



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Selladores endodónticos de ionómero de  
vidrio: revisión bibliográfica**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**DAVID FRANCO JUÁREZ**

**DIRECTOR:  
C.D. SERGIO PAVÓN REYES**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Franco Juárez' and 'S. Pavón Reyes'.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A la UNAM**

Por haberme brindado la oportunidad de haber adquirido los conocimientos que tengo ahora

### **A mi Facultad de Odontología**

En la cual recibí la formación técnica, ética y moral

### **A mis Profesores**

De mi Facultad así como a los de mi Clínica Periférica, por haber guiado en el camino hacia mi formación académica y moral.

### **Al Dr. Jaime Vera Cuspinera**

Por su valiosa ayuda durante el Seminario

### **Al Dr. Sergio Pavón Reyes**

Por haberme brindado su tiempo, su ayuda, su paciencia y trato amable, ya que sin estos no hubiera sido posible esta tesina

### **A mis Padres**

Por haberme apoyado a lo largo de mi carrera, por la confianza y el amor que siempre me brindan, ya que sin esto no hubiera podido seguir adelante y en especial les agradezco por sus Oraciones y Amor

### **A mis Hermanos**

Por estar siempre a mi lado cuando los he necesitado y por brindar me su apoyo incondicional

# ÍNDICE

|                      |  |
|----------------------|--|
| Introducción         |  |
| Justificación        |  |
| Objetivos            |  |
| -Objetivo General    |  |
| -Objetivo Específico |  |

## CAPÍTULO I

|                   |   |
|-------------------|---|
| ANTECEDENTES..... | 1 |
|-------------------|---|

## CAPÍTULO II

|   |   |
|---|---|
| REQUISITOS DE UN CEMENTO SELLADOR DE CONDUCTOS<br>RADICULARES.....                    | 2 |
| -Requisitos y características de un cemento sellador de conductos<br>radiculares..... | 2 |
| -Tolerancia por el tejido.....  | 4 |
| -No contracción con el fraguado.....  | 4 |
| -Tiempo de fraguado lento.....  | 5 |
| -Adhesividad.....   | 5 |
| -Radiopacidad.....  | 5 |
| -Ausencia de pigmentación.....  | 6 |
| -Solubilidad en solventes.....  | 6 |
| -Insolubilidad a los líquidos bucales y tisulares.....                                | 6 |
| -Propiedades bacteriostáticas.....  | 7 |
| -Formación de un sellado.....   | 7 |

### **CAPÍTULO III**

|   |          |
|---|----------|
| <b>SELLADOR DE IONÓMERO DE VIDRIO.....</b>  | <b>8</b> |
| -Propiedades biológicas, físicas y químicas de selladores a base de ionómero de vidrio..... | 10       |
| -Composición del sellador ionómero de vidrio.....   | 12       |
| -Eliminación del sellador ionómero de vidrio.....   | 12       |

### **CAPÍTULO IV**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DIVERSAS INVESTIGACIONES ACERCA DEL SELLADOR A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO.....</b> | <b>13</b> |
| <b>Conclusiones.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>Bibliografía.....</b>  | <b>39</b> |

## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

Por haberme permitido tener las fuerzas para seguir adelante y por haber llegado hasta este momento

### **A la memoria de mi PADRE**

Que me ha hecho tanta falta en estos momentos y que aunque no esta con migo siempre esta dentro de mí, Te dedico esta Tesina en donde quiera que estés, Te Quiero Mucho

### **A mi MADRE**

Que ha estado en todo momento a mi lado, por su cariño, apoyo y ejemplo que han hecho de la persona que ahora soy, Te Quiero Mucho

### **A mis HERMANOS**

Paty, Juan y Salvador por el apoyo, el amor y la confianza que siempre me han brindado hasta el final de mi carrera los Quiero Mucho

### **A mis TÍOS, PRIMOS Y SOBRINOS**

Por estado a mi lado a lo largo de este camino, muchas GRACIAS, y especialmente a mi Tía Martha, a mis primas Vero y a Auro por brindarme su apoyo incondicional. A mis sobrinas Xochitl, Valeria y Alongra, que las extraño mucho, y a Jaque y Montse por su amistad y amor, las Quiero Mucho.

### **A mis ABUELITAS**

Por su amor y cariño que siempre me han brindado, las Quiero Mucho

### **A mi NOVIA**

Por haber estado conmigo, por tu amor, ternura y apoyo. TE AMO CHIQUITA

### **A mis grandes AMIGOS**

Adriana, Cesar y Hugo, por hacer que estos años fueran maravillosos y espero que esta amistad dure toda la vida

## INTRODUCCIÓN

Son muchos los estudios que han demostrado que los conductos radiculares se sellan mejor cuando se emplea un sellador junto con las puntas de gutapercha o con las técnicas de gutapercha caliente. Idealmente, el sellador debe ser biocompatible, antiséptico, no soluble, adhesivo, de fraguado lento, radiopaco, dimensionalmente estable, fácil de eliminar si es necesario y capaz de conseguir un buen sellado.

Se ha recomendado como selladores una amplia gama de materiales desde los cementos, las resinas, hasta el ionómero de vidrio, pero los que más se han usado son los de basados en óxido de zinc-eugenol.

Los selladores son tóxicos cuando acaban de prepararse, sin embargo, su toxicidad se reduce sustancialmente cuando se endurecen, aunque producen grados altos de inflamación periapical normalmente siempre es temporal y no evita la cicatrización tisular.

Algunos selladores se absorben en cierto grado, cuando están en contacto con el líquido tisular, por esta razón es necesario el mínimo del volumen del sellador y que la mayor parte del relleno lo constituya la parte central, este último deberá forzar al sellador menos viscoso hacia áreas inaccesibles, como conductos accesorios y deltapicales.

Los selladores que se utilizan hoy en día pueden dividirse en 4 grupos con base en sus constituyentes<sup>2</sup>:

- 1) Óxido de zinc y eugenol
- 2) Hidróxido de calcio
- 3) Resina
- 4) Ionómero de vidrio

Con el paso del tiempo se han desarrollado cementos selladores a base de Ionómero de vidrio para endodoncia, uno de los cuales fue Fuji-Endo, se investigaron formulaciones del cemento en cuanto a la facilidad de manipulación, radiopacidad, la mejor unión a la dentina, el menor número de vacíos y la tensión superficial más baja. En la actualidad y en base a esos estudios se ha desarrollado el Ketac-Endo.

Al parecer, la capacidad del cemento de ionómero de vidrio para adherirse a la dentina proporcionaría varias posibles ventajas sobre los selladores convencionales.

Estos selladores tienen sus propias propiedades físicas, químicas y biológicas, pero en este trabajo se realizará un análisis y recopilación de la información obtenida hasta el momento de los estudios que se le han realizado al nuevo sellador endodóntico a base de ionómero de vidrio.



## JUSTIFICACIÓN

Este trabajo lo realizó con la intención de recopilar la información del cemento sellador a base de ionómero de vidrio, para así poder tener otra opción para la obturación de los conductos radiculares en conjunción con los conos de gutapercha.

Es por ello que en esta Tesina se da a conocer las más recientes investigaciones acerca de este sellador, así como sus propiedades físicas, químicas, biocompatibilidad y antibacteriales, para que así dicho conocimiento pueda ser de gran utilidad dentro de los tratamientos endodónticos.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer las propiedades generales, ventajas y desventajas que ofrecen los cementos selladores a base de ionómero de vidrio.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Conocer la composición de los cementos selladores a base de ionómero de vidrio.
- B. Conocer las propiedades químicas y físicas de los cementos selladores a base de ionómero de vidrio.
- C. Conocer la manipulación que tiene el cemento sellador a base de ionómero de vidrio.

