

**COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL  
ENTRE UNA RESTAURACIÓN DE AMALGAMA Y  
EL DIENTE UTILIZANDO 3 MATERIALES INTERMEDIOS.**

*in vitro*

**COMPARISON OF THE MARGINAL MICROLEAKAGE BETWEEN  
AN AMALGAM RESTORATION AND THE TOOTH USING  
THREE INTERMEDIATE MATERIALS.**

*in vitro.*

GERMAN TRUJILLO OCAMPO-\*

JORGE RESTREPO TABORDA-\*

SANTIAGO URIBE GALLEGO-\*

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD - CES -

GERMÁN TRUJILLO. CALLE 48 C # 67-83

TEL 260 33 95

E-MAIL [germantrujillo@usa.net](mailto:germantrujillo@usa.net)

\*ESTUDIANTE DE PREGRADO X SEMESTRE DE ODONTOLOGÍA.

**RESÚMEN**

Ultimamente se ha discutido sobre la capacidad de las amalgamas de brindar por sí solas un selle marginal que evite la microfiltración entre diente-restauración.

Este estudio, compara la capacidad para evitar o disminuir la microfiltración marginal usando tres materiales intermedios: Copalyte, Amalgam Liner y Amalgambond.

En el estudio in vitro, se prepararon cavidades clase I en 60 dientes premolares extraídos de humanos por indicaciones ortodónticas, y se dividieron en 4 grupos de 15 dientes cada uno. En el grupo 1 se obturaron las cavidades sólo con amalgamas de fase dispersa (Nu Alloy). Para los grupos 2, 3 y 4 se utilizaron materiales intermedios (Copalyte, Amalgam Liner, Amalgambond) respectivamente y se obturaron con la amalgama antes mencionada. Posteriormente fueron inmersos en una solución acuosa de Fuccina Básica al 1% durante 12 días. Luego fueron seccionados bucolingualmente y observados al

microscopio de luz en 100X. Los resultados indicaron que los materiales intermedios sirven para evitar o disminuir la microfiltración marginal, al menos en los primeros 12 días después de realizada la restauración. El Amalgam Liner y el Amalgambond fueron los materiales intermedios que mejor evitaron la microfiltración. El Copalite demostró en menor grado, capacidad para evitar la microfiltración marginal. Las restauraciones en las que no se utilizó ningún material intermedio, fueron las que mayor microfiltración permitieron.

**PALABRAS CLAVES:** MIRCROFILTRACION MARGINAL, COPALITE, AMALGAM LINER, AMALGAMBOND, AMALGAMA.

## **SUMMARY**

Much has been discussed about the ability of amalgams to offer by themselves an adequate marginal seal that prevents microleakage between the tooth and the restoration.

This study compares the capacity to avoid or diminish the marginal leakage when three intermediate materials: Copalite, Amalgam Liner, Amalgambond, are used.

In this in vitro study, class I cavities were prepared in 60 Human extracted Premolars, and they were divided in 4 groups of 15 teeth each one. In group number 1, the prepared cavities were obturated only with disperse phase amalgam (Nu Alloy). For groups 2, 3 and 4, intermediate materials were utilized (Copalite, Amalgam Liner, Amalgambond respectively); and then, they were obturated with the same type of amalgam already mentioned. Subsequently, They were immersed in an aqueous Basic Fuccin 1% solution during 12 days. Then, they were sectioned buccolingually and observed under the light microscope at 100X. The findings indicated that the intermediate materials served to prevent marginal microleakage, at least during the first 12 days after the restoration was placed.

Amalgam Liner and Amalgambond were the intermediate materials that best prevented marginal microleakage. Copalite showed, in a lesser degree, capacity to prevent marginal microleakage. The restorations in which no intermediate material was utilized, were the ones that showed the largest amount of microleakage.

