapercha y fue una de las más grandes mejoras de la época en cuanto a comunicaciones. Aunque posteriormente se

rompió dicho cable por diversas causas como por la acción de los barcos, redes, dientes de tiburones, las corrientes marinas y se tuvo que sustituir por un cable de gutapercha reforzado con hilos de acero, funcionando el 13 de noviembre de 1851.

También se creó en Inglaterra una compañía de gutapercha a manos de Cyrus Field y Samuel Canning.

Se creó en 1871 una empresa en Europa, la Continental Coautchouc and gutapercha Compagnie, fundada en Hanover y las manufacturas se realizaban en Vohrenwaldder Street donde se realizan diferentes productos.

Así poco a poco aumentó la industria de este producto, y hacia finales del siglo XIX había 250. 000 millas de cable submarino (1857-58, Atlantic Telegraph Company asociado con gutapercha Company que siguieron las especificaciones de Glass Elliot de Co Greenwich, Nevall de Co Birkenhead y Brithis Association Committees se realizó esta gran obra aunque posteriormente con la salida de nuevos productos se iría remplazando con polietileno formando así la segunda generación de cables submarinos trasatlánticos telegráficos .

e) Medicina: Se han usado los derivados del árbol de gutapercha, hojas, frutos y resina, en herbolarios, sobre todo en la medicina oriental, para mejorar la hipertensión, favorecer la micción y reducir el colesterol.

Se usó para calmante de heridas e irritaciones, mezclando la gutapercha con otras sustancias como carbonato, cloroformo, caucho natural, etc., para prevención de accesos, psoriasis, herpes, pruritos, erisipelas, eczemas, etc.

También se aplicó como coagulante en heridas producidas por bala y como coadyuvante en la reparación osea en las fracturas .²⁴

Para el aparato urinario, para exudación de los tejidos y fístulas, mezclando la gutapercha con Zn.

Como adhesivo, mezclando la gutapercha con caucho, ácidos vegetales y minerales, alcalinos y cloroformo, para cementos y adhesivos.

Por otro lado también se ha usado esta gutapercha para la elaboración de diferentes equipamientos o aparatos de uso cotidiano como catéteres, fonendoscopios, jeringuillas, trompetillas.²⁵

f) Odontología: Se ha usado para relleno de cavidades en dientes careados, mezclando la gutapercha, sulfato de calcio, sílice, polvo de vidrio, óxido de Zn, que le aportan dureza y consistencia y sirven para relleno. Su introducción en la odontología fue debida a Hell en 1850 y posteriormente perfeccionada por J. Foster Fragg, y en 1867 por Bowman en la fabricación de los conos usados para el relleno del canal radicular en el tratamiento endodóntico.²⁶

La gutapercha es la sustancia preferida como material de relleno central sólido para la obturación del conducto radicular. Tiene una toxicidad mínima, irritabilidad tisular escasa y la menor actividad alergénica entre todos los materiales disponibles cuando permanece retenida dentro del sistema de conductos radicular. En caso de sobreextensión del cono de gutapercha hacia los tejidos periapicales, la gutapercha se considera bien tolerada si el conducto está limpio y sellado. Sin embargo, se ha demostrado que la gutapercha produce una intensa respuesta

tisular localizada en los tejidos subcutáneos, cuando se deposita en forma de partículas finas o cuando ha sido alterada con agentes ablandadores. Este riesgo puede influir en algunas técnicas de obturación. La gutapercha químicamente pura existe en dos formas cristalinas diferentes, alfa y beta. Estas formas son intercambiables, dependiendo de la temperatura del material. Aunque la mayoría de los productos disponibles en el comercio tienen la estructura beta, los más nuevos se fabrican con la estructura cristalina alfa, para fines de compatibilidad con el ablandado térmico del material durante la obturación. Este cambio se ha introducido debido a que el calentamiento de la fase beta a 37 °C hace que la estructura cristalina cambie a la fase alfa que es de 42 a 44 °C. La gutapercha experimenta una retracción significativa durante la fase de vuelta al estado beta, lo que hace necesaria una compactación durante el enfriamiento. Si se fabrica con la fase alfa, la gutapercha experimenta menos contracción, y las presiones y técnicas de compactación pueden compensar mejor cualquier retracción que pudiera experimentar el material. La gutapercha también se puede ablandar con solventes químicos para potenciar la adaptación a las irregularidades del conducto radicular. Sin embargo, se puede producir una retracción debido a la evaporación del solvente, y los tejidos periapicales se pueden irritar si el solvente se sobresale más allá del conducto o si se colocan inadvertidamente cantidades significativas de gutapercha reblandecida en los tejidos perirradiculares. Para la obturación del conducto radicular, la gutapercha se fabrica en forma de conos con tamaños estandarizados o no estandarizados. Los tamaños estandarizados se asimilan con los tamaños ISO de las limas del conducto radicular, desde el #15 hasta el #140, y se utilizan principalmente como el material principal de la obturación. Los tamaños

no estandarizados tienen mayor conicidad desde la punta hasta la parte superior, y se suelen designar como extrafino, fino-fino, medio-fino, medio, medio-grande, grande y extra grande. Con algunas técnicas de obturación, estos conos se utilizan como accesorios o auxiliares durante la compactación, de acuerdo con la forma del espacio del conducto preparado o del instrumento empleado para la condensación. Aunque los conos estandarizados han sido populares durante años, los no estandarizados han asumido un papel importante como material principal para las técnicas de obturación más modernas. Con la introducción de estas nuevas técnicas, en particular las de condensación vertical con reblandecimiento térmico de la gutapercha, ha resurgido el interés por los conos no estandarizados. Para las técnicas de obturación con productos termoplásticos inyectables, la gutapercha se puede utilizar en forma de cilindros o de cánulas. También se encuentra disponible en forma de jeringas con calor, para algunas técnicas termomecánicas. Los conos disponibles contienen aproximadamente un 19 al 22% de gutapercha, un 59-75% de óxido de cinc y pequeños porcentajes de diversas ceras, colorantes, antioxidantes y sales metálicas. Los porcentajes concretos de los componentes varían en los distintos fabricantes, lo que conduce a diferencias de la fragilidad, la rigidez, la resistencia a la tensión y la radiopacidad de los conos individuales, relacionadas sobre todo con el contenido de gutapercha y óxido de cinc. Los conos de gutapercha tienen una actividad antimicrobiana definida que depende sobre todo del contenido de óxido de cinc. Como condición mínima, sin embargo, estos conos no deben proporcionar soporte al crecimiento microbiano. Más recientemente se han introducido conos de gutapercha con un componente

de yodoformo para potenciar las propiedades antimicrobianas. Sin embargo, no existen datos a largo plazo sobre la eficacia clínica de tales conos.²⁷

En los últimos dos siglos la gutapercha ha sido el material semisólido más popular utilizado en la práctica dental. Marshal y Massler demostraron por medio de isótopos radioactivos que cuando se aplicaba gutapercha con técnica de condensación lateral se obtenía mejor sello apical que utilizando la técnica de cono único.

Desde el punto de vista molecular, la gutapercha es el isómero trans del poliisopropeno y se encuentra en forma cristalina en aproximadamente un 60%. El isómero cis es una goma natural de forma amorfa. La similar estructura molecular de la gutapercha y la goma explica muchas similitudes en sus propiedades físicas, si bien el comportamiento mecánico de la gutapercha se parece más a la de los polímeros parcialmente cristalizados, debido a la diferencia crucial de forma.

La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta. La mayor parte de la gutapercha comercial es la beta. No existen diferencias físicas entre ambas formas, sólo una diferencia en la red cristalina relacionada con diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión. La forma que se utiliza en la práctica dental, es la beta, que tiene punto de fusión de 64 grados celsius. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico.

En un estudio realizado en la Northwestern University en 1977 sobre la química de las puntas de gutapercha se encontró que sólo contenían aproximadamente 20%

de gutapercha en su composición química y el 60 a 75% era relleno (óxido de zinc), el resto eran ceras o resinas que hacen la punta más flexible y más susceptible a la compresión o ambos, además de poseer sales metálicas para dar radiopacidad. La investigación comparó cinco marcas comerciales de gutapercha: Premier, Mynol, Inidan-Head, Dent-O-lux y Tempyte.

Al comparar los resultados obtenidos entre su contenido orgánico e inorgánico, encontraron que las puntas de gutapercha sólo contienen 23.1% de materia orgánica (gutapercha y cera) y el 76.4% de rellenos inorgánicos.²⁸

VENTAJAS DE ESTE MATERIAL:

- a) **Compresibilidad:** la gutapercha se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión, en realidad este material no es comprensible sino compactable.
- b) **Inerte:** la gutapercha es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología clínica, considerablemente menos que la plata y el oro.
- c) **Estabilidad Dimensional:** la gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de la temperatura.
- d) **Tolerancia hística:** la gutapercha es tolerada por lo tejidos periapicales.
- e) **Opacidad radiográfica.**

- f) **Plastificación al calor:** el calentamiento de la gutapercha permite su compactación.
- g) **Se disuelve con facilidad:** se disuelve con sustancias disolventes generalmente cloroformo y xileno. Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha.

DESVENTAJAS DE ESTE MATERIAL:

La gutapercha tiene dos inconvenientes que es necesario conocer para su uso correcto.

- a) **Falta de rigidez:** la gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeño (menos de 30).
- b) **Falta de control longitudinal:** además de la compresibilidad, la gutapercha puede deformarse verticalmente por distensión.²⁹

ACTUALIDAD

La gutapercha como cualquier material odontológico presenta una serie de ventajas e inconvenientes.

Hoy día los conos se fabrican estandarizados, y son enrollados manualmente. Se establecen tolerancias de 0.005 mm de diámetro para los conos de 0.10, 0.25, y de 0.007 mm para los de 0.30, 1.40.

Una de las dificultades más comunes que observamos estriba en la falta de estandarización y codificación por parte de los fabricantes en cuanto a las medidas longitudinales, en diámetro y superficie de los conos de gutapercha, y de las composiciones químicas industriales heterogéneas, por otro lado también se ven alteraciones y cambios en sus propiedades en cuanto a las condiciones de almacenaje, siendo estos cambios menores a bajas temperaturas (12 °C) y mayores a altas (50 °C), pero aumentando de forma arbitraria y no controlable desde los 40 a 60 días de almacenaje.³⁰

La gutapercha endodónica se vende en forma de conos con una variedad de formas y conicidades. Se dispone de dos tipos: (1) las puntas "centrales", usadas como conos maestros o principales, y (2) las puntas "accesorias", empleadas para la condensación lateral. Existe una norma internacional aceptada para las puntas de gutapercha. Así pues, el tamaño de las puntas centrales de gutapercha o principales corresponde a tamaños y conicidades similares a las de las limas endodónticas.

Las puntas auxiliares tienen una conicidad mayor y un extremo puntiagudo. También se estandarizan, pero con un sistema muy diferente.

Normalmente se presentan en tamaños designados como fino, fino-medio, medio-fino, medio y medio-grueso. Los conos de gutapercha se suelen usar como puntas accesorias durante la condensación lateral. Aunque las puntas principales se emplean con más frecuencia como conos maestros, también se pueden usar como conos auxiliares si mejoran la adaptación.³¹

La radiopacidad se consigue gracias al óxido de Zn y otros elementos como estroncio, bario, y hoy día también se obtiene con hidróxido de calcio para relleno temporal para ganar efecto biológico por la liberación de iones de Calcio y oxidrilo, son los conos activos o temporales.³²

También se han añadido a la gutapercha diferentes compuestos como diferentes tipos de antibióticos para aumentar su eficacia antibacteriana.

No hay que olvidar que también pueden llevar función antiséptica gracias a añadir en su composición Clorhexidina, HC, Yodoformo, y por otro lado las gutaperchas pueden ser medicadas con sustancias con efectos antifúngicos y antimicrobianos, también hay otros con cubierta de resina que facilita el sellado si se hace con la misma sustancia.³³

Un detalle a recordar es que inicialmente los conos estaban teñidos de color rosa para imitar el color de la pulpa a la que sustituían y actualmente los conos de gutapercha siguen un código de colores estándar lo que facilita su utilización, selección y organización en los tratamientos ya que coinciden con los colores de las limas de preparación de conductos.³⁴

REMOCIÓN DE GUTAPERCHA

SOLVENTES

Solvente es una sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y /o del cemento endodóntico utilizado en la obturación del conducto radicular. El ablanda-de esos materiales facilita el vaciamiento del conducto radicular. Los diferentes solventes han sido indicados y utilizados para aplicar en endodoncia, como cloroformo, el xilol, el eucaliptol, el halotano, el aceite de naranja, entre otros. El cloroformo solubiliza la gutapercha más rápidamente que el eucaliptol, sin embargo se ha mencionado como probable solución carcinógeno y su uso es contraindicado en Odontología. El eucaliptol y el xilol, son los solventes más frecuentemente empleados por los profesionales. Wourms et al relataron que la desventaja del eucaliptol es la necesidad de tener que calentarlo para disolver la gutapercha. El eucaliptol sin calentar disuelve lentamente la gutapercha a lo que aumenta el tiempo clínico exigido para removerla. Decora et al sugieren la utilización de un aceite esencial obtenido del naranja dulce como solvente del cemento de óxido de zinc y eugenol, lo que facilita su desintegración. Algunos trabajos estudiaron la acción de disolución y la acción citotóxica de solventes endodónticos.

