

# Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus Faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia

## Microbial Leakage of *Enterococcus Faecalis* of Temporary Restorative Materials in Endodontic Treatment

José Pablo Meneses Guzmán DDS<sup>1</sup>; Evelyn Loaiza Azofeifa DDS, MS<sup>1</sup>

1. Departamento de Ciencias Restaurativas, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Autor de Correspondencia: Dr. Pablo Meneses Guzmán - drmeneses@lymdental.com

Recibido: 17-VI-2015

Aceptado: 2-VII-2015

### RESUMEN

El objetivo de éste estudio fue determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de días en que se da la filtración bacteriana del *Enterococcus faecalis* a través del selle coronal de cuatro materiales de restauración temporal, Cavit® (3M), Duotemp® (Coltène), Clip® (VOCO) y Cimpat L.C® (Septodont). Se utilizaron 90 premolares humanas libres de caries, de las cuales a 81 se les realizó la cavidad de acceso endodóntico y 9 sirvieron como control. Las muestras se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de estudio (n=18). Grupo 1: Cavit®, Grupo 2: Duotemp®, Grupo 3: Clip® y Grupo 4 Cimpat L.C®, los controles no se obturaron con algún material. Se utilizaron placas estériles de 24 pozos para el montaje de las muestras. Cada pozo contenía 2 mililitros de indicador de caldo púrpura bromocresol estéril con glucosa al 1%. Todas las muestras, a excepción de los controles negativos, fueron inoculadas con *E. Faecalis* en solución salina 0.85%  $10^6$  U/ml sobre el material de restauración y colocadas en anillos de silicona hasta que la porción apical estuviese en contacto con el caldo de cultivo en un sistema de doble cámara. Se observaron los grupos diariamente durante 30 días para detectar el cambio de color del caldo de púrpura a amarillo y se indicó el momento en que se dió la microfiltración bacteriana a través del material. Se utilizó la prueba estadística Jonckheere-Terpstra con un 95% de confianza. El promedio de días en que se dio la microfiltración fue de 12.50 para el Clip®, 12.83 para el Cavit®, 13.44 para el DuoTemp® y 14.44 para el Cimpat L.C®. Los resultados de este estudio demostraron que no existe una diferencia significativa entre los materiales de restauración temporal para evitar la microfiltración bacteriana, siendo que todos los materiales evaluados mostraron microfiltración bacteriana después de 15 días.

### PALABRAS CLAVE

Microfiltración, endodoncia, material temporal, *Enterococcus faecalis*

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine whether there is any significant difference in average days of *Enterococcus faecalis* microleakage through the coronal seal of four temporary restorative materials used in endodontics, Cavit® (3M), Duotemp® (Coltène), Clip® (VOCO) y Cimpat L.C® (Septodont). Ninety caries free extracted human premolars were randomly divided into 4 groups after the coronal access preparation; Group 1. Cavit®, Group 2 Duotemp®, Group 3. Clip®, Group 4 Cimpat and controls were not restored with any material. Each group were mounted in 24 sterile well plates. Each well contained 2 ml of broth with bromocresol purple indicator 1% glucose. All Samples, except negative controls, were inoculated with *E. faecalis* in saline 0.85%  $10^6$  U / ml. The groups were observed daily for 30 days to detect changes in the indicator color from purple to yellow. Jonckheere-Terpstra test was used with a 95% of confidence. The average days Filtration of materials was 12.50 for Clip®, 12.83 for Cavit®, 13.44 for DuoTemp® and 14.44 for Cimpat LC®. The temporary restorative materials studied shows microbial leakage after 15 days.

## KEYWORDS

Microleakage, endodontics, temporary restorative material, *Enterococcus faecalis*

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos del tratamiento endodóntico es la desinfección del sistema de conductos radiculares y la prevención de la reinfección. Las infecciones de los canales radiculares son polimicrobianas y comprenden bacterias anaerobias y facultativas (Nair, 1987). Estudios moleculares han establecido que una pieza infectada, puede tener entre 10 y 20 especies diferentes de bacterias (Cohen y Hargreaves, 2011). La invasión bacteriana se da por distintas vías: Túbulos dentinarios, defectos del sellado marginal material-diente, conductos laterales o accesorios a lo largo de la raíz, traumas dentales y caries dental (Assed, 1996).

La microbiota Gram positiva frecuentemente encontrada en las infecciones de conductos radiculares incluye: *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsenella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium* y *Eubacterium*. Las bacterias Gram negativas más comunes son: *Fusobacterium*, *Porphyromonas*,

*Prevotella*, *Treponema*, *Campylobacter* y *Veillonella* (Cohen y Hargreaves, 2011).