## CAPITULO 1

### ANTECEDENTES

El sellador para el conducto radicular (cemento), se utiliza combinado con un material de relleno (gutapercha), en una época se pensó que el sellador tenía un papel secundario al funcionar sólo para pegar; sin embargo, hoy en día se sabe que el sellador es de gran importancia, ya que permite rellenar irregularidades menores, entre las paredes del conducto y el material de obturación. En algunas de las técnicas de obturación, se utiliza un sellador para incrementar el sellado del conducto radicular.

El ionómero de vidrio fue descubierto a mitad de los años 60', pero fue hasta los años 70' que fue introducido por los dentistas Wilson y Kent.<sup>6</sup> Pero al parecer se menciona que fue Saito uno de los primeros en proponer el uso del ionómero de vidrio en endodoncia. Este autor sugirió que se empleará el cemento utilizando Fuji tipo I, para obturar todo el conducto.<sup>1</sup>

Pitt Ford, en Inglaterra, había recomendado los ionómeros de vidrio endodónticos ya desde 1976; pero observó que el fraguado era demasiado rápido.<sup>1</sup>

Se ha empleado el cemento lutinizado Fuji tipo I para obturar todo el conducto, pero se ha comercializado en la actualidad un sellador de conducto radicular denominado Ketac-endo (Espe, Seefeld, Alemania).<sup>1,2</sup> Se ha publicado que las propiedades físicas de este sellador endodóntico Ketac-endo, puede ser superior a las de un sellador a base de óxido de zinc-eugenol.<sup>6</sup>

## CAPÍTULO 2

### REQUISITOS DESEABLES DE UN SELLADOR DE CONDUCTOS RADICULARES

Se mencionan estas características básicas, para saber que tipo de reacciones no debe de tener el sellador y que otras propiedades debe de tener este sellador, para que nos ayude a lograr un sellado hermético, por otro lado que evite la penetración de fluidos periapicales.

Si este se llegará a sobreobturar, no deberá de dañar el tejido periapical, deberá tener también la capacidad de ser observado en la radiografía, se puede decir entonces, que en la actualidad ninguno de estos selladores presenta todas las propiedades deseables, pero algunos tienen más que otros.

Ya que el objetivo del tratamiento endodóntico es el sellado lo más hermético posibles en el sistema de conductos radiculares, Según Cohen, Grossman<sup>1</sup> resumió las características básicas de un sellador ideal que son:

### REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS DE UN CEMENTO SELLADOR RADICULAR

1. Debe tener partículas de polvo muy finas que se mezclen con facilidad con el líquido del cemento, permitiendo una fácil manipulación.

2. Deberá tener un amplio tiempo fraguado, para permitirle al clínico trabajar y realizar ajustes si son necesarios, con respecto al material de obturación.
3. Debe tener estabilidad dimensional, sin contraerse ni cambiar de forma una vez insertado.
4. Debe ser capaz de adherirse lateral y apicalmente el conducto, conformarse y adaptarse a las diferentes formas y perfiles de cada conducto, produciendo un sellado hermético.
5. Debe ser biológicamente aceptable; no tiene que ser irritante para los tejidos periapicales, para no generar respuesta inmunitaria.
6. No debe ser mutágeno ni carcinógeno.
7. Debe permanecer inalterado en ambiente húmedo y no ser poroso.
8. Debe permanecer inafectado por los líquidos tisulares y ser insoluble en ellos; no debe ser corrosivo ni oxidante.
9. Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no contribuir al crecimiento bacteriano.
10. Debe ser radiopaco, fácilmente discernible en las radiografías.
11. No debe pigmentar la estructura dental.
12. Debe ser estéril o fácil y rápidamente esterilizable, en forma inmediata antes de la inserción
13. Debe ser removible con facilidad del conducto, si fuere necesario hacerlo.

Así también en la actualidad se utiliza para evaluar científicamente los efectos tóxicos de los materiales endodónticos, 4 abordajes diferentes<sup>1</sup>:

1. evaluación citotóxica
2. implantes subcutáneos
3. implantes intraóseos
4. reacciones periapicales in vivo

Inevitablemente, ningún material satisface todas las necesidades pero existen varios que actúan en forma adecuada en la práctica clínica.

La elección del sellador del conducto no sólo depende de su capacidad para crear un sello sólido; también deben tolerarlos los tejidos periapicales y ser relativamente fácil de manejar, de manera que puedan lograrse sus propiedades físicas óptimas.

Como menciona Richard E. Walton<sup>3</sup>, en su libro, el Dr. Grossman menciona como propiedades ideales para en cemento sellador:

#### 1. TOLERANCIA POR EL TEJIDO

Sus elementos no deben causar destrucción tisular o muerte celular al tacto. Todos los selladores de uso más común muestran cierto grado de toxicidad. Esta última es mayor cuando el sellador todavía no fragua, pero disminuye después que lo hace y con el transcurso del tiempo.

#### 2. NO CONTRACCIÓN CON EL FRAGUADO

El sellado debe permanecer dimensionalmente estable o incluso expandirse ligeramente al fraguar.

### 3. TIEMPO DE FRAGUADO LENTO

Es conveniente que el sellador proporcione un tiempo de trabajo adecuado para su colocación y así poder manipular el material de obturación. Además, sería deseable que el sellador no frague de inmediato, para así después de la obturación poder retirarlo, en caso de que el resultado final no sea el ideal.

### 4. ADHESIVIDAD

Esta propiedad es la más importante, ya que es la más deseable en un sellador; si se tiene un material muy adhesivo este formará una unión absoluta entre el material central y la dentina, así permitirá sellar cualquier espacio. Los selladores con base de ZnOE no tienen adhesión alguna. Por el contrario, los selladores a base de ionómero de vidrio tienen una gran adhesividad a la dentina.

### 5. RADIOPACIDAD

El sellador debe observarse con facilidad en las radiografías, sin embargo, mientras más radiopaco sea, más se podrán observar los espacios vacíos en la obturación.

## 6. AUSENCIA DE PIGMENTACIÓN

Los residuos del sellador no deben causar una pigmentación al nivel coronal en un futuro. Como un ejemplo de la pigmentación podríamos mencionar a los selladores que poseen base de ZnOE, ya que estos suelen manchar la dentina.

## 7. SOLUBILIDAD EN SOLVENTES

En ocasiones puede necesitarse un retratamiento endodóntico, o también se puede recurrir a la creación de un espacio para un endoposte, después de días, meses o años de la obturación. Cuando se tiene un sellador soluble es más fácil retirarlo del conducto.

Los diferentes tipos de selladores, nos muestran grados variables de solubilidad en solventes distintos, y también estos pueden retirarse con diversas técnicas mecánicas ó ultrasónicas.

## 8. INSOLUBILIDAD A LOS LÍQUIDOS BUCALES Y TISULARES

El sellador no debe disolverse al entrar en contacto con los líquidos. Algunos selladores son algo solubles, en particular cuando están en líquidos orales.

## 9. PROPIEDADES BACTERIOSTÁTICAS

Aunque sería deseable que el sellador fuera bactericida en toda situación, ésta sustancia que elimina las bacterias, también es tóxica para los tejidos del huésped. Por lo menos, no debe favorecer y facilitar el crecimiento bacteriano.

## 10. FORMACIÓN DE UN SELLADO

Es obvio que ésta es una propiedad física muy importante, para un sellador; este material debe crear, mantener y conservar un sellado apical lateral y coronal.



## CAPÍTULO 3

### SELLADOR DE IONÓMERO DE VIDRIO

La evaluación inicial de este sellador se limitó a probarlo como cemento en productos diseñados para restauraciones intracoronales y transcurrieron muchos años antes que se formulara un producto para uso endodóntico específico.