Prácticamente no se investiga la propiedad antimicrobiana de los solventes, no se investiga por no tratarse de una propiedad esencial. No obstante, al seleccionar un solvente ideal, si éste además de la capacidad de ser disolvente de la gutapercha y del cemento, presentase un efecto antimicrobiano, sería un gran auxiliar en el proceso de saneamiento, desde el inicio de la obturación del conducto radicular.

Kaplowitz" comprobó que el aceite de trebentina es débil como solvente de gutapercha, requiere período de tiempo mayor, y además necesita ser calentado en una temperatura de 71°C para disolverla.

El halotano, un hidrocarburo fluorinado relativamente no tóxico, volátil y no inflamable, utilizado para la inducción de anestesia desde 1956 tiene un olor dulce; en los tejidos es un poco más soluble que el éter, y en la sangre tiene solubilidad mínima. A pesar de no ser un irritante de vías respiratorias, debe ser manipulado con cuidado para disminuir su exposición al ambiente en razón de su capacidad de producir depresión respiratoria, Hunter et al. explican que la alta volatilidad del halotano puede ser conveniente, pues, disminuye la cantidad de solvente residual que queda en la región periapical y en la circulación sistémica. El halotano, a pesar de poder ser un solvente indicado para disolver la gutapercha todavía no se encuentra en el comercio para uso clínico en endodoncia.

Whitworth & Boursin, analizaron la disolución de los cementos Ah plus. Apexit, Tubli-seal y Ketac endo) con solventes volátiles cloroformo y halotano. Los autores comprobaron que el Ketac- endo es selectivamente insoluble en cloroformo y en halotano; el Tubliseal presentó baja solubilidad en halotano y un poco más en cloroformo; el AH plus mostró alta solubilidad en cloroformo y en halotano; el cloroformo fue más efectivo que el halotano, como solvente para cementos endodónticos.

Moráis, evaluando la capacidad solvente de cuatro sustancias químicas (cloroformo, xilol, eucaliptol y trebentina) sobre la gutapercha comprobaron que el cloroformo y el xilol fueron los más eficaces, estas sustancias no disolvieron

totalmente los conos de gutapercha, no obstante promovieron su plastificación. Las situaciones clínicas de nuevo tratamiento endodóntico suscitan muchas dificultades durante la neutralización del contenido séptico-tóxico presente, sea en el momento de la desobturación. Uno de los inconvenientes es la posibilidad de producir extrusión del foramen de residuos del material de obturación, capas dentinarias contaminadas y microorganismos. Por eso, es fundamental adoptar cuidados especiales, no sólo en lo referente a la técnica de nuevo tratamiento endodóntico, sino también en lo que se refiere a la selección del solvente.³⁵

INSTRUMENTOS

PROTAPER UNIVERSAL RETRATAMIENTO

CARACTERISTICAS

Las limas de retratamiento (D1, D2, D3), adaptadas para la desobturación:

D1 (1 anillo blanco): longitud 16 mm, Ø 30, conicidad 9 %, destinado a la desobturación de la parte coronaria del canal. Este instrumento presenta una punta activa para un excelente inicio de la desobturación.

D2 (2 anillos blancos): longitud 18 mm, Ø 25, conicidad 8 %, destinado a la desobturación de la parte mediana del conducto.

D3 (3 anillos blancos): longitud 22 mm, Ø 20, conicidad 7 %, destinado a la desobturación de la parte apical del conducto.

Las limas para el nuevo tratamiento están provistas de un mango de forma estándar que permite su uso en todos los contra-ángulos níquel-titanio presentes en el mercado. Estos mangos son cortos (11 mm), lo cual permite un mejor acceso a las zonas posteriores.

Sin duda una de las situaciones más difíciles que encontramos será remover la gutapercha. La dificultad dependerá del grado de compactación del material, su extensión, así como del diámetro transversal y de la curvatura que presente el conducto radicular. Su remoción será fundamental para lograr el acceso al tercio apical. Con frecuencia, la causa de fracaso es la falta de preparación de éste tercio, ya sea por no alcanzar correctamente la longitud de trabajo, por la presencia de dificultades anatómicas o por la existencia de algún accidente operatorio. La total remoción de la gutapercha permitirá limpiar y conformar adecuadamente el conducto radicular para recibir una correcta obturación. Sin

embargo diversos estudios demuestran que la remoción total es prácticamente imposible . Muchas de esas limitaciones se relacionan con la anatomía dentaria. La presencia de anfractuosidades, curvaturas, dilaceraciones, e istmos complican esta situación. Habitualmente la remoción de la gutapercha en la porción media y apical del conducto radicular se realiza con instrumentos manuales, limas K y/o limas Hedström con ayuda de solventes como el Xilol, el Cloroformo o el Eucaliptol. En el tercio cervical o superior de la obturación se utiliza para la remoción instrumental rotatorio como ser las fresas Gates-Glidden o fresas de Largo. Con el advenimiento y desarrollo de los sistemas rotatorios de níquel - titanio en la preparación quirúrgica comenzaron a utilizarse algunos de estos instrumentos para la desobturación. El primer paso en este sentido fue dado por el uso de limas del sistema ProFile (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Okla.)

Las conicidades utilizadas eran de .04 y de # 25 o 30 de acuerdo al calibre del conducto a tratar. Estos instrumentos se usaban a mayor velocidad de las indicadas para la preparación quirúrgica, alrededor de 700rpm, en el tercio cervical y medio, y una vez alcanzado el tercio apical convenía reducir la velocidad, no sobrepasando las 150 -300rpm. Estos instrumentos por su diseño no removían eficientemente la gutapercha, sino que permitían generar un camino para el uso posterior de los instrumentos manuales.

Recientemente, Dentsply – Maillefer (Ballaiges, Suiza) ha lanzado al mercado un nuevo set de instrumentos para retratamiento, el sistema ProTaper Universal de retratamiento. El mismo está compuesto por tres instrumentos designados como D1 (un anillo blanco), D 2 (dos anillos blancos) y D 3 (tres anillos blancos). Están confeccionados en una aleación a base de Niquel – Titanio. Estos instrumentos, a diferencia de los ProTaper, presentan una conicidad constante. Cada uno de ellos trabaja en un tercio del conducto para facilitar la remoción del material. El ProTaper D 1 trabaja en tercio cervical, mide 16 mm y tiene punta activa para facilitar el ingreso en la porción superior de la obturación, donde podemos hallar además de la gutapercha restos de material de sellado o cementado. El calibre en D0 es de 30 y su conicidad 9%. El ProTaper D 2 trabaja en la porción media de la obturación, mide 18 mm y su punta es inactiva. El calibre en D0 es de 25 y conicidad 8%. El ProTaper D 3 se utiliza para remover la parte apical de la obturación, mide 22 mm y su punta es inactiva. El calibre en D0 es de 20 y su conicidad 7% .³⁶

GPX DE BRASSELER

El instrumento GPX, Brasseler EE.UU., se utiliza para eliminar la gutapercha del conducto radicular. La fricción de la superficie más amplia del instrumento sobre

las paredes del conducto termoplastifican la gutapercha . El instrumento es muy eficaz para la eliminación de gutapercha pero es ineficaz ya que es un instrumento de calibre más grande, y ocupa la mayor parte de la superficie lo que puede producir que se atore en la superficie del conducto

RECOMENDACIÓN

- Utilizado en una velocidad lenta de tipo pieza de mano
- Utilizado para el retratamiento
- Ventilación espiral plastifica gutapercha y tira de ella del fondo de la pared del conducto
- No deben ser utilizados para la preparación de postes.³⁷

K3XF

K3XF proporciona a los médicos con la seguridad y la auto-centrado características del K3 original y un nivel nuevo y extraordinario de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica siempre por nuestra propia I-Fase™ Tecnología. K3XF es lo último en seguridad, flexibilidad y control para los usuarios de lima rotatoria en busca de una lima más fuerte y más flexible.

Además de un nuevo extraordinario nivel de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica proporcionado por la tecnología de la Fase-R™. Con un ángulo de corte positivo .

Características y Beneficios La mitad de la rigidez de otras limas y dos veces más resistente a la fractura, mejor centrado, más estabilidad, menos posibilidades de

transporte ,de tamaño variable variable proporciona más control. El mango de acero inoxidable que garantiza mejor acceso posterior.³⁸

RETRATAMIENTO

En los nuevos tratamientos endodónticos, el acceso a la región apical se obtiene por medio del vaciamiento del conducto radicular, removiendo el material obturador presente. El nuevo modelado del conducto depende del acceso libre y directo a la región apical.⁴⁰

El material de obturación normalmente hace resistencia al desalojo. Esa resistencia no puede causar alteraciones perjudiciales a la morfología del conducto, pues deben mantenerse los objetivos de la terapia endodóntica.

Los materiales normalmente encontrados son las pastas, cementos, gutapercha, conos de plata, fragmento de instrumento endodóntico (lima, fresa, espaciador, lentulo). Se indicaron muchas técnicas para retirar los materiales de obturación y/o materiales que obstruyen los conductos radiculares.⁴¹ Especialmente entre los recursos disponibles para remover los retenedores intrarradiculares, Vani destacaron el empleo de fresas de carburo, el ultrasonido, el sistema accionado por resorte, la pinza de extraer perno, el sistema de acción neumática, la utilización del alveolótomo y el sistema accionado por péndulo.⁴²

A continuación, se describen los pasos operatorios normalmente empleados en el proceso de vaciamiento de los conductos radiculares con la presencia de pastas, cementos, conos de gutapercha, conos de plata, instrumentos endodónticos fracturados.⁴³

El primer paso es la evaluación clínica y radiográfica del material de obturación presente (pasta/ cemento), y de la cantidad y extensión apical de material (presencia en el tercio cervical, medio y/o apical). En los conductos radiculares que contienen pastas de hidróxido de calcio, el retiro en general no ofrece dificultades. Con instrumento tipo K-Flex, con maniobra de cateterismo, asociada a la abundante irrigación y aspiración, se separa y se retira la pasta del interior del conducto radicular. Cuando el conducto radicular está lleno sólo con cemento, el caso clínico se hace más complejo, pues en algunas situaciones se puede encontrar cemento a base óxido de zinc y eugenol, cemento fosfato de zinc, incluso resinas autopolimerizables. Es preciso estar atento, pues ya se encontraron los más variados: materiales obstruyendo el conducto radicular.⁴⁴

Los cementos normalmente son de consistencia dura y requieren el uso de solvente lo cual facilita su desgaste y disolución. El retiro de este material presenta mucha dificultad. Como recursos auxiliares para retirar el cemento del interior del conducto radicular, inicialmente poder utilizarse instrumentos rotatorios, como fresas, limas modificadas o fresas de carburo largas para contra-ángulo. La Utilización de esos recursos exige un seguimiento radiográfico, paso a paso, en razón del gran riesgo de perforación.⁴⁵ Otro recurso auxiliar es el empleo del ultrasonido como maniobra aislada o asociada a los recursos de desobturación. El diagnóstico inicial es de significativa importancia cuando se necesita retirar gutapercha del conducto. Es esencial evaluar clínica y radiográficamente la calidad de la obturación presente en los tres tercios de la raíz, y el límite apical del material de obturación presente.

La mayoría de los casos muestran obturaciones condensadas en los tercios cervical y medio, fallas en el tercio apical por obturación cortas. Después de los procedimientos normales de la apertura coronaria, se emplean fresas Gates-Glidden como ensanchadores cervicales, especialmente en los tercios cervical e inicio del tercio medio, lo que reduce el volumen de material de obturación. A continuación, se utiliza un solvente en el espacio relativo al tercio cervical como el Xilol, Eucaliptol o el aceite de naranja y, con movimientos de cateterismo con limas tipo K-Flex, se presiona contra el remanente de obturación, que está bajo la influencia del solvente. Inicialmente se puede trabajar con un instrumento por debajo de la pasta de obturación presente, pues permite actuar con cierta presión.⁴⁶ Los conos de gutapercha provenientes de los conductos radiculares mal condensados, después de emplear el instrumento, pueden traccionarse con pequeños movimientos de rotación, mediante limas tipo Hedström o con limas tipo K-Flex, que abrieron la primera vía de paso. Se gotea nuevamente un poco más de solvente en la cámara pulpar y, con limas tipo K-Flex #15, #20, #25, se intenta vencer el material con presión apical y movimientos de cateterismo. Después de haber creado espacio con esas limas, se puede intentar el retiro de material con la ayuda de las limas tipo Hedström #20 #25 ó #30. En la región apical, principalmente en los 3 mm finales de obturación, hay que evitar el uso del solvente para que el material de obturación no desborde a la zona periapical.⁴⁷ La gutapercha extruida hacia la región periapical puede actuar como un potente irritante.⁴⁸

Para los conductos radiculares curvos, se multiplican los cuidados, ya que aumentan las posibilidades de formación de escalones, perforaciones transportes del foramen, fracturas de instrumentos.

Hay que tener un especial cuidado con las limas tipo Hedström, pues pueden trabarse en las paredes de los conductos y fracturarse. En los casos de sobre obturación, la gutapercha se remueve, como se ha explicado anteriormente, hasta 2 a 3 mm antes del ápice. El remanente de gutapercha que se ha preservado sólido, o sea, que no recibió la acción del solvente, intenta removerse por medio de una lima Hedström, después de emplear la lima K-flex. Vencido el obstáculo, se lleva una lima tipo K-flex hasta 0.5 a 1.0 mm sobrepasando el ápice. Con un giro controlado en el sentido horario, se intenta sujetar firmemente la gutapercha, para removerla lentamente. Es necesario tener cuidado con la sobre obturación del cemento endodóntico, pues en los casos de nuevo tratamientos, el límite apical no se presenta definido.