El *Enterococcus faecalis* es una especie bacteriana formada por cocos Gram positivos, que se caracterizan por ser anaerobios facultativos y en las infecciones bacterianas de piezas con previo tratamiento de conductos, son unas de las bacterias más comúnmente aisladas, debido a la gran variedad de factores de virulencia que poseen (Negroni, 2009).

La microfiltración se define como la difusión de fluidos orales, bacterias, toxinas, iones solubles y moléculas entre la interfase de la preparación cavitaria y la restauración (Zaia et al, 2002). El desgaste, los cambios de temperatura y la contracción por polimerización de los materiales, pueden ser los principales causantes de la microfiltración (Craig, 1998).

Los materiales restauradores en general, tomando en cuenta tanto los materiales temporales como los definitivos, presentan como característica

fundamental la capacidad de proporcionar un selle que impida la invasión bacteriana (Torabinejad y Walton, 2010). Las características ideales de un material temporal de obturación son: fácil manipulación, selle marginal, resistencia a la abrasión y compresión, apariencia estética, que no provoque decoloración de la pieza dental y dimensionalmente estable (Çelik et al, 2013).

En endodoncia se recomienda restaurar con un material temporal la cavidad de acceso coronal cuando el tratamiento de conductos radiculares no se va a finalizar o a restaurar de forma definitiva en una sola sesión (Anderson et al, 1988).

Existen materiales para restauración temporal con composiciones y mecanismos de endurecimiento diferentes (Çelik et al, 2013). Por lo que numerosas investigaciones se han dirigido a la búsqueda de los mejores para endodoncia, que eviten la microfiltración bacteriana a través del tiempo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

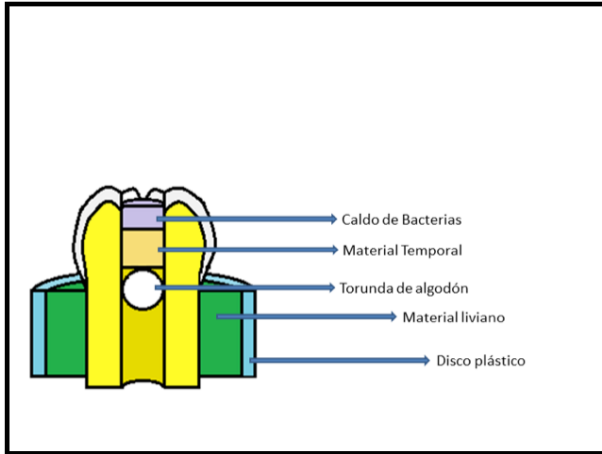
Se seleccionaron 90 premolares humanos, se sumergieron en azida de sodio, luego, se les realizó un raspado grueso. A 81 dientes se les realizó la cavidad de acceso coronal con broca de diamante redonda estéril #4 hasta llegar a la cámara pulpar, se eliminaron retenciones con una broca estéril Endo Z (Dentsply), y después se realizó el ensanchamiento del conducto con una broca Gates Glidden #4 5mm hacia apical de la unión amelocemento. Posteriormente, se cortaron las muestras a 5mm hacia apical de la unión amelocemento con un disco de carburo.

Se aplicaron tres capas de esmalte para uñas sobre la superficie de las piezas dentales dejando expuestas, únicamente, la cara oclusal

de la pieza y el extremo apical radicular, esto con el fin de evitar microfiltraciones a través de microfracturas, conductos laterales o accesorios. Luego, se confeccionaron 90 anillos de 1 cm de altura tomados de tubos plásticos de 15 ml. Las piezas dentales se fijaron con material liviano para impresión, polivinilsiloxano de consistencia liviana en el centro de cada anillo. Las muestras se esterilizaron a 130 grados centígrados durante 20 minutos en una autoclave utilizando vapor húmedo.