Se han informado extensamente las propiedades físicas, químicas y de biocompatibilidad de los cementos selladores de ionómero de vidrio. Como con muchos materiales, se ha encontrado que el sellador de ionómero de vidrio no endurecido es citotóxico. Sin embargo, después de solidificarse se reduce con el tiempo el efecto citotóxico y la respuesta inflamatoria.<sup>14,2</sup>

Se ha publicado que las propiedades físicas de un nuevo sellador endodóntico (Ketac-endo, Espe, Seefeld, Alemania), son superiores a las del sellador de Grossman.<sup>6</sup>

Sin embargo los estudios sobre las propiedades selladoras apicales del material han sido contradictorios y mientras que algunos informes muestran que los ionómeros de vidrio son eficaces, otras publicaciones no han encontrado diferencias.<sup>2,6,8</sup>

Al parecer, cuando se utiliza cemento sellador de ionómero de vidrio no habría diferencias en la filtración coronal, entre las técnicas que influyen puntas únicas o condensación lateral, ó condensación lateral modificada. Sin embargo, se ha demostrado que la filtración coronal es menor con un cemento de ionómero de vidrio que con un sellador de óxido de zinc y eugenol.<sup>2</sup>

Así mismo, estudios piloto demostraron que la fuerza de unión de la gutapercha al cemento de ionómero de vidrio era similar a la de los selladores de óxido de zinc y eugenol, y que el fluoruro se separaba por lixiviación del cemento y era captado por la dentina.<sup>2</sup> Se ha demostrado que el uso de cemento de ionómero de vidrio para llenar la cámara pulpar de molares, después de obturar el conducto radicular, reduce la filtración coronal.<sup>27</sup>

Revisten interés particular los resultados de un estudio clínico que valora la acción de un sellador de ionómero de vidrio. Los resultados de este estudio indican que el efecto final del tratamiento del conducto radicular con Ketac-endo (Espe) fue similar a los publicados en estudios previos en que se utilizaron selladores tradicionales.<sup>17</sup>

## PROPIEDADES BIOLÓGICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SELLADORES A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

El sellador de conductos radiculares ionómero de vidrio, se utiliza comúnmente por su adherencia al esmalte y a la dentina, debido a su composición química y características físicas.

Se sabe también que este sellador posee características, no sólo físicas y químicas, sino biológicas, incluyendo la biocompatibilidad, varios estudios in Vitro e in vivo han determinado, que éste material es biocompatible para usarse con los tejidos, al igual que ha demostrado, tener varias ventajas sobre otros tipos de selladores.<sup>22,23</sup>

Se ha encontrado que el sellador de ionómero de vidrio no endurecido es citotóxico. Sin embargo, después de solidificarse se reduce con el tiempo el efecto citotóxico y la respuesta inflamatoria.<sup>2,14,22,23</sup>

Se demostró en diferentes estudios que este material, tiene una excelente adaptación y adhesión a la pared del conducto radicular, esta propiedad impedirá la filtración de líquidos entre el relleno y la pared del conducto.<sup>8,26,27</sup>

El sellador ionómero de vidrio ha sido comparado, con varios tipos de selladores: a base de ZnOE, hidróxido de calcio y AH26, y el sellador ionómero de vidrio demostró tener un sellado hermético mejor en la pared del conducto.<sup>8,25</sup>

En otro estudio que fue realizado para determinar la fuerza y la capacidad de adhesión a la pared del conducto, utilizando diversos acondicionadores, para la eliminación del barrillo dentinario; los acondicionadores fueron: EDTA, NaOCl y ácido poliacrílico. El resultado de este estudio apoyo, que el tratamiento previo con acondicionadores para eliminar el barrillo dentinario y irrigar el conducto, el cemento sellador a base de ionómero de vidrio, tiene mayor eficacia para proporcionar una mayor adhesión a la pared del conducto y esta es superior a la de otros selladores.<sup>9,10,24</sup>

En algunos estudios se ha analizado la actividad antibacterial del cemento sellador ionómero de vidrio, se menciona que su actividad antimicrobiana deriva de la liberación de fluoruro y su efecto es inmediatamente después de acabar, pero su efecto se disminuye con el tiempo, después de 7 días.<sup>16</sup>

En este estudio se menciona también, que sellador puede tener resultados positivos dentro de la eliminación de bacterias persistentes en la contaminación de los tubulos dentinarios debido a su gran adhesión a la dentina.<sup>13,15,16</sup>

Además de las propiedades ya mencionadas, podemos agregar, la de tener una fácil manipulación, ya que este material es limpio y eficiente.<sup>9</sup>

## COMPOSICIÓN DEL SELLADOR IONÓMERO DE VIDRIO

El cemento sellador a base de ionómero de vidrio, Ketac-endo (Espe), tiene una composición de:

1. calcio
2. fosfato de fluoruro
3. silicato de vidrio
4. copolímeros de ácido poliacrílico
5. soluciones acuosas de homo
6. ácido tartárico
7. aluminio

## ELIMINACIÓN DEL SELLADOR IONÓMERO DE VIDRIO

La eliminación o la desobturación, al igual que el retratamiento del sellador ionómero de vidrio en el sistema de conductos radiculares, es muy lenta y complicada debido a su gran adhesión a la dentina, por esto, deberá ser retirado con instrumentos manuales y ultrasónicos.<sup>17,19</sup>

Según la investigación realizada por Shimon Friedman, de la Universidad de Toronto.<sup>19</sup> El propósito de está, fue comparar la eliminación del cemento sellador a base de ZnOE, resina epóxica (AH26) y ionómero de vidrio (Ketac-endo), en conjunción con gutapercha.

En esta comparación para la desobturación, se observó que quedaron residuos adheridos a las paredes del conducto, del sellador ionómero de vidrio, utilizando la técnica manual, pero es posible aún la retirada con la técnica de ultrasonido. Se ha comprobado que por el método de eliminación ultrasónica es más fácil y efectiva la eliminación de este sellador, junto con los conos de gutapercha.<sup>17,19</sup>

## CAPITULO IV

### DIVERSAS INVESTIGACIONES DE SELLADOR A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

#### EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CITOCOMPATIBILIDAD DE UN SELLADOR DE IONÓMERO DE VIDRIO

El propósito de este estudio, fue evaluar la citocompatibilidad, que tienen, dos de los diferentes selladores de conductos radiculares. Para poder realizarlo, se usaron células de ligamento periodontal, que fueron cultivadas con los cementos selladores: a base de ionómero de vidrio y a base de óxido de zinc-eugenol por un transcurso de 1, 3, y 7 días. Los efectos citotóxicos que tuvieron estos selladores, fueron evaluados, de acuerdo a los cambios morfológicos que han tenido dentro del tiempo que se ha propuesto y estos cambios serán, observados por un microscopio ligero.

En este estudio se menciona también, el resultado que han tenido otras investigaciones, realizadas in vivo e in vitro, tomando como estudio principal la biocompatibilidad que poseen varios cementos selladores, como son: a base de óxido de zinc-eugenol, de hidróxido de calcio, basados en resina epóxica y los selladores a base de ionómero de vidrio; este último recientemente introducido en el campo endodóntico y ha mostrado varias ventajas sobre los diferentes tipos de los selladores endodónticos.

Las células de ligamento periodontal, que fueron utilizadas en este estudio han sido obtenidas del tejido fino periodontal, y este ha su vez fue sido raspado de los premolares extraídos por tratamiento ortodóntico. El medio de cultivo que se utilizó fue es de alfa-minimo (Gibco, gran islad, NY) con el suero vacuno fetal del 10% (tecnologías de la vida, Auckland, Nueva Zelanda), la penicilina (100 u/ml), el clindamicina (5ml), y el ampicilina (0.2/ml).

Los selladores de conductos radiculares, usados en este estudio, han sido los que poseen una base de ionómero de vidrio, y de base ZnOE.