En los últimos años se ha incrementado el número de piezas que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar que el porcentaje de éxito está aproximadamente alrededor de un 90%, existe una elevada incidencia de fracasos, debido al desconocimiento de muchos de los aspectos básicos y primordiales como son el diagnóstico, la morfología dentaria, la asepsia (aislamiento absoluto) del campo operatorio e incluso falta de experiencia para realizar una buena apertura, localización de conductos o una buena instrumentación y obturación.

En la literatura, de acuerdo a reportes epidemiológicos, esta elevada incidencia o frecuencia de fracaso puede estar incluso entre un 25 a un 40%.⁴⁹

El criterio más utilizado para determinar un fracaso endodóntico es la presencia o persistencia de una sombra radiolúcida a nivel periapical. Gutmann indica que tanto la valoración clínica como radiográfica son criterios inseparables para el análisis de un posible fracaso endodóntico. Otros factores que podemos tener en consideración durante esta valoración serían la presencia de filtración coronal, defectos de obturación y la presencia o persistencia de sintomatología (fístula o dolor).

El manejo de estos casos varía sustancialmente entre cada profesional y esto se debe no sólo a las diferencias en la valoración personal, sino también a la ambigüedad de la información respecto a los resultados de tratamientos encontrados en la literatura.⁵⁰

Un dentista de práctica general que encuentra un problema endodóntico y que para su opinión no puede ser tratado con una técnica no quirúrgica (retratamiento), usualmente refiere al paciente a un cirujano oral o maxilofacial, para una cirugía periapical. La razón más común para referirlo es la presencia de una inflamación periapical crónica, visible en la radiografía como una sombra radiolúcida apical, en combinación con un conducto radicular con acceso coronal restringido, ya sea por la presencia de una obturación insuficiente o la presencia de un poste que es considerado como difícil de remover. Por el contrario, desde el punto de vista de un endodoncista, la cirugía periapical está indicada sólo después de que un tratamiento endodóntico no quirúrgico de buena calidad haya sido realizado, pero

que por alguna razón no pudo ser completada la limpieza de los conductos (presencia de instrumentos fracturados, escalones, sobreoturaciones) o donde la reparación no esté produciéndose.

La razón por la que un endodoncista sigue este criterio es debido a evidencia publicada en la literatura que manifiesta que la presencia de bacterias en el conducto radicular es la causa para la formación de una inflamación periapical, por lo que la cirugía periapical no sería el tratamiento de elección, pues no eliminaría la causa, bacterias y toxinas, ya que no se limpia del conducto. Es más probable que se alcance este propósito con un tratamiento no quirúrgico conservador como el retratamiento. Con la instrumentación se limpian las paredes del conducto radicular, reduciendo hasta en un 50% la carga bacteriana, y junto con el uso de un irrigador como el hipoclorito de sodio al 1%, y un revestimiento de hidróxido de calcio como medicamento intraconducto se reduciría aproximadamente a un 70 a 90% .

Información sobre el rango de éxito entre un retratamiento ortógrado y retrógrado, abunda en la literatura, pero no todos son concluyentes. La frecuencia de éxito con estos dos procedimientos está entre un 45 y 90 % de acuerdo a diversos trabajos publicados .Kvist y Reit , en un trabajo de evaluación a largo plazo sobre los resultados obtenidos con ambos procedimientos, encuentran que al año de evaluación, con el procedimiento quirúrgico se obtiene mejores resultado, pero a los cuatro años de control no existían diferencias entre un procedimiento y otro; además se encontró que aunque con el retratamiento la reparación radiográfica se observó más lentamente, con el procedimiento

quirúrgico se observaron más fracasos a largo plazo, debido probablemente a la presencia de bacterias en el interior del conducto.⁵¹

El retratamiento básicamente consiste en eliminar el contenido contaminado del conducto radicular y su adecuada conformación, desinfección y obturación. Por lo general son casos complicados, que requieren un adecuado entrenamiento e instrumental específico.

Friedman y Stabholz han establecido ciertos criterios para facilitar la evaluación clínica y radiográfica de un diente que ha recibido tratamiento endodóntico.⁵²

Lo primero es determinar si el caso es un fracaso o un éxito clínico para determinar cuál sería el tratamiento a realizar y no caer en errores.

Si existe fracaso clínico (evidencia de síntomas y signos tanto clínicos como radiográficos):

- Hay que determinar el acceso posible o imposible a los conductos
- Dependiendo del acceso a los conductos que se tenga, el procedimiento de elección sería: retratamiento o cirugía periapical.⁵³

Si existe éxito clínico (ausencia de síntomas y signos clínicos, aunque radiográficamente pueda presentar deficiencias):

- Realizar evaluación radiográfica de obturación: satisfactoria o insatisfactoria
- Se realizará algún procedimiento dependiendo de la necesidad de nueva restauración
- Tratamiento de elección: retratamiento, control o simplemente no tratamiento.⁵⁴

Después de realizada la determinación de éxito o fracaso, estos autores, mencionan el uso de este criterio durante la evaluación clínica y radiográfica, así como también durante la planificación y realización del mismo:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1) **Análisis de la historia del caso:** Con radiografías previas (de ser posible), determinación de tiempo de realización de tratamiento previo y determinación de síntomas del pasado.
- 2) **Anatomía:** Análisis de conductos no tratados y forma de los mismos.
- 3) **Situación Clínica:** Análisis de síntomas actuales, posibilidad de restauración y condición periodontal.
- 4) **Obturación del conducto:** Determinar longitud de la obturación (sobreobturación o subobturación), condensación del material, tipo de material de obturación y dificultad de remoción.
- 5) **Posibles complicaciones durante realización:** fractura del diente, fractura de instrumentos, perforaciones, agudización, extrusión de material contaminado.
- 6) **Factores que minimizan el éxito:** instrumentos fracturados, perforaciones, escalones, reabsorción externa.
- 7) **Cooperación del paciente:** Que el paciente acepte el porcentaje de éxito inferior a un tratamiento de conductos efectuado por primera vez y sus posibles complicaciones.
- 8) **Capacidad del operador:** Experiencia e instrumental adecuado.

9) **Planificación del Retratamiento:**

a) **Facilitar el acceso a los conductos:** eliminación de restauraciones como obturaciones, postes o coronas.

b) **Facilitar el acceso al ápice:** eliminación de pastas o cementos, materiales de obturación semisólidos y sólidos como gutapercha y puntas de plata.⁵⁵

CRITERIOS CLÍNICOS DE ÉXITO :

- ❖ Ausencia de dolor.
- ❖ Desaparición de la inflamación.
- ❖ Desaparición de la fístula si esta existía antes del tratamiento.
- ❖ Permanencia del diente funcional y firme en su alveolo.
- ❖ Inexistencia de destrucción de tejidos, con periodonto normal a la exploración clínica.

RADIOGRÁFICOS

Reparación de la lesión ósea periapical existente, la lámina dura aparece normal durante un período de 6 meses a 2 años.

HISTOLÓGICOS

Completa reparación de las estructuras periapicales y ausencia de células inflamatorias. Consideramos que el retratamiento de conductos ha sido un éxito cuando el diente está funcionando correctamente en boca, en comparación a los

otros dientes con pulpas sanas, sin signos o síntomas clínicos ni signos radiográficos y será un fracaso cuando no se consigue restaurar la función normal del diente, al presentar signos y síntomas, como dolor, inflamación, fístula persistente, etc., aunque radiográficamente existan o no signos de rarefacción.⁵⁶

Gutman tiene en Cuenta la valoración clínica y radiológica como criterios de fracaso terapéutico, ya que un diente asintomático puede mostrar signos clínicos y radiológicos que hagan sospechar la presencia de cambios, a nivel periapical, que evidencien un fracaso del tratamiento, indicando como criterios clínicos de fracaso: la sensibilidad a la palpación, movilidad dentaria, enfermedad periodontal localizada, presencia de fístula, sensibilidad a la percusión, función del diente, signos de infección, tumefacción, síntomas subjetivos.⁵⁷

CRITERIOS DE FRACASO

Radiológico: ligamento periodontal ensanchado (> 2mm), aumento de tamaño de la rarefacción ósea, ausencia de reparación ósea, aparición de rarefacciones óseas, deficiencias en la condensación y extensión, sobre extensión excesiva y reabsorción radicular asociada a otra semiología.

En consecuencia, hoy se considera que ni la presencia ni la ausencia de sintomatología puede, por sí sola, determinar el fracaso de un tratamiento sin la integración de otros factores.⁵⁸ Sin lugar a dudas, la única forma de controlar el éxito o fracaso del tratamiento de conductos realizados es planificar un seguimiento del caso mediante una exploración clínica y radiológica. Según

Seltzer (1988) los fracasos de dientes con tratamiento de endodoncia se evidencian con más frecuencia en los primeros 24 meses; pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más. Los períodos de seguimiento más recomendables son a los 6, 12, 18 y 24 meses.⁵⁹

FRACASOS ENDODONTICOS

En los últimos 25 años, se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar de que el porcentaje de casos de evolución favorable es de alrededor del 90%, sigue existiendo un 10% de fracasos por causas anatómicas, bacteriológicas, diagnósticas o de técnicas clínicas, tanto endodónticas como de restauración dental. El interés de los pacientes por conservar sus dientes también ha aumentado de modo notable, por lo que un fracaso endodóntico no significa una extracción del diente, sino, con frecuencia, un deseo de conservarlo.⁶⁰

El éxito o fracaso del tratamiento endodóntico se evalúa por los signos y síntomas clínicos, así como por los hallazgos radiográficos del diente tratado. El estudio histológico es también una herramienta de investigación importante.⁶¹

PRINCIPALES CAUSAS DE FRACASO

El porcentaje de éxito de la terapéutica, según diversos autores, oscila entre el 77 y 95%, dependiendo de que se trate de un conducto con o sin patología periapical respectivamente. En el tratamiento de las pulpitis es del 90 - 95% y en las periodontitis del 80-90%; mientras que en los retratamientos desciende

significativamente hasta el 60% Kerekes y Trontand observaron un 93% de éxito en las pulpitis y un 96% en las necrosis pulpaes sin afectación periapical.⁶² Este resultado tan paradójico obedece a que en los conductos infectados se limpia más y con soluciones irrigadoras de mayor acción antibacteriana que en las pulpitis. En este amplio rango de porcentajes intervienen distintos factores: sistémicos, patológicos y diagnósticos, y relacionados con la apertura cameral, localización de conductos, instrumentación, obturación y con la reconstrucción del diente desvitalizado.⁶³

Donald E.Vire (1991) estudió las posibles causas de exodoncia de dientes con tratamiento endodóntico y las clasificó en tres grupos:

- Por fracasos periodónticos 32 %
- Por fracasos protéticos o restauradores 59,4 %
- Por fracasos endodónticos 8,6 %

FRACASOS PERIODÓNTICOS (32%). En este grupo se incluyen aquellos dientes en que existe una extensa pérdida de hueso y gran movilidad dentaria, o los que por motivos periodontales no pueden soportar un tratamiento protésico y deben ser extraídos.

FRACASOS PROTÉSICO RESTAURADORES (59,4%) Aunque el tratamiento endodóntico sea un éxito, si el tratamiento restaurador del diente no es correcto,

no se cumple el objetivo final de llevar el diente a su funcionalidad normal, por lo que, en definitiva, el resultado final conduce al fracaso. Aquí englobamos los dientes endodonciados y restaurados con una mala obturación o aquellos donde existe una imposibilidad de volver a restaurar el diente. Algunas de las causas de fracaso protético-restaurador son las fracturas coronales, las fracturas radiculares y aquellas restauraciones que estén provocando una patología importante (Luebke 1984).

FRACASOS ENDODÓNTICOS (8,6%) Son los menos frecuentes y sus manifestaciones aparecen normalmente en un período menor a los dos años, por lo tanto, sus consecuencias se presentan antes de que el resto de los fracasos por otras causas. Según Kleier (1984) y Pacheco (1993), la principal causa del fracaso endodóntico es la filtración de material infectado o necrótico de una porción mal obturada del conducto, por una obturación incompleta. Pasaremos a continuación a revisar las posibles causas de fracaso de origen endodóntico.⁶⁴

PRINCIPALES CAUSAS ENDODÓNTICAS DE FRACASO

A) FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES DIAGNÓSTICOS

Uno de los fracasos más desalentadores en endodoncia es el de hacer un tratamiento de conductos del diente que no esté causando la sintomatología. Esto es debido a no hacer todas las pruebas diagnósticas dirigidas a obtener un diagnóstico de certeza como la vitalometría térmica y eléctrica, fistulografía con

una punta de gutapercha para seguir el trayecto fistuloso, diferentes proyecciones radiológicas, sondaje periodontal, palpación, percusión, inspección de mucosas, etc. Más importante que realizar estas pruebas es procesar sus resultados y contrastarlos con los conocimientos que tengamos acerca de la semiológica que se pueda derivar de las diversas entidades clínicas de la patología periapical. También es necesario saber realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías (lesiones inflamatorias benignas, quistes y tumores benignos o malignos) radiológicamente similares a las lesiones periapicales de origen pulpar, tendrá que realizarse la biopsia de la lesión.