**KEY WORDS:** MARGINAL MICROLEAKAGE, COPALITE, AMALGAM LINER, AMALGAMBOND, AMALGAM.

## **INTRODUCCIÓN**

El éxito de la restauración de amalgama a largo plazo, depende de varios factores como son: La higiene oral por parte del paciente, las fuerzas oclusales aplicadas a la restauración bien sean; fisiológicas o parafuncionales, la susceptibilidad del paciente a la caries dental, el pH salivar y oral, la dieta, la habilidad del operador en la colocación de la restauración y por ultimo los tipos de materiales dentales utilizados en la restauración (esto es, tipo de amalgama y de materiales intermedios).

Entre las consecuencias más comunes de la restauración que permita la microfiltración marginal de los fluidos orales, están la caries dental recidiva y la presencia de pulpitis postoperatoria debida a la irritación pulpar constante de las bacterias y sus productos. Esta

microfiltración es definida por parte de los odontólogos y la literatura como el paso de fluidos orales, microorganismos y sus productos a través de la interfase diente-restauración o restauración y material intermedio. Dicha microfiltración puede llegar a ser un irritante pulpar crónico de tipo químico, y un causante de caries recidiva y corrosión de punto en el metal.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **TIPO DE ESTUDIO:**

Se realizó un estudio in vitro de tipo experimental, con el fin de comparar la capacidad de tres materiales intermedios para evitar la microfiltración de un líquido penetrante, en una obturación con amalgama de fase dispersa.

### **POBLACIÓN Y MUESTRA (TAMAÑO Y TIPO DE MUESTREO):**

La población de este estudio fue de dientes premolares naturales superiores e inferiores, extraídos de adultos de ambos sexos y de diferentes edades, tanto derechos como izquierdos y con la corona formada totalmente, con buena integridad.

La muestra fue seleccionada a conveniencia dada la dificultad para la adquisición de los dientes y debido a que fueron cuatro grupos de estudio. Cada grupo de estudio estuvo constituido por quince dientes.

### **PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:**

La recolección de la información se realizó por medio de cinco fases:

Fase 1: Recolección de la muestra y almacenamiento:

Inmediatamente después de la extracción de cada diente, estos se limpiaron con agua potable y luego se sumergieron en un recipiente plástico que contenía una solución de saliva artificial .

Fase 2: Realización de las cavidades y las obturaciones:

La técnica de realización de las cavidades y las obturaciones, fue idéntica para los cuatro grupos de la muestra y fue la siguiente:

Las cavidades fueron realizadas siempre por la misma persona.

La cavidad en cada diente tuvo una extensión mesiodistal desde la fosa mesial hasta la fosa distal, una extensión bucolingual que comprendía la cuarta parte del total de la tabla oclusal, entendiendo ésta como el espacio que hay desde el vértice cuspidé lingual hasta el vértice cuspidé bucal. La extensión apical de la cavidad tuvo una longitud de 2 milímetros apicalmente desde el cavo superficial, para simular así, las condiciones clínicas que ameritan el

uso de un barniz o material de selle bajo una obturación con amalgama.

Inmediatamente después de la realización de cada cavidad, esta se obturó, de acuerdo con lo establecido para cada grupo:

Las obturaciones fueron realizadas siempre por la misma persona.

El grupo al cual no se le colocó material intermedio bajo la restauración con amalgama se le consideró como grupo control.

Al primer grupo de dientes con sus cavidades, se le obturó con la amalgama de fase dispersa Nu Alloy.

Al segundo grupo, se le obturó con la amalgama de fase dispersa Nu Alloy, previa colocación del barniz cavitario Copalylte como material de fondo de cavidad.

Al tercer grupo, se le colocó el barniz cavitario Amalgam Liner como material de fondo de cavidad y se obturó con amalgama Nualloy.

Al cuarto grupo se le colocó el adhesivo dentinal Amalgambond como material de fondo de cavidad y se obturó con la amalgama Nualloy.

Cabe señalar que la técnica de colocación de los tres materiales intermedios estudiados: Copalylte, Amalgam Liner y Amalgambond fue la especificada en el manual de instrucciones de cada material por parte de su respectivo fabricante.

Fase 3: Inmersión en el líquido penetrante:

Se puede observar que los dientes permanecieron en la solución de saliva y Fuccina por un período total de 12 días, el cual es suficiente para evaluar la capacidad de microfiltración de la solución de saliva y Fuccina en cada uno de los cuatro grupos de dientes.