Los selladores fueron preparados, bajo condiciones asépticas, según las instrucciones de los fabricantes respectivos, después de haberlos preparado fueron colocados en el centro de una tira del TC (Nunc, Rochester, NY) con una micropipeta, colocando 0.02 ml de cada sellador. Las células fueron cultivadas con una temperatura de 37°C, en una atmósfera de 95% de aire y 5% de CO<sub>2</sub>. Este medio de cultivo fue cambiado una vez cada 3 días.

Los cambios morfológicos de las células adyacente a cada sellador fueron examinados y fotografiados usando un microscopio ligero de Olympus BX50 (Olympus, Tokio, Japón).

Los resultados de esta investigación, el sellador a base ZnOE, las células cultivadas demostraron cambios degenerativos severos tales como contracción del citoplasma, estos cambios de las células del ligamento fueron observados incluso en una cierta distancia del borde del sellador.

En contraste, las células del ligamento periodontal, adyacente a ionómero de vidrio, demostró mejores resultados en morfología y crecimiento normales durante el período de cultivo. Estos resultados sugieren que el cemento sellador a base de ionómero de vidrio, tiene una Citocompatibilidad y tenga un mejor resultado como sellador de conductos radiculares.

Así también para la evaluación de la biocompatibilidad de los selladores endodónticos, se les debe de realizar una variedad de métodos, in vivo e in vitro, se ha utilizado, sobre todo, la técnica in vitro que utiliza células en cultivo, esta técnica se ha utilizado como método simple y eficaz.

En este estudio en el modelo in vitro de las células del ligamento periodontal, puesto en contacto con los selladores, fue evaluado, en base a los cambios morfológicos.

Los resultados de este estudio referente a la comparación del sellador a base de ZnOE, eran similares a los resultados anteriores obtenidos por otros estudios. Sus efectos fueron gradualmente afectando a las células, esto pudo ser causado por el lanzamiento del eugenol libre, que es el componente líquido principal de cementos selladores a base de ZnOE-basados, según lo sugerido por otros estudios in vitro e in vivo.

Las características que se menciona en este estudio ha cerca del cemento sellador a base de ionómero de vidrio, hasta el momento han sido divulgadas por Friedman. Por ejemplo, demostró que el sellador de ionómero de vidrio (Ketac-



Endo), tiene un enlace más fuerte al esmalte y a la dentina, y que es un sellador que posee varias ventajas, tal es como una solubilidad más baja, lanzamiento iónico del fluoruro, y la actividad antibacteriana, este sellador se considera como una alternativa más para el tratamiento endodóntico.<sup>26</sup>

## EFFECTO DE REMOCIÓN DEL BARRILLO DENTINARIO EN UNA MICROFILTRACIÓN APICAL

El autor de este artículo, Siriporn Timpawat, menciona que se ha demostrado, que la eliminación del barrillo dentinario, es creado durante la instrumentación del conducto radicular.

El propósito de este estudio, era investigar el efecto del retiro o eliminación del barrillo dentinario para saber si hay microfiltración apical, usando treinta y seis dientes, seises de estos dientes fueron seleccionados como controles, y los 30 dientes restantes fueron divididos en dos grupos de 15 dientes cada uno.

Para el primer grupo:

-los dientes fueron irrigados con NaOCl solamente (para eliminar el barrillo dentinario).

Para el segundo grupo:

-los dientes fueron irrigados con el EDTA, seguido por NaOCl para eliminar el barrillo dentinario.

Se debe de recordar que estos dientes fueron obturados con la técnica de thermafil, y utilizando el cemento sellador de ionómero de vidrio. Todos los dientes fueron almacenados con una temperatura de 37°C y con una humedad al 100%, por 2 días.

El resultado de este estudio, nos muestran que con la presencia de barrillo dentinario, se tiene una desventaja, ya que esta actúa como barrera física, interfirieron en la adhesión y la penetración del sellador en los tubulos dentinarios.

La microfiltración radicular, es causada por varias circunstancias, una de las cuáles puede ser la que es provocada por una mala técnica de aplicación de la obturación, o por las características físicas y químicas de los selladores endodónticos.

En estudios anteriores se menciona, que la presencia o la ausencia del barrillo dentinario, no tenía ningún efecto significativo en el sellado del conducto, por otro lado, en otras investigaciones se ha indicado, que ese retiro del barrillo dentinario ayuda a mejorar el sellado de la obturación.

Finalmente, se concluyó que la mayor ventaja que posee el cemento sellador de ionómero de vidrio, es él poder adherirse a la dentina y al esmalte, reduciendo así la microfiltración.<sup>29</sup>

## MEDIDA DE ADHERENCIA DE LOS SELLADORES DE ENDODÓNTICOS A LA DENTINA

En este artículo se mencionan las características de los selladores de conductos radiculares, apoyado en la literatura y en otros artículos acerca de la adhesión de los selladores de conductos radiculares a la Dentina, es una característica importante para mantener el sellado de los conductos radiculares.

Puedo mencionar sin embargo, que la adherencia, se define como la fuerza de unión entre dos sustancias, debido a la atracción de sus moléculas. Aunque, en su sentido más amplio, el término se utiliza a veces simplemente para definir un proceso de atracción intermolecular.

Se menciona que la adherencia en las paredes del conducto, es una característica que debe contener un sellador de conductos. El sellador de conductos radiculares debe ser, también pegajoso cuando está mezclado, para así proporcionar una buena adhesión entre él y la pared del conducto.

Así también se basa en Ingle, ya que este menciona, que el sellador de ionómero de vidrio es el único que ha mostrado una mejor adherencia. Esta característica hace que se pueda eliminar cualquier espacio que permita la filtración de líquidos entre el relleno y la pared.

Stewart, por otro lado nos menciona, que ningún sellador endodóntico es capaz de mantener la capacidad de adherencia, esto lo postuló durante un retratamiento endodóntico, ya que el sellador puede ser retirado con facilidad, y así permitir la contaminación del conducto radicular.

Grossman comprobó que la adherencia es una característica deseable, también él resumió once características que debe tener un cemento sellador.

Esté artículo concluye que el Ketac-Endo se comporto según lo esperado. Este material tiene una característica más, que él la de reforzar la raíz, debido a su adherencia a la dentina.<sup>30</sup>

## CITOCOMPATIBILIDAD A LARGO PLAZO DE LOS SELLADORES ENDODÓNTICOS

El propósito de este estudio in vitro, es determinar la citotoxicidad que tienen diferentes tipos de selladores de conductos radiculares, durante un periodo de 1 año usando un nuevo modelo de prueba.

Los conductos radiculares fueron obturados con; AH26, ZnOE y Ketac Endo, junto con gutapercha

Los dientes fueron extraídos consecutivamente, y colocados en agua destilada por un período total de 1 año. Estos fueron investigados, para determinar la citotoxicidad,

Los estudios anteriores han demostrado que la biocompatibilidad de diversos tipos de selladores de conductos radiculares, varía considerablemente, entre los selladores a base de óxido de zinc-eugenol (ZnOE), exhibieron efectos citotóxicos severos in vitro e in vivo.

Esto debido a que contiene el paramonoformaldehído y esto genera que posean mayor citotoxicidad. El poder citotóxico, mutágeno, y carcinogénico del formaldehído, hace que sus efectos citotóxicos sean demostrados in vitro e in vivo.

Los cementos selladores del conducto radicular a base de resina epóxica, y el cemento sellador ionómero de vidrio, demostraron tener efectos citotóxicos pronunciados en pruebas de contacto directo con el tejido, pero esta citotoxicidad disminuyó con el paso del tiempo.<sup>32</sup>

## ADHESIÓN DEL SELLADOR IONÓMERO DE VIDRIO A LAS PAREDES DEL CONDUCTO RADICULAR

Este estudio fue diseñado para determinar la fuerza de adhesión que posee el cemento sellador ionómero de vidrio (Ketac Endo, Espe, Seefeld, Alemania) en las paredes del conducto radicular, después del tratamiento previo con diversos acondicionadores.