Dentro de los errores diagnósticos tenemos que contemplar los fallos en la selección del caso endodóntico, porque hay situaciones en las que el diente no tendría que incluirse en la estrategia rehabilitadora del sistema estomatognático.

No pronosticar la dificultad en el tratamiento de un conducto calcificado puede llevarnos a asumir un fracaso, cuando era atribuible a una limitación de la indicación del caso; al igual que ocurriría al tratar un diente figurado en el que no se haya detectado una grieta corono radicular plenamente establecida.⁶⁵

b) FRACASOS RELACIONADOS CON LA PATOLOGÍA

El estado periapical previo es decisivo en el resultado del tratamiento endodóntico. Los dientes con rarefacción ósea periapical tienen menor tasa de éxito Sjogren y Cols. Sólo observaron el 86% de éxito en conductos infectados con afección periapical. Esta prevalencia disminuía hasta el 62% en retratamientos. Yosuf halló

detritus dentinarios, cemento sellador y material de relleno en el interior del tejido de granulación asociado a fracasos endodónticos de larga evolución.⁶⁶

La virulencia y riqueza del nicho ecológico microbiano de los conductos influye de forma significativa en el pronóstico final, y más cuanto mayor sea el tiempo de colonización. En los dientes refractarios al retratamiento se han identificado *Enterococcus faecalis*, *actinomyces israeli* y *aracnia propionica* como especies bacterianas más prevalentes, hallándose colonización intensa en las oquedades del cemento periapical.⁶⁷

Un error frecuente consiste en diagnosticar una patología pulpar cuando obedece a una patología periodontal. Esta dificultad se agrava en un diente ya endodonciado. También se puede cometer el error opuesto de no diagnosticar una lesión periodontal secundaria a una necrosis pulpar. Pacheco opina que existen determinados grupos dentarios que sufren con más frecuencia problemas periodontales asociados; los incisivos maxilares muchas veces están más expuestos a causas traumáticas; incisivos laterales a presentar anomalías del desarrollo y los primeros y segundos molares mandibulares, por tener una incidencia más alta de fisuras, grietas y fracturas incompletas.⁶⁸

C) CAUSAS ANATÓMICAS

Es frecuente la persistencia de sintomatología por la existencia de algún conducto que no fue oportunamente ubicado.

Variaciones anatómicas que determinen una morfología complicada de los conductos radiculares o la existencia de conductos accesorios o laterales.

Alteración de la luz de los conductos por calcificaciones o reabsorciones que dificulten la limpieza y modelado de todo o una parte del sistema de conductos radiculares.

D) FRACASOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

1.-FRACASOS RELACIONADOS CON LA APERTURA CAMERAL.

La apertura cameral es una de las secuencias operatorias más determinantes del éxito endodóntico, puesto que permite liberar de interferencias el paso de las limas a través de las diferentes zonas del conducto. Los errores que conllevan implicaciones más negativas son las aperturas insuficientes, siendo difícil localizar conductos accesorios; cavidades exageradamente destructivas, facilitando el fracaso de la reconstrucción endodóntica por debilitamiento coronario; perforación del suelo cameral y perforación de las paredes axiales. El análisis exhaustivo de la radiografía preoperatorio guiará mejor el procedimiento del acceso cameral.

2.-FRACASOS RELACIONADOS CON LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS

Ignorar los estudios epidemiológicos de la frecuencia de conductos accesorios en los diversos Grupos dentarios limita su búsqueda y conduce a un posible fracaso endodóntico. Benjamín y Dowson (1974) localizaron conductos accesorios en incisivos inferiores en un 41,4%. Del 10,5 al 22% de los incisivos inferiores presentan dos conductos. Heling Cols. (1995) trataron un canino mandibular

birradicular con tres conductos. Martínez Berna y Ruiz Badanelli (1983), localizaron un conducto accesorio en la raíz distovestibular del primer molar superior, al igual que Hulsman (1997), Pineda y Kuttler (1972), hallaron este segundo conducto en el 3,6% de los casos.

De todos los dientes, el que presenta mayores variaciones en el número de conductos (dos conductos en la raíz mesiovestibular) son el primer y segundos molares maxilares. Los segundos molares presentan un rango del 12% al 43% según Eskoz N. (1995), mientras que en el primer molar se halla hasta un 67% (8) y de una incidencia de hasta el 96% cuando se buscan in vitro.⁶⁹

3.-FRACASOS RELACIONADOS CON ERRORES EN LA INSTRUMENTACIÓN

Los fracasos endodónticos, debido a errores en la preparación de los conductos, pueden aparecer por yatrogenia profesional (perforaciones, escalones, obstrucciones apicales, deformaron del conducto, subinstrumentación o sobreinstrumentación), por accidentes (fracturas de limas) durante la instrumentación o por dificultades técnicas. Perforaciones durante la apertura o instrumentación que pongan en contacto la cámara o el conducto radicular con el periodonto

Las perforaciones tienen distinto pronóstico según el nivel de su localización dentro del conducto, así como su tamaño y el tiempo de evolución antes de su sellado. Tienen peor pronóstico cuanto más apicalmente se sitúen. El empleo de instrumental manual con movimientos lineales sin precurvado es una de las causas más frecuentes de deformaciones, perforaciones y escalones, que

conlleva el desbridamiento insuficiente del conducto. Por otro lado, la perforación de la cara interna de los conductos curvos puede ocurrir al instrumentar con limas de gran calibre los conductos curvos, largos y estrechos. Las limas mecánicas de rotación continua reducen esta yatrogenia, aunque no la anulan; sin embargo, con ellas se incrementa la tendencia a fracturarlas. Escalones que no permitan acceder a la longitud de trabajo. Eliptizaciones del foramen por el uso inapropiado de los instrumentos endodónticos al rotarlos o no precurvarlos. Obstrucciones de los conductos por tapones de dentina al no irrigar bien el conducto. Instrumentos rotos que dificulten la limpieza y modelado del conducto radicular. Subinstrumentaciones o sobreinstrumentaciones por una determinación de la longitud errónea o una limpieza insuficiente de las paredes del conducto.

4.-ERRORES EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS

Según Sjogren el límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica utilizada o el sellador empleado. Cuando la obturación llegó de 0 a 2 mm del ápice se alcanzó un 94% de éxito clínico, mientras que cuando superaba los 2 mm el éxito fue del 68 y del 76% cuando se sobreobturó el conducto. Además, el porcentaje de éxitos en los retratamientos correctamente obturados fue del 67%, mientras que si la obturación fue deficiente el porcentaje disminuyó al 31 %. Sin embargo, más importante que el límite de la obturación es el grado de condensación.⁷⁰

La fuerza de condensación y el tipo de espaciador influye significativamente en la posibilidad de generar fisuras radiculares. Joyce y cols.(1998) hallaron que los

espaciadores de acero inoxidable generan más estrés radicular que los espaciadores de níquel titanio.

Subobturaciones , sobreextensiones o subextensiones que pueden producir patología por irritación periodontal o periapical en el caso de las sobreextensiones del material de obturación, o infección por persistencia de restos o espacios vacíos en el caso de un deficiente sellado en las subobturaciones.

5.-EMPLEO DE MATERIALES DE OBTURACIÓN

Que pueden actuar como tóxicos o irritantes periapicales, como la Endometasona, las pastas iodofórmicas, los productos de corrosión de las puntas de plata, el tratamiento spad, la pasta kri, etc. La Asociación dental americana avisa de las severas complicaciones de las pastas que contienen paraformaldehído y esteroides, cuando sobrepasan el ápice al tener un efecto tóxico sobre el tejido nervioso y producir parestesias irreversibles (Cohen 1987, Block 1985, Erisen 1989 Meryon (1990) analizó la toxicidad de diferentes materiales endodónticos y observó que la endometasona, el spad, el forfenan y la pasta kri, siempre producían una severa inflamación y necrosis de los tejidos, coincidiendo con estudios de otros autores (Lambjerg-Hansen 1987, Spanberg 1981). Así mismo, Cohen afirma que el paraformaldehído del N2 que se extiende más allá del ápice produce numerosas parestesias.

Para prestar el estándar de atención y no caer en negligencia, entre otras normas está la de no usar pastas esteroides o que contengan paraformaldehído para evitar los posibles riesgos descritos.⁷¹.

6.-FRACTURAS

El segundo grupo de causas de fracaso endodóntico, referente a la reconstrucción coronaria en diente no vital, son las fracturas verticales completas o incompletas, representando un 5% de todas las fracturas dentales.⁷² Las fracturas coroneales incompletas son más prevalentes en pacientes de edad comprendida entre los 40 y 60 años y en pacientes que tienen una mal oclusión tipo 1, según la clasificación de Angle.⁷³

Holcomb y cols. relacionaron la fuerza de fractura y la amplitud de la luz del conducto radicular. Por este motivo es recomendable no instrumentar más de lo estrictamente necesario, y más todavía al utilizar instrumental rotatorio, con el que se respeta mejor la anatomía de los conductos.⁷⁴

Las fracturas verticales son de muy mal pronóstico por lo difícil y tardío de su diagnóstico. Tanto en las fracturas verticales completas o los estallidos de la porción apical pueden producirse durante la preparación por una instrumentación inadecuada o durante la obturación por condensación lateral al hacer una presión excesiva con el espaciador. También se puede producir cuando la preparación del conducto no es uniforme y por lo tanto, el espaciador no reparte las fuerzas por todo el conducto haciéndolo en un solo punto.⁷⁵

7.-OTRAS CAUSAS

Lesiones traumáticas previas que afectaron al periodonto o que produjeron fisuras o fracturas que no se vieron en la clínica o en la radiografía.⁷⁶ Lesiones endoperiodontales donde las bolsas periodontales profundas actuarían como un factor

de reinfección del tejido periapical, al igual que el trauma oclusal prolongaría la inflamación, existiendo una relación directa con el fracaso del tratamiento endodóntico como muestran los estudios de Matsumoto coincidiendo con Grossman (1981).⁷⁷

FRACASOS RELACIONADOS CON LA RECONSTRUCCIÓNPOSENDODÓNTICA

La pérdida del material de restauración temporaria, el retraso de la restauración definitiva o la alteración del sellado coronario de ambas restauraciones promueven la filtración coronoapical de bacterias. A pesar de que el tiempo en el que el material de obturación pueda estar expuesto a la cavidad oral antes de que la integridad del sellado esté comprometida no ha sido determinado con exactitud, Magura y cols. Sugieren que se repita el tratamiento de conductos que hayan estado en contacto con el medio bucal por lo menos durante tres meses. Garro y cols. Observaron filtración coronal al cabo de una semana de exposición de la gutapercha a los fluidos orales, por lo que recomiendan repetir el tratamiento de conductos a pesar de que no se acompañe de sintomatología clínica y radiológica.⁷⁸

Durante la preparación del espacio radicular para introducir un poste se pueden crear perforaciones en una prevalencia del 3 al 10%. En consecuencia, preferimos evitar la colocación de un perno si la estructura coronaria remanente es suficiente para garantizar la retención del material de reconstrucción y la resistencia coronaria funcional, ya que en caso contrario debilitaremos innecesariamente el diente.⁷⁹

INDICACIONES DEL RETRATAMIENTO

La necesidad del retratamiento no sólo se nos plantea en los casos de fracasos endodónticos, sino que también algunos casos considerados como éxitos necesitan ser retratados; es el caso de dientes que vayan a incluirse en un tratamiento protésico y tengan una obturación radicular deficiente. (Bergenholtz 1979, Gorostegui 1989)

El retratamiento debe realizarse en las siguientes situaciones:

- ✓ **Persistencia de síntomas.** A veces saber con exactitud la causa de estos síntomas constantes es difícil o imposible, y se intentará el retratamiento en espera de que los síntomas varíen
- ✓ **Enfermedad periapical en desarrollo que no se resuelve.** Está indicado retratar cuando la obturación radicular previa no resolvió la lesión periapical o si **se desarrolló una lesión posteriormente.**
- ✓ **Obturación radicular deficiente.** Si el conducto está subobturado y presenta defectos obvios, como espacios vacíos en el cuerpo del material de obturación o a lo largo de la pared del conducto, especialmente cuando se trata del tercio apical, al igual que si el nivel de la obturación no se encuentra en la longitud de trabajo deseada, apareciendo una sobreextensión o una subextensión en las radiografías, debe considerarse el retratamiento para controlar la infección y mejorar la calidad del sellado.

La sobreextensión exagerada puede no ser tratable sin cirugía y requerir un método quirúrgico.