Fase 4: Realización del corte de los dientes:

Luego de los 12 días mencionados, se le realizó a cada uno de los dientes de la muestra, un corte con un microtomo de baja velocidad (Buehler Isomet USA). La maniobra de corte fue realizada por el Señor Jaime Carmona, coordinador del laboratorio de materiales de la Universidad EAFIT.

El corte se realizó en todos los dientes por un mismo punto y este se hizo en una línea imaginaria que uniese los vértices cuspídeos bucales y linguales de cada diente y en el caso de dientes con dos cúspides linguales, el punto de corte estuvo ubicado entre el vértice cuspídeo de la cúspide bucal y el surco lingual que divide la cúspide mesiolingual de la distolingual, y a lo largo de los ejes axiales de los dientes.

Fase 5: Observación:

Al terminar la realización de los cortes, se llevó cada corte a observación bajo un microscopio digital en 100 aumentos (Leitz Wetzlar Metalluz 3, Alemania). La medida fue tomada desde el ángulo cavo superficial de cada restauración hacia el piso pulpar y se midió la microfiltración presente en la cúspide bucal, y en la cúspide lingual, con una regla incorporada en el ocular del microscopio. Dicha medida de penetración en micras se consignó en las tablas de observación y medición para ser analizadas y comprobar la hipótesis nula o la hipótesis alterna planteada en este estudio. La medición fue realizada en los cuatro grupos por la misma persona.

Para probar la hipótesis de la investigación, se aplicaron las pruebas Anova y T-Student.

El análisis realizado es un análisis bivariado, en el cual se cruzaron las variables: Tipo de material intermedio utilizado, y un promedio de la microfiltración marginal obtenida en los cavos superficiales de la cúspide bucal y lingual.

## RESULTADOS

Con el fin de comparar la efectividad de los materiales intermedios: Barniz de Copal (Copalyte), Barniz con plata atomizada (Amalgam Liner) y sistema de adhesión para amalgamas (Amalgambond); para evitar la microfiltración marginal, se hizo una medición de la cantidad de microfiltración marginal en el borde cavo superficial oclusal hacia el piso pulpar. Los resultados fueron los siguientes:

TIPO MATERIAL	SUPERFICIE	n	X	DS	Valor P
AMALGAMA	GINGIVAL	15	16.3	5.16	0.45
	OCLUSAL	15	11.3	7.18	
RESINA	GINGIVAL	15	18.57	4.56	0.27
	OCLUSAL	15	15.71	4.32	

## DISCUSIÓN

Desde hace mucho tiempo, se ha utilizado la aleación de amalgama en odontología, por ser un material de excelentes propiedades restauradoras, aunque una de sus mayores fallas es la incapacidad para evitar por sí sola la microfiltración marginal, por falta de adhesión química.

Ésta microfiltración, se ha tratado de evitar tradicionalmente utilizando barnices de fondo de cavidad con base en resinas naturales.

Hace algunos años, se ha venido desarrollando una serie de nuevos materiales intermedios adhesivos, buscando que su principal función sea la de evitar completamente la microfiltración marginal.

La presente investigación, mostró una microfiltración en los grupos en que se utilizó amalgama sin ningún material intermedio, amalgama y barniz de copal (Copalyte), amalgama y barniz con plata atomizada (Amalgam Liner), donde las microfiltraciones fueron en promedio de 158.8 micras para el grupo 1; 12.0 micras para el grupo 2 y de 1.0 micras para el grupo 3. En el grupo 4 no se observó microfiltración en ninguna de las 15 muestras.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los datos de otras investigaciones, en las que también se encontró menor capacidad para evitar la microfiltración marginal en los dientes restaurados con amalgama sin ningún material intermedio o barniz cavitario, y en los que se utilizó barniz de copal comparados con los que se utilizó sistemas adhesivos, los cuales presentan mejores características para evitar la microfiltración marginal.