Los Dientes fueron divididos en cinco grupos de 10 dientes, y siguientes fueron irrigados con soluciones para la eliminación del barrillo dentinario, los cuales fueron: El NaOCl al 5.25% y junto con EDTA al 15%, ácido poliacrílico del 10%, ácido fosfórico del 35%, ácido cítrico del 6%, y 5.25% NaOCl como control.

Entonces las áreas expuestas del conducto radicular, estas fueron cubiertas por Ketac-Endo. Los grupos que fueron tratados con el ácido fosfórico y el ácido cítrico demostraron fuerzas en enlace perceptiblemente más altas que los grupos que fueron tratados con EDTA del 15% y el ácido poli acrílico.

La microscopia electrónica confirmó, que los ácidos fosfóricos y cítricos eran más eficaces en la eliminación del barrillo dentinario, comparado con el EDTA o el ácido poliacrílico. El resultado apoyó la visión que el tratamiento previo con el ácido fosfórico o el ácido cítrico se debe utilizar en la asociación con el sellador de ionómero de vidrio para alcanzar el retiro más eficaz del barrillo dentinario, esto para proporcionar una adherencia mejor.

El cemento de Ionómero de Vidrio se sabe que tiene características biológicas, químicas, y físicas favorables, incluyendo la compatibilidad del tejido fino y la capacidad adherir al esmalte dental. El sellador de Ionómero de Vidrio pudo exhibir la adherencia a largo plazo con la dentina y el esmalte, y que fue comparado con una resina de tipo epóxica, este también, comparado con el sellador de Grossman, a base de óxido de zinc-eugenol, un sellador a base de Ionómero de vidrio demostró la adaptación excelente y superior a la pared del conducto.

En este artículo se menciona la comparación de diferentes tipos de selladores que describieron algunos investigadores como es, Friedman, él divulgó un alto índice de éxito al usar el ionómero de vidrio como un sellador, Stewart, él describió el uso del hidróxido de calcio, debido a su características de pH, seguido por Ionómero de vidrio reforzado (Ketac-endo), para obtener el conducto radicular.

Una investigación experimental fue para conocer la resistencia de fracturas de las raíces, que eran tratadas endodónticamente usando el ionómero de vidrio, y este dio mejores resultados, comparados con las raíces obturadas, otros cementos selladores.

Durante la instrumentación se produce el barrillo dentinario, un estudio ha demostrado que el retiro de este barrillo dentinario, mejora la adherencia del ionómero de vidrio a la pared del conducto radicular. Los valores más altos de la fuerza extensible fueron encontrados después del tratamiento de NaOCl junto con EDTA.

Este estudio fue diseñado para determinar la fuerza en enlace extensible del sellador de conductos radiculares, (Ketac-Endo, Espe, Seefeld, Alemania) a las paredes del conducto radicular después del tratamiento previo con los varios acondicionadores superficiales.

Los acondicionadores superficiales usados en odontología fueron comparados, para el retiro o la eliminación del barrillo dentinario, de la pared del conducto radicular. Además los efectos de estas soluciones fueron investigadas usando la microscopía electrónica de la exploración (SEM).

El análisis de SEM, en los dientes que se irrigaron solamente con NaOCl, se observó una capa del barrillo dentinario, que cubría la gran mayoría de los tubulos dentinarios. Con los agentes de condicionamiento para la eliminación del barrillo dentinario fue quitado y los tubulos dentinarios fueron abiertos, esto variaba en cada tipo de solución irrigante.

La superficie irrigada con EDTA, se observó el retiro de casi todo el barrillo dentinario. El tratamiento superficial con el ácido fosfórico del 35% y el ácido cítrico del 6% quitó la capa del barrillo dentinario.

En este estudio determinó la fuerza en enlace del ionómero de vidrio en las paredes del conducto radicular después del tratamiento previo con diversas sustancias irrigadoras. El tratamiento previo con NaOCl y después con EDTA proporciona una mejor fuerza de adhesión, de 2.2 MPa, mientras que las superficies tratadas solamente con NaOCl dieron la fuerza en enlace más baja (0.5 MPa). El tratamiento previo ácido, dio lugar, a valores intermedios. En este estudio las fuerzas en enlace malas obtuvieron cuando fue utilizado como irrigante el ácido poliacrílico.<sup>24</sup>

## RESISTENCIA DE UN NUEVO SELLADOR DE CONDUCTOS RADICULARES AL INGRESO BACTERIANO IN VITRO

El cemento sellador experimental, se ha desarrollado, a base de ionómero de vidrio, llamado KT-308, junto con un componente llamado zeolita de plata (ZUT), el cual funciona como antimicrobiano (0.2% de peso).



Este estudio in vitro evaluó la capacidad de ZUT usado con o sin la gutapercha, para resistir el ingreso bacteriano del *Enterococcus faecalis* durante 90 días.

A pesar, las bacterias pueden persistir en la anatomía compleja del espacio del conducto.

En un cierto plazo, las bacterias pueden ingresar al sistema de conductos radiculares, particularmente en ausencia de una restauración coronal. La capacidad de los selladores, debe de ser, la de tener una mayor resistencia al ingreso bacteriano.

Cuando tal resistencia fue probada in vitro, el nuevo cemento sellador de ionómero de vidrio KT-308, demostró una ventaja sobre el sellador a base de óxido de zinc-eugenol.

El sellador de ionómero de vidrio, posee un efecto antimicrobiano, gracias a la liberación de fluoruro. Este efecto antimicrobiano, sin embargo, disminuye rápidamente a bacteriostático.

El sellador de ionómero de vidrio mezclado con una zeolita de plata (ZUT), la cual contiene un antimicrobiano (Zeomic, shinagawa fuel co. Ltd., Tokio, Japón).

Podemos decir entonces, que una zeolita de plata, que es una estructura cristalina de cerámica que contiene base antimicrobiana,

La proporción de la zeolita de plata (ZUT), puede variar, usado conjuntamente con el ionómero de vidrio y con la gutapercha en la técnica de condensación lateral, esto fue demostrado in vivo para resistir el ingreso bacteriano, el ZUT entonces, demostró tener una mayor capacidad para impedir el ingreso del *Enterococcus Faecalis*.

Los resultados de este estudio demostraron, que el sellador KT-308 junto con el ZUT y el sellador a base de ZnOE, no han tenido una diferencia significativa en cuanto a su capacidad antibacteriana.<sup>34</sup>

## SUPRESIÓN DE LA ADHERENCIA BACTERIANA DE LOS SELLADORES EXPERIMENTALES DE CONDUCTOS RADICULARES

Este estudio determinó la eficacia antimicrobiana de KT-308, un sellador a base de ionómero de vidrio. Los selladores de conductos radiculares, comúnmente usados ejercen varios grados de actividad antimicrobiana. Esta actividad de los selladores, sin embargo, se asocia generalmente con la citotoxicidad.

En el artículo se menciona que recientemente, el sellador de conductos radiculares a base de ionómero de vidrio, KT-308, junto con zeolita de plata (ZUT), que se ha desarrollado en la facultad de odontología, de universidad de Toronto. El ZUT consiste en una materia prima del ionómero de vidrio, combinada con zeolitas antimicrobianas.

Esta zeolita es una estructura de cerámica porosa (de silicato de aluminio). Este material tiene como base un ion de metal, tal como plata, cobre, y zinc o moléculas orgánicas y productos farmacéuticos. Estos materiales poseen características antimicrobianas gracias a la porosidad de su estructura.