- ✓ **Desbridamiento incompleto o conducto sin tratar.** El conducto mal desbridado es difícil de obturar, por lo que para su diagnóstico hay que observar en la radiografía la calidad de la obturación. En ocasiones un conducto sin tratar da síntomas de sensibilidad térmica en el diente tratado, pero es habitual encontrarse con la sensibilidad referida desde un diente contiguo, y es difícil la confirmación radiográfica. A veces, la única opción es volver a abrir el diente y explorar, visualmente y al tacto, la cámara pulpar buscando otro conducto. Puede que aparezca un conducto con calcificaciones, y sólo si no es posible permeabilizarlo estaría indicado un retratamiento quirúrgico.
- ✓ **Instrumentos fracturados.** Si no se logra el desbridamiento adecuado en sentido apical al fragmento roto con el tratamiento inicial, con frecuencia ocurre un fracaso a largo plazo y requiere un retratamiento. Cuando no es posible extraerlos, sobrepasarlos lateralmente, u obturar y sellar incluyendo el instrumento en el tercio apical, será necesario un retratamiento quirúrgico.
- ✓ **Ápice extraóseo o fenestraciones óseas.-** Cuando la causa del fracaso se debe a que el ápice del diente sobresale por una ventana en el hueso, puede ser necesaria la cirugía para corregirla (Ruiz de Temiño 1986)
- ✓ **Fracturas radiculares.** El pronóstico de las fracturas verticales es desfavorable y la mayoría terminan con amputación radicular, hemisección o extracción. En la mayoría de los casos de fracasos horizontales de raíz

con un tratamiento correcto de ferulización el pronóstico es bueno. Se forma un tejido reparador a nivel de la fractura y los dientes se mantienen vitales y asintomáticos. En los casos de evolución desfavorable por un tratamiento tardío o no correcto se produce la necrosis del fragmento coronario, manteniéndose vital el fragmento apical, sólo será preciso, por tanto, el tratamiento de conductos de ese fragmento coronario. La cirugía para extraer el fragmento apical sólo será necesario realizarla en las contadas ocasiones en que el fragmento apical diera patología .

- ✓ **Protésico-Restauradoras.** El tratamiento está indicado en aquellos dientes que presenten una obturación radicular deficiente y vayan a incluirse en un tratamiento protético, como la colocación de una corona, o precisen la colocación de un perno o poste, evitando complicaciones futuras de infecciones radiculares. Si un diente restaurado con un poste o un perno muñón tiene un tratamiento endodóntico que esté produciendo patología, para evitar la remoción de la restauración puede realizarse un retratamiento quirúrgico.⁸⁰

Un factor importante para determinar el tipo de retratamiento en estos casos es ver la posibilidad de acceso coronal a los conductos radiculares. Cuando el acceso coronal no es posible por restauraciones, como coronas o perno muñón colado, cuya retirada podría hacer peligrar el diente o ser costosos de rehacer, es necesario un retratamiento quirúrgico. Por otro lado, si es factible el acceso coronal a los conductos, habrá que decidir entre el retratamiento conservador y el quirúrgico, teniendo en cuenta una serie de consideraciones previas sobre la historia del caso, su situación clínica, la anatomía de los conductos y las

características de su obturación, los factores que disminuyen la posibilidad de éxito, las posibles complicaciones, la cooperación del paciente y la capacidad del operador ante un retratamiento (Friedman 1986, Gorostegui 1989).⁸¹

OBJETIVO GENERAL

Es comparar la eficacia del sistema GPX de Brasseler, Protaper Universal Retratamiento e instrumento 25/06 de K3XF en la remoción de gutapercha en raíces mesiales de molares inferiores, observado bajo MEB

OBJETIVO ESPECIFICO

Evaluar la eficacia del sistema GPX de Brasseler, Protaper Universal Retratamiento, 25/06 de K3XF para la remoción de gutapercha con y sin disolvente

HIPOTESIS

1.-El sistema GPX de Brasseler sin la utilización de solvente es más eficaz que el Sistema Protaper Retratamiento para la remoción de gutapercha en el retratamiento endodóntico.

2.-El sistema GPX de Brasseler sin la utilización de solvente es mas eficaz que el instrumento 25/06 K3XF para la remoción de gutapercha en el retratamiento endodóntico.

3.-El sistema GPX de Brasseler, el Sistema Protaper Retratoamiento, instrumento 25/06 K3XF, sin la utilización de solvente son igual de eficaces para la remoción de gutapercha en el retratoamiento endodóntico.

7. TIPO DE ESTUDIO

Transversal: Estudio en el cual se hacen las mediciones una sola vez, no existen cambios conforme pase el tiempo.

Comparativo: Estudio en el cual existen dos o más poblaciones y donde se quieren comparar algunas variables para contrastar una o varias hipótesis centrales.

Experimental: Estudio en el que el investigador modifica a voluntad una o alguna de las variables.

VARIABLES

Dependiente: La remoción de gutapercha (Desobturación)

Independiente: Los sistemas Gpx de Brasseler, Protaper Universal Retratoamiento. K3xf.

8. UNIVERSO DE ESTUDIO

34 dientes, conductos mesiales de molares inferiores, de humanos.

CRITERIOS DE INCLUSION

Raíces mesiales de molares inferiores.

Conductos permeables.

Ápices maduros.

Dientes libres de restauraciones.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Raíces con reabsorciones.

Raíces incompletas.

Calcificaciones de los conductos.

9. MATERIALES

Bata blanca

Lentes de protección (Univet Optical Technologies)

Guantes Latex (Ambiderm)

Cubrebocas (UniMask3)

Hoja de control

Campo de trabajo (Medicom)

Gasas (Venture)

Rollos de algodón (Monoart)

Torundas de algodón (Venture)

Jeringa Hipodermica 10cc/ml (Bd plastipak)

Aguja para irrigar 30 ga (Tyco)

Limas endodonticas tipo K #10 - #35(Dentsply)

Fresas gates glidden#2,#3,#4 (Mani)

Sistema Gpx (Brasseler)

Sistema protaper retratamiento (Dentsply)

Instrumento rotatorio 25/06 K3XF (Sybronendo)

Conos de gutapercha 35/04 (Dentsply)

Gutapercha FF accesorias (Dentsply)

Gutapercha F accesorias (Dentsply)

Gutapercha MF accesorias (Dentsply)

Cemento sellador AH plus (Dentsply)

Espatula para cemento (hu friedy)

Ultrasonido (350 lux nsk)

Puntas tipo U (nsk)

Regla milimétrica (Dentsply)

Puntas de papel (Diadent)

Topes de hule (Dentsply)

Explorador de conductos DG 16 (HU friedy)

Pieza de Alta velocidad (Nsk)

Fresas de bola #5 (SS White)

Fresa Endo Z (Maillefer)

Pieza de baja Velocidad (Mti)

Hipoclorito de sodio al 2.5%

EDTA al 17 % smear clear (Sybron endo)

Motor de baja velocidad (Ray Foster)

Disco de diamante (Brassler)

Condensador lateral s30 (Maillefer)

Motor Endo Mate (NSK)

Camara Samsung 4s mini zoom

JEE 400 vacuum evaporator

Micoscopio electronico de barrido (JOEL-JSM-5300 scanning microscope)

10. METODOLOGIA

Se seleccionaron treinta y cuatro molares inferiores de reciente extracción cuales fueron desinfectados y mantenidos en solución de cloramina T para mantenerlos hidratados trabajando solo con los conductos mesiales que reunieron los criterios de inclusión, ápices completamente formados sin calcificaciones, no resorciones internas o externas, se realizaron los accesos con fresa de bola #5 (SS White) (imagen# 3) e alta velocidad y se paralizó las paredes con la fresa Endo Z (Maillefer) ,(imagen #4) se patentizó con un lima tipo K #10(imagen #6) (Dentsply), la longitud de trabajo se determinó a partir de la cúspide más alta para no tener interferencias, ni variaciones anatómicas que cambien la longitud. (Imagen número 1,2,6)





Imagen #2(diente integro)

Imagen #1 (cara oclusal



Imagen #3(Acceso)

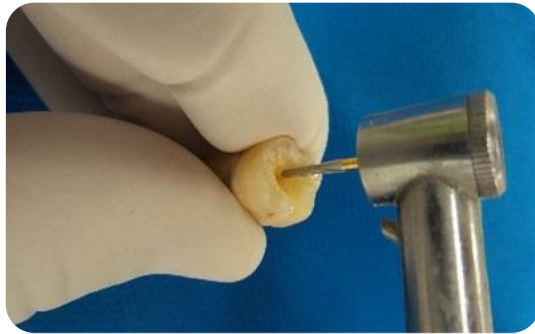


Imagen #4(Acceso)



Imagen #5 (cond. permeables)



Imagen #6(longitud de trabajo y patetizado)

La instrumentación fue realizada por un solo operador. El tercio cervical fue trabajado con fresas gates glidden #2 y #3 (Mani) (imagen # 7). Los conductos fueron instrumentados con una técnica de crown down, el tercio apical fueron trabajados con limas 35/02 manuales de flex R, y combinado con 35 /04 del sistema endosequence Brasseler, (imagen #8.#9#10)

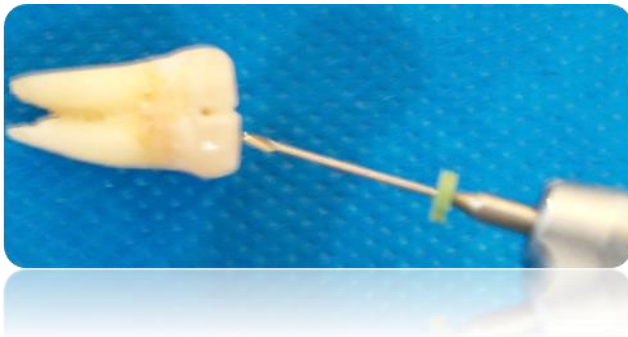


Imagen #7 (fresa Gates Glidden)



Imagen #8 (limas tipo k)

Imagen #9 (instrumento rotatorio Endosequence)

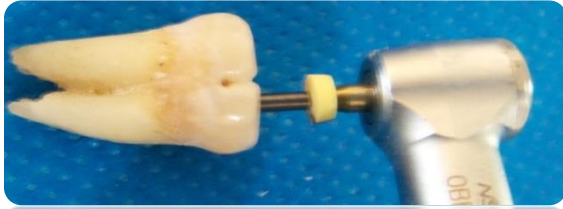


Imagen # 10 (trabajo biomecanico)

En cada cambio de instrumento se irrigaron 10ml de hipoclorito de sodio al 2.5% por muestra activándolo con ultrasonido , se finalizó la irrigación con 3 minutos de irrigación con EDTA al 17% smear clear (Sybron endo)seguido de una irrigación de nuevo con hipoclorito de sodio al 2.5 % con 5 ml, los conductos se secaron con puntas de papel y obturados con puntas de gutapercha aplicando cemento AH plus (Dentsply) .(imagen #11)

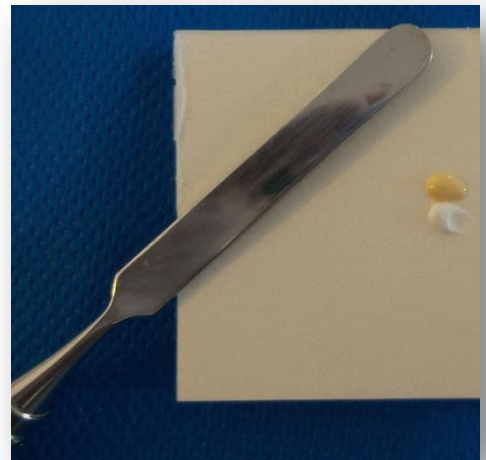


Imagen #11(prueba de cono gutapercha)

tilizado la técnica de condensación lateral s30 (Maillefer) en frío (Imagen #12), los dientes fueron sellados con un material temporal en este caso cavit G (Dentsply),(Imagen #13)

Imagen #12(condensación lateral en frío)

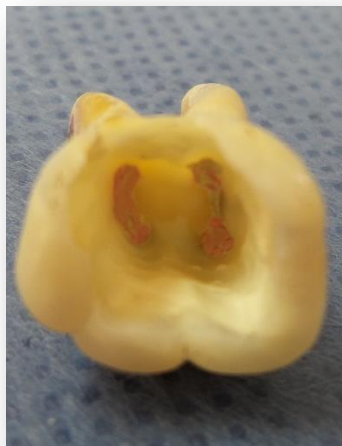


Imagen #13 (conductos obturados y material temporal)

Todos los dientes se almacenaron en ambiente 100% húmedo a una temperatura de 37 °c durante un periodo de 30 días para permitir que el sellador fregué completamente.



.(Imagen #14)

Los dientes se dividieron aleatoriamente en 4 grupos 3 grupos de 10 especímenes cada uno y 1 de 4 dientes control uno positivo y otro negativo. La remoción de la gutapercha fue realizada por las siguientes técnicas:

Grupo GPX Endodontic Brasseler



Grupo K3XF Sybron Endo



Grupo Protaper Universal Retratamiento



Grupo Control Positivo.



Grupo Control Negativo.



Los conductos fueron seccionados buco lingualmente después de ser desobturados con un disco de diamante utilizando un motor de baja velocidad (Ray Foster) y separado con unas pinzas gubias,(Imagen #15 #16)



Imagen #15 (remoción de la gutapercha)



Imagen #16(corte longitudinal)

Ambas mitades de las raíces fueron fotografiadas y procesados para la observación a microscopio electrónico de barrido, se medirá las áreas de material

restante que no se retiró de los conductos, los cuales serán evaluados y cuantificados para su resultado. En las siguientes imágenes podremos observar las piezas seccionadas de los tres diferentes grupos a estudiar (imagen #17) ,primero para su observación al microscopio todas las muestras sin excepción tuvieron que pasar por un proceso de metalización que dura aproximadamente 5 horas dentro de un aparato en el cual se funde el oro para poder así observar con claridad bajo microscopio (imagen #18),inmediatamente se retiran de la maquina vaporizadora (JEE 400 vacuum evaporator) para colocarlas en observación el microscopio electrónico de barrido (JOEL-JSM-5300 scanning microscope) (Imágenes #19#20#21).