De acuerdo con los resultados expuestos, y teniendo en cuenta el tiempo de almacenamiento del grupo 1 de solo amalgama, que fue de 12 días, se concluye que en este período de tiempo no se alcanzaron a formar productos de corrosión que evitaran por sí solos la microfiltración marginal. Esto fue confirmado por Gergenholtz (1982) en otra investigación, en la cual también los productos de la corrosión fueron ineficaces para evitar la microfiltración marginal por lo menos por 8 semanas luego de la colocación de la restauración de amalgama. (1)

Por todas estas razones, la hipótesis alterna formulada en este estudio fue comprobada, demostrándose que el barniz con plata atomizada Amalgam Liner, al igual que el sistema de adhesión Amalgambond son los materiales de primera elección entre los utilizados en este estudio para restauraciones con amalgama en cavidades clase I de premolares con amalgama de fase dispersa.

El gran intervalo existente, entre los resultados de la microfiltración del grupo Control (Amalgama de fase dispersa (Nu Alloy) y el grupo 2 (Copalyte), no son causantes de un sesgo en el análisis estadístico ni en la metodología, ya que pueden ser explicados racionalmente.

Los datos de 0 filtración en el grupo Control, equivalen al 33% del total de los datos del grupo 1; y al 65% en el grupo 2.

La explicación lógica de 0 filtración de algunos datos del grupo Control es la siguiente:

La amalgama utilizada es de fase dispersa, la cual sufre una

expansión neta, que puede causar que la restauración se adapte mejor a la cavidad clase I, acompañado esto de un exceso de mercurio en la cápsula por error del fabricante en la proporción de mercurio, que produce mayor expansión de la amalgama y disminuirá la microfiltración al igual que las propiedades físicas de la restauración. Se cree con certeza, que si la amalgama utilizada hubiera sido de partícula esférica, habría mayor filtración debido a la contracción neta que sufre la amalgama.

Con lo anterior se confirma que la amalgama de fase dispersa Nu Alloy (New Stetic), es eficaz para evitar por sí sola la microfiltración, únicamente en el 33% de los casos. Así que no se aconseja por ningún motivo, colocar una restauración de fase dispersa Nualloy, en cavidades clase I, sin un material intermedio que impida la microfiltración.

En el momento del corte, el disco de diamante, pudo arrastrar consigo viruta dental y con esta se limpiase o la tapase la Fuscina existente en la interfase diente restauración.

En el grupo 2 la explicación a 0 filtración en algunos datos, se fundamenta en el uso de un barniz (Copalyte), lo que nos sugiere que la aplicación de Copalyte bajo una amalgama de fase dispersa Nu Alloy en una cavidad clase I, tiene utilidad para evitar solo parcialmente la microfiltración marginal, en los primeros 12 días de colocada la amalgama. Por lo que no se sugiere la colocación de Copalyte bajo amalgama de fase dispersa Nu Alloy en cavidades clase I.

A largo plazo, con Copalyte (aunque no se disuelve el contenido resinoso), puede producirse mas filtración y causar corrosión del tipo celdilla de concentración y/ o caries recidiva.

La filtración presente en el grupo 3 (Amalgam Liner) correspondió al 5% de los datos de la muestra, esto corrobora los análisis estadísticos donde se indica que el Amalgam Liner es eficaz para evitar la microfiltración marginal bajo una restauración de amalgama de fase dispersa Nu Alloy en cavidades clase I, por lo menos durante los primeros 12 días.

La microfiltración presente en el 5% puede deberse a falta de aplicación del Amalgam Liner en ese punto de la cavidad; y es mas importante aun recordar, que puede ser posible, que allí no hubo amalgamación de la plata del Amalgam Liner con el mercurio de la amalgama, lo que impidió adhesión química en ese punto, por ello se facilitó la microfiltración. Lo anterior esta de acuerdo con la ficha técnica del fabricante (Voco Chernie, Cuxhaven; Geurtsen y Col).

Aunque el Amalgam Liner tiene efectividad en el 95% de los casos, ese 5% restante es susceptible de sufrir los problemas descritos para el grupo Control y el grupo 2, que son:

Caries recidiva, sensibilidad postoperatoria y corrosión de punto por celdilla de concentración, lo que disminuye las propiedades físicas

de la amalgama.