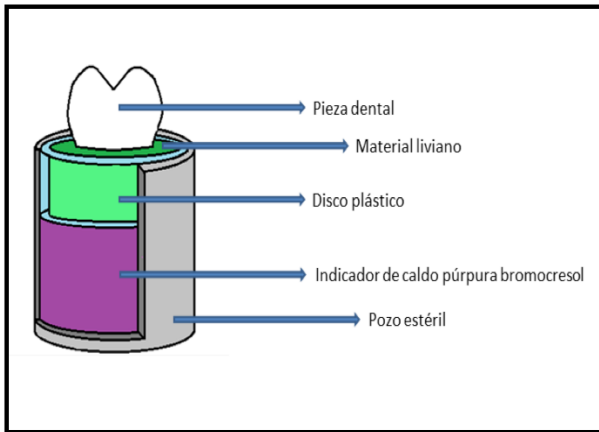
En una cámara de flujo continuo, se dividieron las muestras en forma aleatoria en 4 grupos de prueba con 18 muestras cada uno. Las 9 piezas sin apertura fueron los controles negativos y las 9 restantes fueron los positivos. En cada una de las aperturas de los dientes se colocó una torunda de algodón estéril, dejando libres 5mm, para así asegurarse de dejar 3mm de material y 2mm para la colocación del caldo contaminado (Figura 1). El grupo I se obturó con Cavit® (3M), el II con Duotemp® (Coltène), el III con Clip® (VOCO), el IV con Cimpat L.C® (Septodont) y los controles no se obturaron con algún material. Con respecto a los materiales de polimerización dual (DuoTemp®, Clip® y Cimpat L.C®), estos se fotopolimerizaron por 40 segundos, tiempo indicado por los fabricantes.

Cada grupo, con 18 dientes colocados en los anillos, se montó sobre pozos contenidos en placas estériles. En total se utilizaron 6, una para cada uno de los grupos I, II, III, IV, controles positivos y controles negativos. Todos los pozos contenían en el fondo aproximadamente 2 mililitros de indicador de caldo púrpura bromocresol con glucosa al 1% (Figura 2). Cada muestra se colocó en un pozo, de manera que la porción apical del diente estuviera en contacto con el indicador. Finalmente, se numeraron todas las placas, según el cemento y las muestras del 1 al 18 (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama del montaje de las muestras

Todas las muestras, a excepción de los controles negativos, se inocularon sobre el material de obturación con 20 microlitros de *E. Faecalis* en solución salina 0.85%  $10^6$  U/ml. A continuación, se cubrieron las placas con papel aluminio y se dejaron en una cámara a 36 °C, observándose una vez al día para detectar los cambios y realizar recambios de *E. Faecalis* cada 48 horas y agregar líquido indicador una vez por semana para mantener el nivel adecuado (Figura 2).



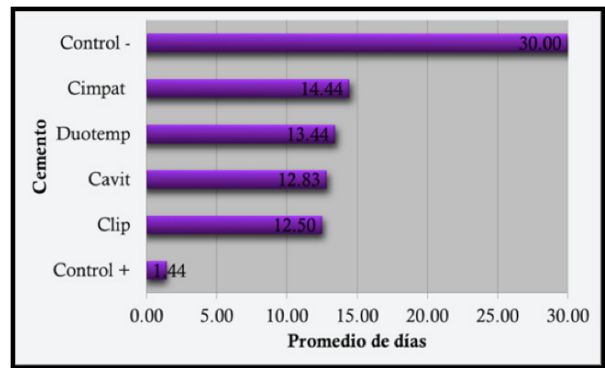
**Figura 2.** Diagrama de montaje sobre los pozos estériles

## RESULTADOS

Los resultados del promedio de filtración bacteriana de los diferentes materiales con respecto al tiempo (Figura 3). El cemento que tardó más días en infiltrarse fue el Cimpat L.C® en una relación de 12% mayor con respecto al Cavit®; 7.5% mayor con respecto al DuoTemp®; un 15% mayor con respecto al Clip® y 100% con respecto al Control positivo y un 50 % menor con respecto al control negativo que a la fecha de finalizar el experimento ninguna pieza había filtrado.

La primera muestra de Cavit® filtró en el primer día, igual que las primeras muestras del DuoTemp® y el Cimpat L.C®. La primera filtración del Clip® fue al sexto día.

Se recurrió a la prueba estadística Jonckheere-Terpstra para probar la hipótesis estadística de que el promedio de días para infiltrarse los cementsos es la misma, contra la hipótesis alternativa de que, al menos, uno de los promedios es diferente; en esta prueba con un 95% de confianza no resultó ser estadísticamente significativa (Tabla 1).