Imagen #17



Imagen #18 (metalizado de las muestras)



Imagen #19(muestras metlizadas)

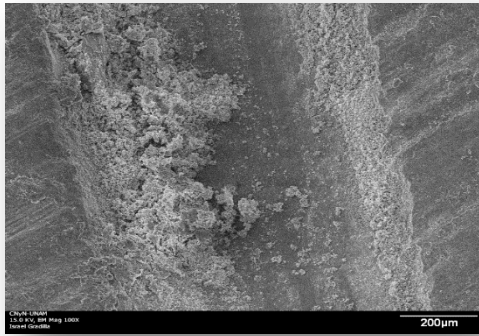


Imagen #20 (MEB)

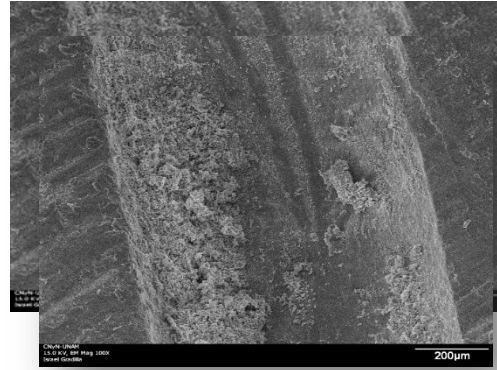


Imagen #21(MEB)

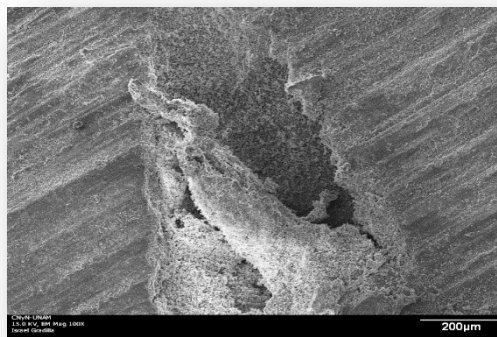
Para enseguida obtener imágenes de todas las muestras en los grupos a investigar de los tres tercios a estudiar



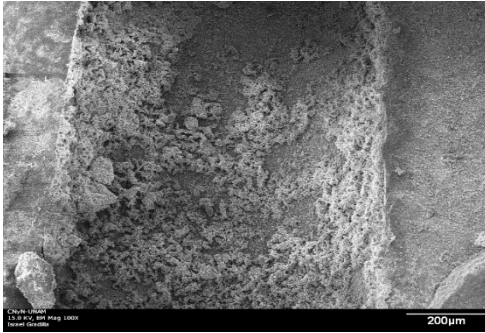
GPX de Brasseler tercio cervical



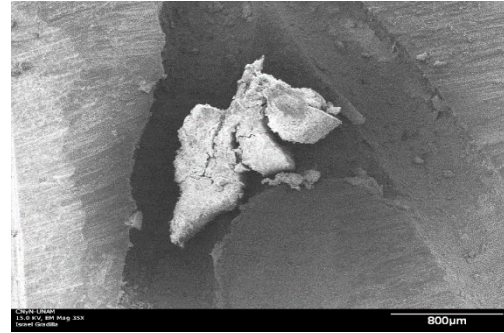
GPX de Brasseler tercio medio



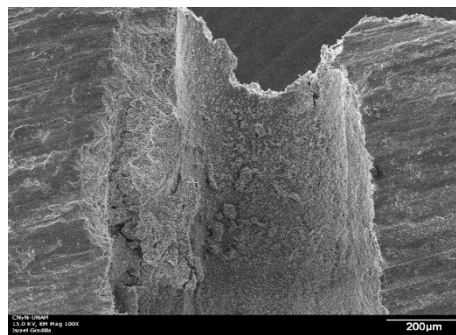
GPX de Brasseler tercio apical



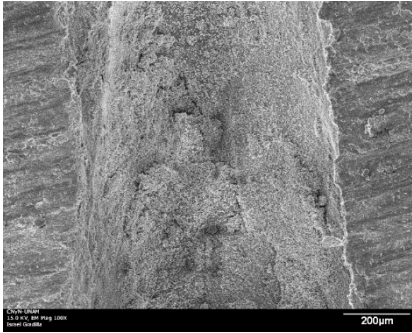
25/06 K3XF Sybron Endo tercio cervical



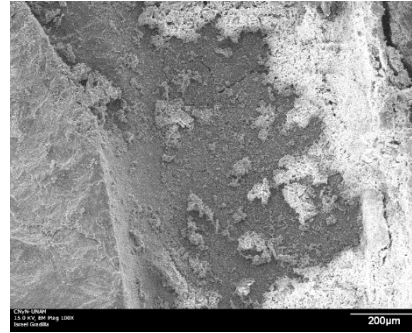
25/06 K3XF Sybron Endo tercio medio



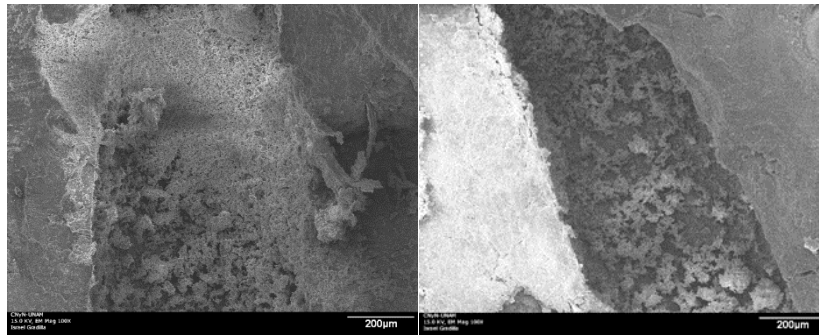
25/06 K3XF Sybron Endo tercio apical



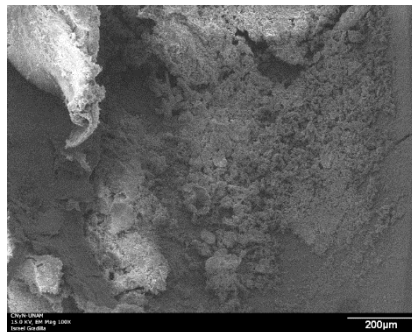
(PTUR) tercio cervical



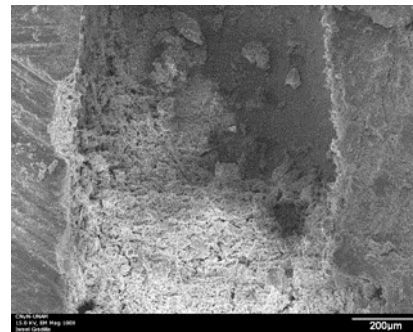
(PTUR) tercio medio



Protaper Universal Retratement tercio apical



Control negativo tercio cervical



Control Positivo tercio medio

11.-RECOLECCION DE DATOS

Se realizó la recolección de datos para poder obtener los resultados y la estadística correcta. En esta tabla de datos se observan los cinco grupos en los que se dividieron las muestras para su investigación ,10 muestras para los grupo A ,grupo B, Grupo C, y el grupo de control positivo como el grupo negativo se manejó con dos muestras respectivamente, se manejó un score para medir los residuos de gutapercha en los diferentes tercios del conducto a evaluar donde 0= ausencia de residuos ,1= pequeña cantidad de residuos,2= moderada cantidad de residuos,3=gran cantidad de residuos, las muestras fueron seleccionadas aleatoriamente y quedaron del siguiente manera

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C			CONTROL-			CONTROL +		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A
MUESTRA I	1	1	2	1	2	2	1	1	2	0	0	0	0	1	1
MUESTRA II	0	2	1	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2
MUESTRA III	1	1	3	1	1	1	0	1	1						
MUESTRA IV	0	1	2	1	1	2	1	1	1						
MUESTRA V	1	2	1	1	1	3	0	1	2						
MUESTRA VI	1	2	3	2	1	2	0	1	3						
MUESTRA VII	0	2	2	0	0	2	1	1	2						
MUESTRA VIII	1	1	1	1	1	1	1	2	2						
MUESTRA IX	0	2	1	1	2	1	1	2	1						
MUESTRA X	1	1	0	0	1	1	0	1	0						

Las muestras fueron seleccionadas aleatoriamente y quedaron de la siguiente manera:

UNIVERSO: 34

3 GRUPOS , 2 muestras control positivo, 2 muestras control negativo.

Todas las muestras se instrumentaron, se obturaron, y se desobturaron a los 30 días, a todos los dientes excepto al control negativo se les removió gutapercha, y a todos los dientes excepto al control positivo se les desobtuvo con sistemas rotatorios. Se tomaron fotografías en microscopio electrónico de barrido de los 3 tercios, y se les asignó un score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente. Pregunta: Que sistema removió más gutapercha?

GRUPO A: PROTAPER UNIVERSAL RETRATAMIENTO DENTSPLY

GRUPO B: SISTEMA GPX DE BRASSELER

GRUPO C: K3XF 25/O6 SYBRON ENDO

CONTROL -: SIN REMOCION DE GUTAPERCHA

CONTROL +:REMOCION DE GUTAPERCHA CON LIMAS HEADSTROEM

Y FRESAS GATES #2 Y #3

.

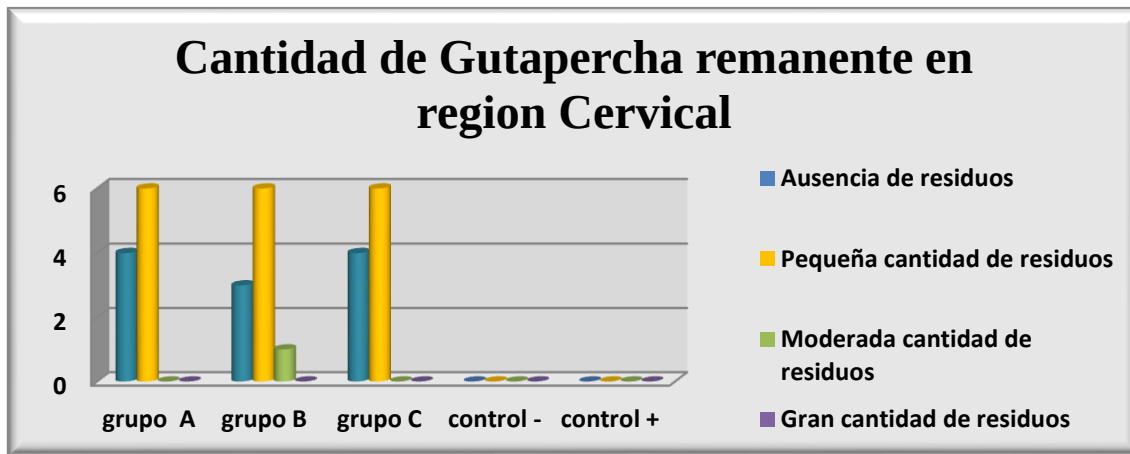
Score 0 – Ausencia de residuos

Score 1 – Pequeña cantidad de residuos (hasta 20% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 2 – Moderada cantidad de residuos (20-60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 3 – Gran cantidad de residuos (Más del 60% de la superficie cubierta con gutapercha)

12. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS ESTADISTICOS



Podemos observar en esta tabla los cinco grupos evaluando la cantidad remanente de gutapercha en el región cervical ,en la cual el Grupo A , Grupo B, Grupo C, no presentan diferencias significativa en esta zona. y claramente se logra observar que predomina la pequeña cantidad de residuos en los tres gupos .

EN REGION CERVICAL

UNIVERSO: 34

3 GRUPOS (n=10), 2 muestras control positivo, 2 muestras control negativo.

Se realizó un estudio para determinar cuál de tres sistemas diferentes removió más gutapercha. Todas las muestras se instrumentaron, se obturaron, y se desobturaron a los 30 días, a todos los dientes excepto al control negativo se les removió gutapercha, y a todos los dientes excepto al control positivo se les desobtuvo con sistemas rotatorios. Se tomaron fotografías en microscopio electrónico de barrido de los 3 tercios, y se les asignó un score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente.