Los resultados obtenidos con el grupo 4 (Amalgambond) (Parkell), no tiene ninguna objeción en demostrar que la adhesión de la amalgama con la estructura dental se produjo en todas las muestras del grupo 4 en el que obtuvimos una adhesión muy buena entre amalgama de fase dispersa Nu Alloy y la estructura dental de nuestra muestra en cavidades clase I.

En el Amalgambond y el Amalgam Liner se discute si realmente todo el adhesivo alcanza a unirse químicamente o amalgamarse completamente con la aleación, y de haber puntos de no unión, hay filtración entre el material intermedio y la amalgama, lo que puede llevar a la formación de productos de corrosión localizada o de punto, que es mas dañina para la estructura del metal, que la corrosión de superficie o superficial. Puede producirse corrosión por celdilla de concentración, que causara disminución en las características físicas del metal y puede ayudar a que se dé una fractura en la restauración, ya que la velocidad de corrosión puede ser muy alta e inclusive puede haber cero sensibilidad postoperatoria.

Es evidente la importancia de utilizar barnices y mucho mejor, adhesivos dentinales para evitar microfiltración que conduzca a sensibilidad postoperatoria, irritación pulpar permanente, inflamación pulpar reversible o irreversible, que requieren tratamientos más agresivos, invasivos y costosos.

A partir de los resultados del presente estudio se concluye lo siguiente:

El Copalyte permite cierto grado de microfiltración marginal.

Las restauraciones en las que no se utilizó ningún material intermedio fueron las que mayor microfiltración presentaron, lo cual sugiere que siempre debe usarse al menos un barniz, para evitar la microfiltración, aunque sea parcialmente.

No hay diferencia estadísticamente significativa entre la microfiltración permitida por el Amalgam Liner y el Amalgambond, pero esto no indica que esto no sea importante para ese 5% de los casos.

Según los resultados de esta investigación, y las características que han sido atribuidas al sistema adhesivo Amalgambond y el barniz Amalgam Liner en investigaciones anteriores, se concluye que estos materiales utilizados en el presente estudio son los mejores para restauraciones con amalgama de fase dispersa Nu Alloy en cavidades clase I.

De acuerdo con los resultados obtenidos, no se recomienda el uso del barniz de fondo de cavidad Copalyte en cavidades clase I, con amalgama de fase dispersa Nu Alloy; aunque de no tener otro material intermedio a la mano, el Copalyte es eficaz para evitar la

microfiltración en el 65% de los casos, en los primeros 12 días de colocada la restauración.

En ninguno de los casos se presentó filtración con Amalgambond, ofreciendo 100% de seguridad clínica, dando pie para usarlo en condiciones similares en pacientes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al doctor Mauricio Naranjo, asesor directo de la investigación.

Al Señor Jaime Carmona del laboratorio de materiales de la Universidad EAFIT, por su colaboración en la recolección de la información.

A la casa comercial New Stetic y al Doctor Juan Carlos Peña, por la donación de algunos de los materiales de la investigación.

A los doctores Alejandro Palacio, José Ignacio Echeverri, quienes nos ayudaron con parte de la recolección de la muestra.

A la doctora Angela Franco y Doctor Roberto Mejía por su asesoría para el análisis estadístico.

A Juan Felipe Gaviria, por la colaboración con el material fotográfico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

W. W. Brackett, T. D. Gunnin, W. W. Johnson, J. Elaine Conkin. Microleakage of light-cured Glass Ionomer restorative materials. Quintessence International. 1995: 26: 583-85.

Sano H. Takatsu T. Ciucchi B. Horner J. A. Matthews W. G. Pashley D. H. Nanoleakage: Leakage within the hybrid layer. Operative Dentistry. 1995: 20: 18-25.

GOING, R. R. y MASSLER, M. "Influence of cavity liners under amalgam restorations on penetration by radioactive isotopes". The journal of prosthetic dentistry. 1961: 2: 298-312.

4. G. Bergenholtz, C. F. Cox, W. J. Loesche y S. A. Syed. Bacterial leakage around dental restorations: Its effect on the dental pulp. Journal of Oral Pathology 1982: 11: 439-50.

[Regresar a Tabla de Contenido](#)