**Figura 3.** Tiempo promedio de microfiltración bacteriana según cemento

**Tabla 1.** Estadística de la microfiltración según cemento

CEMENTO						
Estadística	Cavit	Duotemp	Clip	Cimpat	Control +	Control -
Promedio	12.83	13.44	12.50	14.44	1.44	30
Límite inferior	8.65	9.70	10.29	10.21	1.04	
Límite superior	17.02	17.19	14.71	18.68	1.85	
Mediana	12.50	16.00	12.00	19.00	1.00	
Variancia	70.74	56.73	19.79	72.38	0.28	0
Desviación estándar	8.41	7.53	4.45	8.5	0.53	0
Mínimo	1	1	6	1	1	30
Máximo	27	27	19	26	2	30
Rango	26	26	13	25	1	0
Rango intercuartil	13.50	10.75	8.75	13.25	1.00	0

## DISCUSIÓN

Al realizar este estudio, se observó que todos los materiales se comportan estadísticamente de forma similar con promedios de filtración entre los 12.5 y 14.5 días. Estudios como el de Çelik et al. (2013) coinciden con los resultados, ya que concluyen que el Clip®, DuoTemp® y Cavit® G se comportan similar a los 7 días (la diferencia entre el Cavit® y el Cavit G® es que el primero es más difícil de retirar). No se encontró literatura donde se estudien los cuatro materiales a la vez, ya que el Cimpat L.C® es un material con poca información disponible.

Mediante la realización de este experimento se demostró que el Cimpat L.C® es el material que muestra mejores resultados en cuanto al tiempo de microfiltración del mismo. No obstante, el Clip® es estadísticamente más confiable, ya que cuenta con una desviación estándar menor (Tabla 1). La composición y el comportamiento de ambos materiales son similares.

Aunque el Cavit® obtuvo resultados similares a los demás materiales, presenta la

desventaja de que no puede ser sometido a fuerzas oclusales en las dos primeras horas en que se da su endurecimiento por absorción de humedad, contrario a los otros materiales estudiados cuyo endurecimiento se obtiene por fotopolimerización.

Cuando el tratamiento de conductos se realiza en varias citas, se debe utilizar un material restaurador temporal que selle el acceso coronal, debido a que la filtración bacteriana sería inevitable en caso de que no sea utilizado, esto se puede demostrar con los resultados de los controles positivos en el que el promedio de filtración fue de 1.44 días. A su vez, estos datos coinciden con el estudio de Swanson y Madison en 1987, en el que se observó que todas las piezas dentales sometidas al estudio filtraron 3 días después de que se les removió su restauración temporal.

Es importante considerar lo anterior cuando existe pérdida total o parcial del material de obturación temporal, ya que es muy posible que el conducto se encuentre contaminado, por lo que se indica desinfectar nuevamente el sistema de conductos radiculares.

## CONCLUSIONES

No existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de días en que se dió la filtración bacteriana a través de los materiales estudiados y se observó que tienen promedios de filtración entre los 12 y los 14 días.

Se recomienda que el material de restauración temporal no permanezca en boca por más de 15 días para evitar la contaminación debido a la microfiltración bacteriana. El Clip® es el material más confiable estadísticamente a pesar de que el promedio de días de filtración es el menor, siendo así el menos variable. Los materiales de fotocurado tienen como ventaja que no se debe esperar un periodo de endurecimiento después de colocado.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a todos los(as) estudiantes que han participado en la línea de investigación del Proyecto Macro: Estudio de microfiltración bacteriana a través de los materiales dentales.

## REFERENCIAS

- Anderson, R. Powell, B. Pashley, D. 1988. Microleakage of Three Temporary Endodontic Restorations. *J Endod*, 14(10), 497 – 501.
- Assed, S. Ito, IY. Leonardo, MR. Silva, LAB. Lopatin, DE. 1996. Anaerobic microorganisms in root canals of human teeth with chronic apical periodontitis detected by indirect immunofluorescence. *Endod Dent Taumatol*, 12, 66-69.
- Ausina, V. Moreno, S. 2006. Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica. Ed. Médica Panamericana.
- Çelik, D. Tahan, E. Taşdemir, TEr, K. Tolga, K. 2013. Coronal microleakage of various temporary fillings in standardized endodontic access cavities. *Clinical dentistry and research*, 37(2), 23 – 28.
- Cohen, S. Hargreaves, K. 2011. Cohen's Pathways of the Pulp (10ª . ed.) Texas :Mosby Elsevier
- Craig, R. 1998. Materiales de odontología restauradora. 10ª ed. EEUU: Harcourt Brace.
- Nair, R. 1987. Light and Electron Microscopic Studies of Root Canal Flora and Periapical Lesions. *J Endod*, 13 (1), 29-39.
- Negroni, M. Microbiología estomatológica. (2ª ed.) Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Swanson, K. Madison, S 1987. An Evaluation of Coronal Microleakage in Endodontically Treated teeth. Part I. Time Periods. *J Endod*, 13(2), 56 – 59.
- Torabinejad, M. Walton, R. 2010. Endodoncia, principios y práctica. (4ª ed.) St. Louis Missouri: Elsevier.
- Zaia et al. 2002. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. *Int Endod J*. 2002. 35: 729 - 734.