Una zeolita comercialmente disponible es Zeomic (Shinagawa Fuel Co. Ltd, Tokio, Japón), que contiene una base de iones de plata. Estos iones de plata, junto con su estabilidad estructural, a largo plazo, las zeolitas, sostienen la actividad antimicrobiana por períodos más largos.

En este estudio las zeolitas fueron mezcladas con un polvo de ionómero de vidrio, KT-308, para formar ZUT. La proporción de la zeolita en el polvo puede variar, dependiendo de las características físicas deseadas del material y del nivel de la dosis antimicrobiana requerida.

El microorganismo anaerobio *E. faecalis* fue seleccionado para este estudio, porque se asocia con frecuencia a la falta del tratamiento del conducto radicular. Este microorganismo puede sobrevivir con solamente cantidades escasas de sustrato y sin la ayuda de otros microorganismos.

La actividad antimicrobiana del cemento sellador a base de ionómero de vidrio disponible, se basa principalmente en el mecanismo de liberación de fluoruro, realizando una actividad antimicrobiana. Este comportamiento característico también fue divulgado con respecto a Ketac-Endo (ESPE, Seefeld, Alemania), que es el único sellador de conductos radiculares que actualmente se encuentra disponible para el uso clínico.<sup>35</sup>

## **EFFECTOS DE LOS SELLADORES DE CONDUCTOS RADICULARES EN LA RESISTENCIA DE LAS FRACTURAS VERTICALES RADICULARES EN DIENTES ENDODÓNTICAMENTE TRATADOS**

En este artículo se estudió la comparación, de diferentes tipos de selladores de conductos radiculares, en cuanto a las fracturas verticales en dientes incisivos, que han sido obturados con alguno de estos selladores: AH26 y ketac-endo.

La mayoría de las líneas de la fractura estaban en una dirección bucolingual. Esto es causado por introducir en el conducto un espaciador de gran tamaño. Los resultados sugirieron que el Ketac-Endo se pueda utilizar para las raíces débiles, que son más probables para tener una fractura vertical de la raíz.

Se menciona en el artículo, que la obturación con ionómero de vidrio, con la técnica de cono único de gutapercha, tuvo mejor resultado en comparación con la obturación utilizando el sellador a base de ZnOE, con la técnica de condensación lateral.

Este resultado puede ser debido al vínculo químico que existe entre el sellador ionómero de vidrio y las paredes del conducto, debido a esto aumentó la resistencia de la fractura del diente a tratar, así mismo se menciona que, al utilizar la técnica de cono único se requiere menos fuerza y utiliza más sellador.

Se sugiere que las diferencias de los resultados, se deben a las diferentes direcciones de las fuerzas aplicadas a la raíz. Esto sigue siendo polémico, debido a que los selladores hacen que aumente la fuerza de la raíz

También se menciona que la eliminación del barrillo dentinario puede, afectar la influencia que tienen los selladores de conductos radiculares entre la pared del conducto y así permite la penetración en los tubulos dentinarios.

El fabricante recomienda el uso de una técnica del cono único de gutapercha ser utilizado en conjunto con el Ketac-Endo, para facilitar el retratamiento. Sin embargo, una técnica lateral de la condensación fue utilizada en este estudio, porque es una técnica más extensamente recomendada y facilita la comparación con estudios anteriores.<sup>31</sup>

## LA RESISTENCIA DEL CEMENTO SELLADOR IONÓMERO DE VIDRIO EXPERIMENTAL DE LA PENETRACIÓN BACTERIAL IN VITRO

Este estudio evaluará la penetración de los enterococcus faecalis en los conductos, llenado con el cemento sellador ionómero de vidrio. 40 conductos de los dientes extraídos, se separaron en 4 grupos experimentales, serán preparados y obturados con Ketac-endo y con conos de gutapercha, y también con un sellador a base de óxido de zinc eugenol (Kerr), con la técnica de obturación vertical, 8 dientes adicionales servirán para control positivo y 4 para control negativo, una cámara de la pulpa será inculada con e. faecalis y tendrá una mayor penetración bacteriana en los conductos así estará en un periodo de 90 días.

La incidencia bacteriana tiene una mayor penetración en el sellador de Kerr y el sellador de ionómero de vidrio concluyó en este estudio que tiene una efectiva prevención en la penetración de E.faecalis.

La bacteria se alberga en el sistema de los conductos radiculares que tiene mucha interacción con el tejido periapicales del diente y esto da como resultado el desarrollo de la pathosis. La pathosis periapical es prevenida y cuando esta se presenta es tratada con terapia endodóntica que incluye la desinfección y el sellado del sistema de conductos radiculares.

La desinfección es realizada con instrumentos, irrigaciones y medicamentos. Debido a la compleja anatomía del conducto, la bacteria es persistente, después de la desinfección que se ha usado.

El llenado del sistema de conductos radiculares, puede ser infectado por:

1. la sobrevivencia de la bacteria en el interior del conducto, que produjo la infección
2. la restauración coronal subsecuente del tratamiento endodóntico
3. cuando el sellado oclusal es socavado

El relleno del conducto básicamente, es con conos de gutapercha y un sellador, este contiene propiedades suficientemente antimicrobianas, que previenen la reinfección del sistema de conductos.

El sellador de ionómero de vidrio tiene grandes resultados gracias a su unión química y mecánica con la dentina, su actividad antibacterial, y su liberación de fluoruro, esto no es asociado con la citotoxicidad, en comparación con selladores que se usan comúnmente en el tratamiento de conductos radiculares.

La actividad antimicrobiana del ionómero de vidrio es grande, pero se disminuye rápidamente con el tiempo, la prevención de la reinfección del conducto radicular es una meta a largo plazo, es gran desarrollo que ha tenido el ionómero de vidrio, como un sellador para los conductos radiculares parece ser garantizado, para la actividad bactericida.

Este estudio examinó la actividad del ionómero de vidrio como sellador, este es resistente al ingreso de las bacterias in vitro, algunas bacterias como el *Stafilococcus epidermis* y el *P.vulgaris* tienen una penetración en los conductos entre los 19 y 42 días, respectivamente y el *Streptococcus sanguis* entre 1 y 2 semanas.

Los resultados del grupo (Kerr con la técnica vertical de gutapercha) y el grupo (control negativo), nos muestran que no han tenido penetración de bacterias en un periodo de 90 días. En el grupo (Ketac-endo con un cono de gutapercha), se ha mostrado una penetración de bacterias en 1 y 2 dientes. En el grupo (Ketac-endo con agentes antimicrobianos) demostró penetración de *E.feacalis* en 5 dientes. En el grupo (control positivo), ocurrió una penetración bacteriana temprana en todos los dientes.

Los microorganismos pueden resistir en el interior del conducto aún llevando a cabo los procedimientos de la terapia endodóntica, aún la bacteria soporta la obturación del conducto.

El Ketac-endo ha demostrado que su gran actividad antimicrobiana tiene un efecto inmediato después de la obturación pero su efecto disminuye en 7 días, el Ketac-endo debe de ser usado en conjunción con conos de gutapercha para tener un efecto más prolongado en su actividad.



## ADHESIÓN DE SELLADORES ENDODÓNTICOS A LA DENTINA Y A LA GUTAPERCHA

EL autor de este artículo Kwang-won Lee, describe la adhesión a la dentina, de varios selladores endodónticos, en este estudio in vitro, se compararon cuatro tipos de los selladores endodónticos un sellador a base de ZnOE, de hidróxido de calcio, otro a base de resina de epóxica y por último un sellador a base de ionómero de vidrio.