GRUPO A: PROTAPER UNIVERSAL RETRATAMIENTO DENTSPLY

GRUPO B: SISTEMA GPX DE BRASSELER

GRUPO C: K3XF 25/O6 SYBRON ENDO

CONTROL -: SIN REMOCION DE GUTAPERCHA

CONTROL +:REMOCION DE GUTAPERCHA CON LIMAS HEADSTROEM

Y FRESAS GATES #2 Y #3

Score 0 – Ausencia de residuos

Score 1 – Pequeña cantidad de residuos (hasta 20% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 2 – Moderada cantidad de residuos (20-60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 3 – Gran cantidad de residuos (Más del 60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Ho : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos son iguales para remover gutapercha

H1 : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos no son iguales para remover gutapercha

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente grupos	34	.59	.557	0	2
	34	2.29	1.142	1	5

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	grupos	N	Rango promedio
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente	grupo A	10	14.70
	grupo B	10	17.10
	grupo C	10	14.70
	Total	30	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	score de acuerdo a la cantidad de guapercha remanente
Chi-cuadrado	.674
gl	2
Sig. asintót.	.714

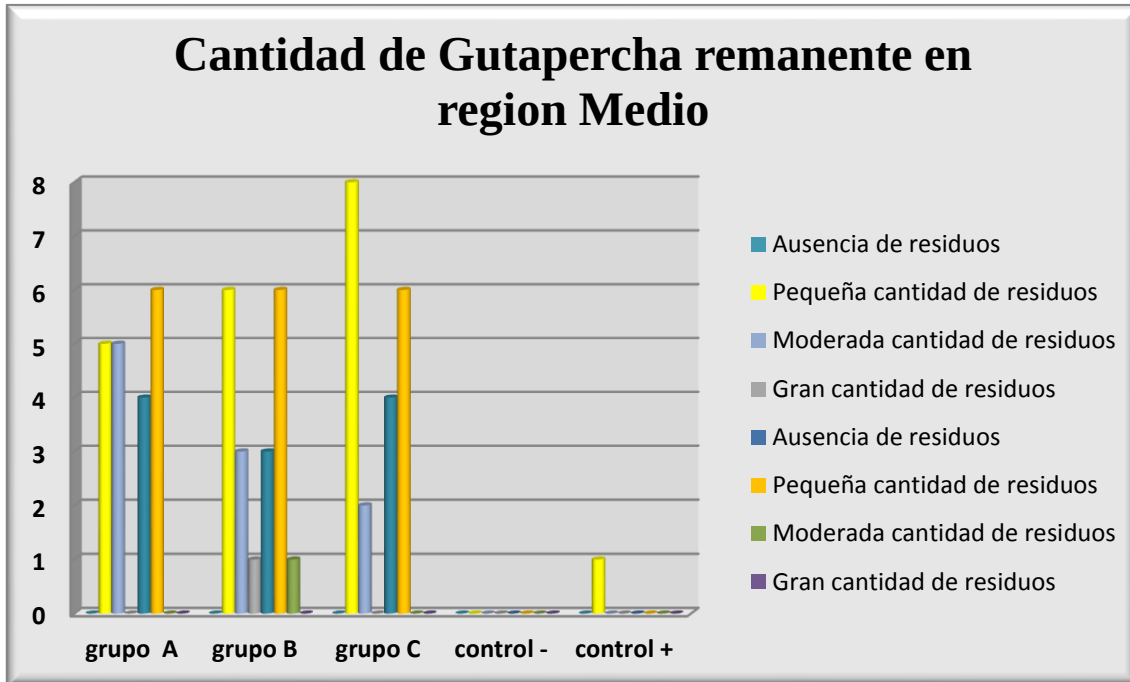
a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación:

grupos

El análisis estadístico Prueba de Kruskal-Wallis nos da la significancia de $p = .714$ con un alfa de .05, por lo tanto **se acepta H_0** .

Conclusión: **No hay diferencias** entre los grupos para remover gutapercha.



En la tabla anterior se puede observar en la tabla los cinco grupos evaluando la cantidad remanente de gutapercha en la región media del conducto y el grupo C demostró tener un mejor resultado con menos cantidad de residuos aunque no significativo al grupo A y grupo B.

EN REGION MEDIA

UNIVERSO: 34

3 GRUPOS (n=10), 2 muestras control positivo, 2 muestras control negativo.

Se realizó un estudio para determinar cuál de tres sistemas diferentes removió más gutapercha. Todas las muestras se instrumentaron, se obturaron, y se desobturaron a los 30 días, a todos los dientes excepto al control negativo se les removió gutapercha, y a todos los dientes excepto al control positivo se les desobturó con sistemas rotatorios. Se tomaron fotografías en microscopio electrónico de barrido de los 3 tercios, y se les asignó un score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente.

GRUPO A: PROTAPER UNIVERSAL RETRATAMIENTO DENTSPLY

GRUPO B: SISTEMA GPX DE BRASSELER

GRUPO C: K3XF 25/O6 SYBRON ENDO

CONTROL -: SIN REMOCION DE GUTAPERCHA

CONTROL +:REMOCION DE GUTAPERCHA CON LIMAS HEADSTROEM

Y FRESAS GATES #2 Y #3

Score 0 – Ausencia de residuos

Score 1 – Pequeña cantidad de residuos (hasta 20% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 2 – Moderada cantidad de residuos (20-60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 3 – Gran cantidad de residuos (Más del 60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Ho : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos son iguales para remover gutapercha

H1 : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos no son iguales para remover gutapercha

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente	34	1.18	.626	0	2
Grupos	34	2.29	1.142	1	5

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos			
	grupos	N	Rango promedio
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente	grupo A	10	18.25
	grupo B	10	14.35
	grupo C	10	13.90
	Total	30	

Estadísticos de contraste^{a,b}

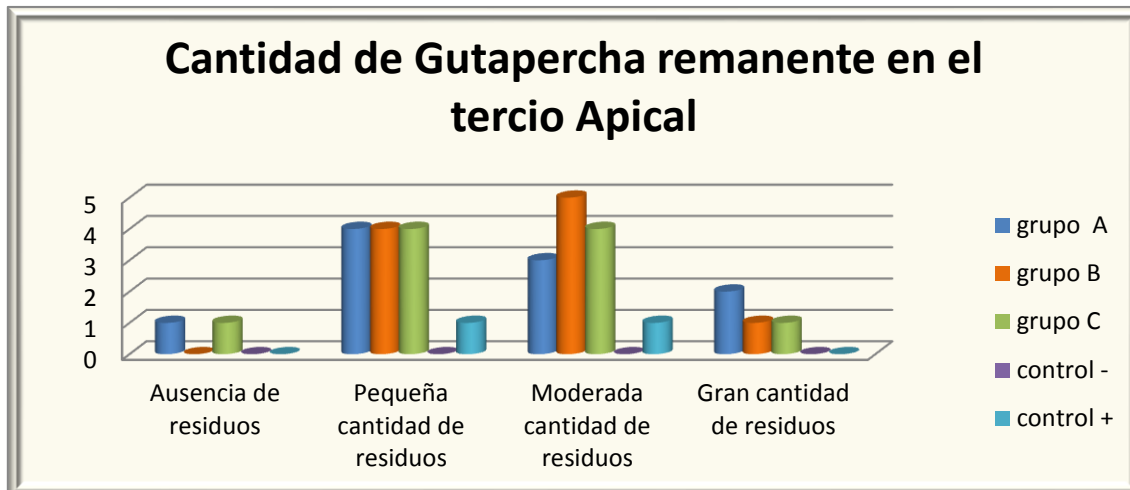
	score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente
Chi-cuadrado	2.081
gl	2
Sig. asintót.	.353

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación:
grupos

El análisis estadístico Prueba de Kruskal-Wallis nos da la significancia de $p=.353$ con un alfa de .05, por lo tanto **se acepta H_0** .

Conclusión: **No hay diferencias** entre los grupos para remover gutapercha.



En esta grafica se refleja el resultado de la región apical en donde nuevamente observamos que no hay diferencia significativa en los tres grupos a evaluar, sin embargo el grupo B obtuvo un resultado poco negativo que los grupos A y C .

EN REGION APICAL

UNIVERSO: 34

3 GRUPOS (n=10), 2 muestras control positivo, 2 muestras control negativo.

Se realizó un estudio para determinar cuál de tres sistemas diferentes removió más gutapercha. Todas las muestras se instrumentaron, se obturaron, y se desobturaron a los 30 días, a todos los dientes excepto al control negativo se les removió gutapercha, y a todos los dientes excepto al control positivo se les desobtuvo con sistemas rotatorios. Se tomaron fotografías en microscopio electrónico de barrido de los 3 tercios, y se les asignó un score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente.

GRUPO A: PROTAPER UNIVERSAL RETRATAMIENTO DENTSPLY

GRUPO B: SISTEMA GPX DE BRASSELER

GRUPO C: K3XF 25/O6 SYBRON ENDO

CONTROL -: SIN REMOCION DE GUTAPERCHA

CONTROL +: REMOCION DE GUTAPERCHA CON LIMAS HEADSTROEM

Y FRESAS GATES #2 Y #3

Score 0 – Ausencia de residuos

Score 1 – Pequeña cantidad de residuos (hasta 20% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 2 – Moderada cantidad de residuos (20-60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Score 3 – Gran cantidad de residuos (Más del 60% de la superficie cubierta con gutapercha)

Ho : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos son iguales para remover gutapercha

H1 : Los 3 sistemas (grupos) de instrumentos no son iguales para remover gutapercha

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente	34	1.50	.862	0	3
grupos	34	2.29	1.142	1	5

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos			
	grupos	N	Rango promedio
score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente	grupo A	10	15.40
	grupo B	10	16.50
	grupo C	10	14.60
	Total	30	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	score de acuerdo a la cantidad de gutapercha remanente
Chi-cuadrado	.270
gl	2
Sig. asintót.	.874

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: grupos

El análisis estadístico Prueba de Kruskal-Wallis nos da la significancia de $p=.874$ con un alfa de .05, por lo tanto **se acepta H_0** .

Conclusión: **No hay diferencias** entre los grupos para remover gutapercha.

13. DISCUSION

La eficacia de los sistemas rotatorios diseñados para la remoción de gutapercha en los diferentes tercios del conducto radicular se ha evaluado con resultados similares. La remoción de la gutapercha se basa en la utilización de cualquier sistema o instrumento asociado directamente con la eliminación de la misma en todas las paredes el conducto y al uso o no de soluciones reblandecedoras del material.

Ugur Inan cols. En el año del 2012 realizaron una investigación diversos, sistemas rotatorios de NiTi diseñados para retratamiento del conducto radicular, en el cual evaluaron la fatiga cíclica de tres diferentes sistemas y todos fueron resistentes a la fatiga cíclica sin presentar diferencia significativa.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la eficacia para la remoción de gutapercha ,podría depender de las curvaturas de las raíces y la estructura de cada instrumento, en el presente estudio se hizo un intento de asegurar el uso correcto y similar de los sistemas ,además de dejar a un lado el uso de soluciones disolventes.

En este estudio, no se obtuvo la completa eliminación de gutapercha en las paredes de los distintos tercios del conducto radicular, y se encontraron restos en todos los estudios experimentales, independientemente del sistema de instrumentación utilizado.

Khatelin C. Voet y cols .Realizaron un estudio en el año 2012 y el propósito fue comparar el porcentaje de restos de la gutapercha en los conductos radiculares después del retratamiento, y llegaron a sus resultado y conclusiones en los cuales

mostraron que la completa eliminación de gutapercha de la porción apical de conductos curvos sigue siendo un desafío.

Clovis Monteiro Bramante y cols .En el año 2010 realizó un estudio in vivo evaluando el tiempo y eficacia para retirar gutapercha y como resultado obtuvo que ninguno de las técnicas removió por completo el material de obturación aunque ProTaper UR era más rápido.

Todos los sistemas removieron gutapercha en los diferentes tercios del conducto, fueron manejados a velocidad y torque recomendado por el fabricante y eso puede explicar la eficacia o no de cada uno de los instrumentos además de la curvatura de las raíces ya antes mencionada.

Daniel Pinto de Oliveira .En el año 2005 realizaron este estudio comparando el tiempo y como retirar material restante de gutapercha en dientes extraídos obturados con AH 26, y como conclusión llegaron que no hubo diferencia significativa entre qué tipo de cemento sellador de utilizo ,pero si fue más complicado retirarlo por su base resinosa.

Robert T.Beasley y cols .En el año 2013 investigaron como retirar por completo la gutapercha para los retratamientos endodonticos y las limitaciones que ocasionan las curvaturas de las raíces , sin embargo no encontraron diferencias significativas en la limpieza respecto a la remoción del material de obturación.

No obstante ,cierta consideración debe hacerse por los dientes y las curvaturas de las raíces mesiales las cuales fueron específicamente en las que se trabajaron y además la manera en que usa un sistema u otro no varía, puesto que una cantidad de gutapercha siempre queda adherida en las paredes independientemente de la presión o manejo del operador.

14. CONCLUSIONES

1.-No hubo diferencias entre los diferentes grupos para la remoción de gutapercha, siendo el sistema GPX de Brasseler, Protaper Universal para Retratamiento y el instrumento 25/06 K3XF de Sybron Endo igualmente eficaces para la remoción de gutapercha en los diferentes tercios del conducto radicular.

2.- Ni el sistema GPX de Brasseler , Protaper Universal para Retratamiento y el instrumento 25/06 K3XF de Sybron Endo fueron capaces de eliminar completamente la gutapercha en los diferentes tercios del conducto radicular de las raíces mesiales de primeros molares inferiores.

3.-El instrumento 25/06 K3XF Sybron Endo obtuvo un resultado mejor poco significativo, en tiempo, pero solo por el hecho de ser un solo instrumento, ya que no existió diferencia en ningún otro aspecto.

4.-Los tres sistemas son efectivos en la remoción de gutapercha, cualquiera de estos bien utilizado otorgara un resultado aceptable ,sin embargo como experiencia personal me inclinaría un poco más al 25/06 K3XF Sybron Endo, por costos ,tiempo y buen resultado. Sera cuestión de cual sistema resulte mejor en cada operador.

15. ANEXOS

Dedico esta tesis a DIOS, quien inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Papá y mamá

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para tí, ahora puedo decir que este postgrado lleva mucho de tí, gracias por estar siempre a mi lado, Gaby.

16. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.-Vias de la pulpa, Cohen, Stephen Hargreaves, Kenneth. Novena Edicion Editorial Elsevier Mosby 2008.