Los resultados que dieron en este artículo, que la fuerza de en adhesión del sellador a la dentina, el resultado que dieron fue:

- 1- el sellador a base de resina epóxica, Ah26
- 2- el sellador a base de ionómero de vidrio, Ketac-endo
- 3- el sellador a base de hidróxido de calcio, sealapex
- 4- el sellador a base de óxido de zinc- eugenol

La fuerza de adhesión del sellador a la gutapercha, los resultados fueron:

1. el sellador a base de resina epóxica, Ah26
2. el sellador a base de óxido de zinc- eugenol
3. el sellador a base de ionómero de vidrio, Ketac-endo
4. el sellador a base de hidróxido de calcio, sealapex

La obtención de un sellado hermético está, junto con la limpieza y formar del conducto radicular, para que el tratamiento endodóntico sea bueno a largo

plazo, es por esto, que un sellado hermético no se puede obtener sin el uso de un sellador, porque el gutapercha sola no se enlaza espontáneamente a las paredes del esmalte.

Un sellador endodóntico ideal debe, en parte, adherirse firmemente al esmalte y al gutapercha. Las diferencias en las características adhesivas de selladores endodónticos, pueden variar de acuerdo a la composición química que tienen.

La reacción que fija al cemento sellado a base de óxido de zinc-eugenol, este tiene una reacción quelación, que ocurre con el ion del óxido de zinc.

Además, el eugenol es un solvente, que puede ablandar la gutapercha durante la reacción y aumentar la vinculación del sellador al gutapercha. El sellador de ionómero de vidrio, se menciona que tiene una buena adhesión al esmalte y también puede adherirse al gutapercha, por medio del ácido poliacrílico.

Desafortunadamente, la especificación No. 57 de la ADA no da ningún requisito de la adherencia y de esterilidad, de radiopacidad, de condiciones de prueba, y de las características físicas. Varios estudios han comparado las características adhesivas de estos cuatro tipos de sellador endodónticos al esmalte y al gutapercha.

El propósito de este estudio era probar la hipótesis que si existen diferencias en la fuerza de enlace que tienen estos selladores endodónticos al esmalte y a la gutapercha. Se esperaba que el cemento sellador a base de óxido de zinc-eugenol y el sellador a base de ionómero de vidrio exhibieran las fuerzas de adhesión más altas.

En este estudio se da como resultado, que el sellador a base de óxido de zinc-eugenol de Kerr, tuvo una fuerza de adhesión, muy baja a la dentina, pero por el contrario, la adhesión que tuvo a la gutapercha fue un poco más alto.

Sealapex, el sellador a base de hidróxido de calcio, dio como resultado una baja adhesión a la dentina, este sellador mostró tener una regular adhesión a la gutapercha.

El cemento sellador Ketac-Endo, tiene una buena adhesión a la dentina, después de la resina epóxica, y por otro lado, se puede decir, que este tiene una adhesión regular a la gutapercha. La porción de ácido policarbocílico que posee el Ketac-endo, hace posible esta adhesión a la gutapercha.

En este estudio se dio el resultado de mejor adhesión al sellador a base de resina epóxica AH26, y también se dio como resultado, que este sellador tiene una excelente adhesión a la gutapercha, según el autor de este estudio.<sup>25</sup>

## LA COMPATIBILIDAD CELULAR DE CINCO SELLADORES DE ENDODÓNTICOS DURANTE EL PERIODO DE COLOCACIÓN

En este estudio se analizo la compatibilidad celular de cinco selladores endodónticos, en las primeras 24Hrs después de mezclarse. Los tipos de selladores N2, Endomethasone a base de óxido de zinc-eugenol, Apexit a base de hidróxido de calcio, AH-Plus a base de resina y por ultimo el Ketac-Endo que es de ionómero de vidrio.

Los cuales fueron probados para la cito toxicidad con las células inmortales 3T3 y los fibroblastos periodontales del ligamento usando XTT. Los datos eran analizados para observar algunas diferencias significativas por medio de las pruebas de Dunnetts.

Todos los materiales fueron mezclados según las instrucciones de los fabricantes, trescientos miligramos de cada sellador fueron aplicados en un molde plástico, dando por resultado una superficie libre de 170 mm<sup>2</sup>.

Entonces, los selladores fueron colocados a una temperatura 37°C, con 10 ml de medio de cultivo de células (DMEM; de Biochrom, de Berlín, de Alemania) 0, 1, 5, y 24 después de mezclarse por un período total de 24hrs, esto fueron almacenados bajo las mismas condiciones.

Se menciona que contienen el cemento sellador a base de óxido de zinc-eugenol (ZnOE), conjuntamente con el paramonoformaldehído, causaron alteraciones tóxicas severas in vitro e in vivo.

Las interacciones entre el eugenol y las células fueron investigadas con los macrófagos periodontalesneales de las ratas de Wistar.

Incluso las concentraciones muy bajas de esta sustancia deterioraron perceptiblemente la función de macrófagos. Fue concluido que el Eugenol pudo interferir con la función del macrófago y puede causar así la inflamación de los tejidos periapicales. Esto es corroborado por las observaciones que indicaron que los macrófagos inmunocompetentes son importantes durante el desarrollo de lesiones periapicales. Por lo tanto, el eugenol y otras sustancias que lixivian fuera de selladores endodónticos, pueden participar en el desarrollo de la inflamación periapical o la existencia continua de una lesión periapical.

Los resultados que se menciona, son que algunos selladores pueden ser más irritantes cuando estos son mezclados, mientras pasa el tiempo van perdiendo esta irritación hacia los tejidos y la respuesta inflamatoria, algunos selladores son más irritantes que otros.

En este estudio se menciona que los selladores N2 y Endomethasone, a base de óxido de zinc-eugenol, son citotóxicos y la respuesta inflamatoria puede durar más tiempo.

En el artículo se menciona, que hay un estudio in vivo sobre 270 días con los cementos selladores de ionómero de vidrio, sobre los dientes del perro, este reveló una histocompatibilidad satisfactoria en el área apical. Además también se menciona que el Ketac-Endo implantado subcutáneo era solamente un poco irritante después de 120 días.

En este artículo fue analizado el efecto citotóxico de este sellador, que después de 5 o 24 hrs, después de mezclarse, las alteraciones celulares disminuyeron perceptiblemente.

La mayoría de los selladores Ah-plus a base de resina, revelaron solamente efectos irritantes leves ó moderados in vivo e in vitro. Debe ser considerado, sin embargo, que principalmente el material fijado fue utilizado para los estudios de la cultura de célula. Por lo tanto, los selladores que fueron clasificados como bueno o suficientemente biocompatible debido a tales estudios puede ser considerablemente tóxico después de mezclarse.

No se causó ningún efecto citotóxico el sellador Apexit, a base de  $\text{Ca(OH)}_2$ , incluso cuando estaban probados inmediatamente después de mezclarse. Estos resultados precisan que no se irritan componentes celulares. Varios estudios in vitro que usaban este sellador demostraron una biocompatibilidad.<sup>33</sup>

## CONCLUSIONES

Al parecer el cemento sellador ionómero de vidrio tiene una gran capacidad para adherirse a la dentina, en diversas investigaciones dio resultados favorables, así proporcionando posibles ventajas sobre los selladores convencionales en proporcionar un sellador hermético.

Sin embargo, se ha mostrado que con la utilización de diversas soluciones como irrigantes, el ionómero de vidrio tiene mejores resultados para adherirse a la dentina.

No existe ningún problema en su manipulación, pero su tiempo de trabajo es muy corto, es por esto, que se utiliza con la técnica de obturación de cono único.

El cemento sellador ionómero de vidrio, no irrita los tejidos proporciona una buena biocompatibilidad con el tejido periapical.