- 2.-Comparison of GPX with or without solvent and hand files in removing filling materials from root canals—An ex vivo study oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology. Volume 110, issue 5, November 2010 Luciana Viti Betti, DDS, PhD, Clovis Monteiro Bramante, DDS, Phivaldo Gomes de Moraes, DDS, PhD, Norberti Bernardineli, DDS, PhD Roberto Brandão Garcia, DDS, PhD.
- 3.-Comparison of Cyclic Fatigue Resistance of Three Different Rotary Nickel- Titanium Instruments Designed for Retreatment Ugur Inan, DDS, PhD,* and Cumhur Aydin, DDS, PhD
- 4.-Removal of Gutta-percha from Root Canals Using the Self-Adjusting File Kathelijnn C. Voet, DDS, Min-Kai Wu, DMD, PhD, Paul R. Wesselink, DDS, PhD, and Hagay Shemesh, DMD, PhD
- 5.-Comparison Between Gutta-Percha and Resilon Removal Using Two Different Techniques in Endodontic Retreatment Daniel Pinto de

Oliveira, DDS, MSc, Joao Vicente Baroni Barbizam, DDS, MSc, Martin Trope, BDS, DMD, and Fabricio B. Teixeira, DDS, MSc, PhD

- 6.-Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment Valentina Giuliani, DMD, Roberto Cocchetti, MD, and Gabriella Pagavino, MD, DMD
- 7.-In Vitro Evaluation of the Effectiveness of ProTaper Universal Rotary Retreatment System for Gutta-Percha Removal with or without a Solvent .Cristiane Midori Takahashi, MSc, Rodrigo Sanches Cunha, PhD, Alexandre Sigrist De Martin, PhD, Carlos Eduardo Fontana, MSc, Claudia Fernandes M. Silveira, MSc, and Carlos Eduardo da Silveira Bueno, PhD
- 8.-Heat Release, Time Required, and Cleaning Ability of Mtwo R and ProTaper Universal Retreatment Systems in the Removal of Filling Material Clovis Monteiro Bramante, PhD, Natasha Siqueira Fidelis, MSc, Tatiana Santos Assumpção, MSc, Norberto Bernardineli, PhD, Roberto Brandao Garcia, PhD, Alexandre Silva Bramante, PhD, And Ivaldo Gomes de Moraes, Ph
- 9.-Journal of Endodontics Copyright © 1994 by The American Association of Endodontists Printed in USA Vol 20, No. 2, February 1994 Retreatment Efficacy 3 Months after Obturation Using Glass Ionomer Cement, Zinc Oxide-Eugenol, and Epoxy Resin Sealers Joshua Moshonov, DMD, Martin Trope, DMD, and Shimon Friedman, DMD

- 10.-Risk Assessment of the Toxicity of Solvents of Gutta-Percha Used in Endodontic Retreatment Michael J. Chutich, DDS, MS, Edward J. Kaminski, PhD, Donald A. Miller, DDS, MS, and Eugene P. Lautenschlager, PhD Printed in U.S.A.Vol. 24, No. 4, April 1998
- 11.-Time Required to Remove GuttaCore, Thermafil Plus, and Thermoplasticized Gutta-percha from Moderately Curved Root Canals with ProTaper Files Robert T. Beasley, DMD, Anne E. Williamson, DDS, MS, Bruce C. Justman, DDS, and Fang Qian, PhD
- 12.- Prakash R., Gopikrishna V., Kandaswamy D. Gutta percha, an untold story. Endodontology. 2005. 2: 32-36
- 13.- Ratnala TN., Rahman NA. Gutta percha. National Library Board Singapore. 2003
- 14.- Pijoan Fernández J. Historia de la Endodoncia. [www. endoroot.com](http://www.endoroot.com).
- 15.- Rivas Muñoz R. Antecedentes históricos de la endodoncia. Unidad 1. Introducción al estudio de la endodoncia. [www. iztacala.unam. mx](http://www.iztacala.unam.mx) (Bowman).
- 16.- Rivas Muñoz R. La gutapercha. Unidad 12. Obturación de los conductos radiculares. [www.iztacala. unam. mx](http://www.iztacala.unam.mx) (composición).
- 17.- Wickes Felter H. Uri Lloyd J. Gutta – Percha. Kings American Dispensatory, 1898

- 18.- King S. The New York Botanical garden. J Asiat Soc Bengal, 1905; 74(2): 17- 166.
- 19.- Wickes Felter H. Uri Lloyd J. Gutta – Percha. Kings American Dispensatory, 1898.
- 20.- Francklins Weine. Tratamiento endodontico. 5.^a ed. Harcourt Brace. Madrid, 1997.
- 21.- Harty. Endodoncia en la práctica clínica. 4.^o ed, Mc Graw Hill Interamericana Pitt Ford, México, sa de cv, 1999, cap. 8, pag 123, gutapercha, 127-143.
- 22.- Francklins Weine. Tratamiento endodontico. 5.^a ed. Harcourt Brace. Madrid, 1997. .Gurgel Filho ED., Feltoso JPA., Gomes BPFA., Ferroz CCR., Souza Filho.
- 23.- Prakash R., Gopikrishna V., Kandaswamy D. Gutta percha, an untold story. Endodontology. 2005. 2: 32-36.
- 24.- Ratnala TN., Rahman NA. Gutta percha. National Library Board Singapore. 2003.
- 25.- Columbia Encyclopedia. 6^a Edition. 2001.
- 26.- Francklins Weine. Tratamiento endodontico. 5.^a ed. Harcourt Brace. Madrid, 1997. .Harty. Endodoncia en la práctica clínica. 4.^a ed Mc Graw Hill Interamericana, S.A. de C.V. México, 1999.
- 27.- Vega del Barrio J. M. Materiales en Odontología. Fundamentos Biológicos, Clínicos, Biofísicos y Fisicoquímicos. Ed. Avances Médico Dentales, S. L. Madrid, 1996.

- 28.- Combe EC., Cohen BD., Cunnings K. Alpha and Beta forms of gutta percha in products for root canal filling. Int Endod J. 2001; 34(6): 447-45.
- 29.- Weine. F. (1981). Terapéutica en Endodoncia. Segunda edición, editorial Salvar. Pp 34-50, 210.
- 30.- Grossman LI. Endodontics 1776-1976: a bicentennial history against the background of general dentistry. J Am Dent Assoc, 1976; 93(1): 78-87.
- 31- Oliet S., Sorin SM. Effect of aging on the mechanical properties of hand rolled gutta percha endodontic cones. Oral Surg Oral Med Pathol, 1977, 43 (6): 954-962.
- 32.- Chong BS., Sidhu SK., Ford TR. Radiopacity of potential root filling materials. Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Rad and Edod, 1996; 81(4): 476-479.
- 33.- Kartal N., Yaniko F., Ay L., Afsar H. Evaluation of the variation in chemical composition and surface topog of different brands of gutta percha cones. Journal Marmara University Dental faculty, 1992; 1(3): 257-263.
- 34.- Canalda C., Pumarola S., Berasategui J. Actualización en endodoncia 2006. Archivos de Odontoestomatología, 2007 Jul – Sep; 23 (3) : 141 – 159

- 35.- Stephen Cohen Vias de la pulpa 10ma edicion paginas 540 y 541.
- 36.- Foot N. ProTaper Universal re-treatment files. Endodontic Practice 5: 50, 2007 .
- 37.- <http://www.brasselerusa.com/>
- 38.- <http://www.sybronendo.com.mx/>
- 39.- Eriksen, H.M. Endodontology - Epidemiologic considerations. Endod. Dent. Traumatol. 1991, 7:189-95.
- 40.- Gutmann, J.L. Clinical, radiographic and histologic perspectives on success and failure in endodontics. Dent Clin North Am 1992, 36:379-392
- 41.- . Saunders, W. and Saunders, E. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: A review. Endod. Dent. Traumatol, 1994
- 42.- Gish, S.; Draked, D.; Walton, R. and Wilcox, L. Coronal Leakage: Bacterial penetration through obturated canals following post preparation. JADA 1994
- 43.- . Peterson, K.; Lewwin, B.; Hakansson, J.; Olsson, B. and Wennberg, A. Endodontic status and suggested treatment in a population requiring substantial dental care. Endod Dent Traumatol 1989, 5:153-8
- 44.- Kvist, T.; Reit, C.; Mileman, P.; Esposito, M.; Bianchi, S.; Petersson, K. and Anderson, C. Prescribing endodontic retreatment: towards a theory of dentist behaviour. Int Endod J 1994, 27:285-90.

- 45.- Siren, E.K.; Haapasalo, M.P.P.; Rantak, K.; Salmi, P. and Kerosuo, E.N.J. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation Int Endod J 1997;30:91-95.
- 46. Bystrom, A.; Claesson, R. and Sundqvist, G. The antibacterial effects of camphorated monochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. Endod Dent Traumatol 1985;1:170-5.
- 47.- Bystrom, A. and Sundqvist, G. Bacteriological evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in root canal therapy. Scand J Dent Res 1981;89:321-8.
- 48.- Sjogren, U.; Figdor, D.; Persson, S. and Sundqvist, G. Influence of infection at the time of root filling on the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J 1997; 30:397-406.
- 49.- Sundqvist, G.; Figdor, D.; Persson, S. and Sjogren, U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics 1998;85:86-93.

- 50.- Kakehashi, S.; Stanley, H.R. and Fitzgerald, R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg 1965;20:340-9.
- 51.- . Bystrom, A. and Sundqvist, G. Bacteriological evaluation of the effect of 0.5 per cent sodium hypochlorite in endodontic therapy Oral Surg 1983;55:307-12
- 52.- Friedman, S.and Stabholz, A. Endodontic retreatment. Case selection and technique. Part 1: Criteria for case selection. J. Endod 1986; 12: 28-33.
- 53.- Friedman, S. and Stabholz, A. Endodontic Retreatment. Case Selection and Technique. Part II: Treatment planning for retreatment. J. Endod 1988; 14: 607-614.
- 54.- Trope, M.; Chow, E. and Nissan, R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. Endod Dent traumatolo 1995; 11: 90-94
- 55.- Friedman, S and Stabholz, A. Endodontic Retreatment. Case Selection and Technique. Part III: Retreatment techniques. J. Endod 1990; 16: 543-549.
- 56.- PACHECO C, Diagnósúco del fracaso de los tratamientos de conductos radiculares, Endodoncia. 1993. 11: 57-63.

- 57.- GUTMANN J. L. Clinical, radiographic and histologic perspectives on success and failure in endodontics. Dent Clin North Am. 1992; 36: 379-392.
- 58.- BENDER IB, SELTZER S. Endodontic success -a reappraisal of criteria. Oral Surg. 1966. 22(6):790-802.
- 59.- ZABALEGUI B. Diente endodonciado. Éxito o fracaso. Plan de tratamiento endo restaurador. Endodoncia 1990. 8(1):22-26.
- 60.- SWARTZ D. B. y col. Twenty years of endodontic success and failure. J.Endod. 1983: 9(5):8-14.
- 61.- WALTON R. E. TORABINEJAD M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Ed. Médica Panamericana, 1991. Págs.: 335-359.
- 62.- SJOGREN U. y col. Factors affecting the long-term results of endodóntico treatment. J. Endod, 1990.
- 63.- SWARTZ D. B. y col. Twenty years of endodontic success and failure. J.Endod. 1983: 9(5):8-14.16: 498-504.
- 64.- VIRE D. E. Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation. J. Endod. 1991. 17(7):338-312
- 65.- PACHECO C, Diagnóstico del fracaso de los tratamientos de conductos radiculares, Endodoncia. 1993. 11(2): 57-63.
- 66.- BARROLA J. L. Y col. Factors affecting the negotiability of second mesiobuccal canals in maxillary molars. J. Endod. 1997; 23: 236-238.

- 67.- SJOGREN U. y col. Factors affecting the long-term results of endodóntico treatment. J. Endod, 1990: 16: 498-504.
- 68.- PACHECO C, Diagnósúco del fracaso de los tratamientos de conductos radiculares, Endodoncia. 1993. 11(2): 57-63.
- 69.- IBARROLA J. L. Y col. Factors affecting the negotiability of second mesiobuccal canals in maxillary molars. J. Endod. 1997; 23: 236-238.
- 70.- SJOGREN U. y col. Factors affecting the long-term results of endodónticotreatment. J. Endod, 1990: 16: 498-504.
- 71.- COHEN S, BURNS R. C, Endodoncia. Los caminos de la pulpa. Ed. Médica Panamericana. 1988. Págs: 781-809.
- 72.- ANDREASEN J. O. Lesiones traumáticas de los dientes. 3º Ed. Barcelona: Labor, 1984.
- 73.- HIATT WH. Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease.J. Periodontol, 1973;44: 369-379
- 74.- HOLCOMB J. Q. Y col. Further investigation of loads required lo cause vertical root fracture during lateral condensation- J, Endod. 1987.; 13: 277-284
- 75.- RUIZ DE TERMINO. Urgencias en Odontoestomatología. Ed. M Donado Rodríguez. 1990. Págs. 219-235.
- 76.- .- COHEN S, BURNS R. C, Endodoncia. Los caminos de la pulpa. Ed. Médica,Panamericana. 1988. Págs: 781-809.
- 77.-MATSUMOTO T. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. J. Endod. 1987; 13:239-242.

- 78.- MAGURA M. E. Y col. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. J. Endod. 1991; 17: 324-331
- 79.- GARRO J. y col. Efecto de la saliva y restauración temporal sobre la filtración coronal radicular. Endod. 1994; 12: 174-180.
- 80.- WALTON R. E. TORABINEJAD M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Ed. Médica Panamericana, 1991. Págs.: 335-359.
- 81.- TAINTOR J. F. y cols. Retreatment versus further treatment. Clin. Prevent Dent. 1983; 5(5):8-14.