La búsqueda del cemento sellador a base de ionómero de vidrio continua hasta que se proporcione los objetivos de un cemento sellador ideal, para así poder obtener un cemento el cual cumpla todos los requisitos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Endodoncia. Los caminos de la pulpa. Cohen, Stephen.  
Editorial Médica Panamericana. Quinta edición.
2. Endodoncia en la práctica clínica. Harty (Traducción: Dr. Jorge Orizaya Samperio).  
Editorial McGraw-Hill Interamericana. Cuarta edición.
3. Endodoncia, principios y práctica clínica. Walton E. Richard  
Editorial McGraw-Hill Interamericana.
4. Endodoncia, principios y práctica clínica. Walton E. Richard  
Editorial McGraw-Hill Interamericana. Segunda edición.
5. Endodoncia. Ingle, Ide John  
Editorial McGraw-Hill Interamericana. Cuarta edición
6. Ray Herbert, Seltzer Samuel  
A New Glass Ionomer Root Canal Sealer.  
Journal of Endodontics. December 1991. Vol. 17. No. 12. p 598-603
7. Kazemi, R.B, Safavi, K.E., Spangberg, L.S.W..  
Dimensional Changes of Endodontic Sealers.  
Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology. December 1993. Vol. 76. p 766



8. A. J. De Gee, M-K. Wu, P.R. Wesselink  
Sealing Properties of Ketac-Endo Glass Ionomer Cement and AH26 Root Canal Sealers.  
International Endodontic Journal. 1994 (27). P 239-244
9. Goldberg Fernando, Artaza Liliana Patricia, De Silvio Ana.  
Apical Sealing Ability of a New Glass Ionomer Root Canal Sealer.  
Journal of Endodontics. October 1995. Vol. 21. No. 10. p 498-500
10. Timpawat Siriporn, Sripanaratanakul Somsak.  
Apical Sealing Ability of Glass Ionomer Sealer With and Without Smear Layer.  
Journal of Endodontics. May 1998. Vol. 24. No. 5. p 343-345
11. Morgan Leslie A., Marshall Gordon.  
Solving Endodontic Isolation Problems With Interim Buildups of Reinforced Glass Ionomer Cement.  
Journal of Endodontics. September 1990. Vol. 16. No. 9. p 450-451
12. Dalat Dilek M., Önal Banu.  
Apical Leakage of a New Glass Ionomer Root Canal Sealer.  
Journal of Endodontic. March 1998. Vol. 24. No. 3 p 161- 163.
13. Lee Charles Q., Harandi Lyda, Cobb Charles M.  
Evaluation of Glass Ionomer as an Endodontic Sealant: an In Vitro Study.  
Journal of Endodontic. April 1997. Vol. 23. No. 4. p 209-212.

14. Beltes Panagiotis, Koulaouzidou Elisabeth, Kolokuris Ioannis, Kortsaris Alexander.  
In Vitro Evaluation of the Cytotoxicity of Two Glass-Ionomer Root Canal Sealers.  
Journal of Endodontic. September 1997. Vol. 23. No. 9. p 572-574
15. Shalhav Malka, Fuss Zvi, Weiss Ervin I.  
In Vitro Antibacterial Activity of a Glass Ionomer Endodontic Sealer.  
Journal of Endodontic. October 1997. Vol. 23. No. 10, p 616-619.
16. McDougall Ian G., Patel Vivek, Santerre Paul.  
Resistance of Experimental Glass Ionomer Cement Sealer to Bacterial Penetration In Vitro.  
Journal of Endodontic. November 1999. Vol. 25. No. 11. p 739-742.
17. Moshanov Joshua, Trope Martín, Friedman Simón.  
Retreatment Efficacy 3 Months After Obturation Using Glass Ionomer Cement, Zinc Oxide-Eugenol, and Epoxy Resin Sealer.  
Journal of Endodontic. February 1994. Vol. 20. No. 2. p 90-92.
18. Saunders William P., Saunders Elizabeth M.  
Influence of Smear Layer on the Coronal Leakage of Thermanfil and Laterally Condensed Gutta-Percha Root Fillings With a Glass Ionomer Sealer.  
Journal of Endodontic. April 1994. Vol. 20. No. 4. p 155- 158.
19. Friedman Shimon, Moshonov Joshua, Trope Martin.  
Efficacy of Removing Glass Ionomer Cement, Zinc Oxide Eugenol, and Epoxy Resin Sealers From Retreated Root Canals.  
Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol. May 1992. Vol. 73. No. 5. p 609-612.

20. Van der Burgt T.P., Plasschaert A.J.M.  
Tooth Discoloration Induced by Dental Materials.  
Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol. December 1985. Vol. 60. No. 6. p 666-669.
21. Kataoka H., Yoshioka T., Suda H., Imai Y.  
Dentin Bonding and Sealing Ability of a New Root Canal Sealer.  
Journal of Endodontic. April 2000. Vol. 26. No. 4. p 230-235
22. Schwarze T., Fiedler I., Leyhausen G.  
The Cellular Compatibility of Five Endodontic Sealers During the Setting Period  
Journal of Endodontic. November 2002. Vol. 28. No. 11. p 784-786
23. Schwarze T., Leyhausen G.  
Long-Term Cytocompatibility of Various Endodontic Sealers Using a New Root Canal Model  
Journal of Endodontic. November 2002. Vol. 28. No. 11. p 749-753
24. Timpawat Siripon, Harnirattisai Choltacha  
Adhesion of a Glass-Ionomer Root Canal Sealer to the Root Canal Wall  
Journal of Endodontic. March 2001. Vol. 27. No. 3. p 168-171
25. Lee Kwang-Won, Williams Michael C, Camps Jean J.  
Adhesion of Endodontic Sealer to Dentin and Gutta-Percha  
Journal of Endodontic. October 2002. Vol. 28. No. 10. p 684-688

26. Yoshimine Y., Yamamoto M.  
In Vitro Evaluation of the Cytocompatibility of a Glass-Ionomer Cement Sealer  
Journal of Endodontics. July 2003. Vol. 29. No. 7. p. 453-455
27. Friedman Simon, Komorowski Richard  
In Vivo Resistance of Coronally Induced Bacterial Ingress by an Experimental Glass-Ionomer Cement Root Canal Sealer  
Journal of Endodontics. January 2000. Vol. 26. No. 1. p. 1-5
28. Economides Nikolaos, Kokorikos Ioannis  
Comparative Study of Sealing Ability of Root-end-Filling Material With and Without the Use of Dentin-Bonding Agents  
Journal of Endodontics. January 2004. Vol. 30. No. 1. p. 35-37
29. Timpawat Siriporn, Vongsavan Noppakun  
Effect of Removal of the Smear Layer on Apical Microleakage  
Journal of Endodontics. May 2001. Vol. 27. No. 5. p. 351-353
30. Tagger Michael, Tagger Etty  
Measurement of Adhesion of Endodontic Sealers to Dentin  
Journal of Endodontics. May 2002. Vol. 28. No. 5. p. 351-354
31. Lertchirakarn Veera, Timyam Araya  
Effects of Root Canal Sealers on Vertical Root Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth  
Journal of Endodontics. March 2002. Vol. 28. No. 3. p. 217-219

32. Schwarze T., Dr. med.dent. Leyhausen G.  
Long-Term Cytocompatibility of Various Endodontic Sealers Using a New Root Canal Model  
Journal of Endodontics. November 2002. Vol, 28. No. 11. p 749-753
33. Schwarze T., Dr. med.dent. Fiedler i.  
The Cellular Compatibility of Five Endodontic Sealers during the Setting Period  
Journal of Endodontics. November 2002. Vol. 28. No. 11. p 784-786
34. Padachey Natanya, Patel Vivek  
Resistance of a Novel Root Canal Sealer to Bacterial Ingress In Vitro  
Journal of Endodontics. November 2000. Vol.26. No. 11. p. 656-659
35. Patel Vivek, Santerre J. Paul  
Suppression of Bacterial Adherence by Experimental Root Canal Sealers  
Journal of Endodontics. January 2000. Vol. 26. No. 1. p. 20-24