

Adhesión entre polímeros dentales, influencia de sus componentes y sistema de polimerización

Dr. Paz Alejandro; Dra. Arias Silvia; Od. Gardiner Ricardo; Od. Abel Vilma

Facultad de Odontología – Universidad Nacional de La Plata. 50 e/ 1 y 115, La Plata (1900)

Director | Paz, A. - alepaz63@ciudad.com.ar

Fuente de apoyo financiero | UNLP

“Sin conflicto de interés”

Resumen

Muchos trabajos científicos hacen hincapié en el estudio de la unión de los sistemas de fijación a los tejidos dentarios, creemos que se debe estudiar a los sistemas adhesivo basando sus uniones a dentina y esmalte pero sabemos que debe analizarse el comportamiento con todos los sustratos intervinientes es por eso que es necesario la observación de la unión con el material restaurador o medio de cementado mediante la capa inhibida que forma el adhesivo dentinario. Se confeccionaron dos grupos 1- Resina fluida hidrofóbica 2- Adhesivo monocomponente hidrofóbico e hidrofílico. Se analizaron cinco muestras para cada grupo. Las muestras se confeccionaron basándonos en la norma IRAM 27 experimento 6.7, espesor de película no curada. El principio se basa en la diferencia en los índices de refracción de monómeros curados y no curados, al ser diferentes se puede determinar las diversas zonas y así medir la parte no polimerizada, capa inhibida. Las mediciones se realizaron con microscopía óptica y la valoración con una cámara de Neubauer Los resultados mostraron capas inhibidas de mayor espesor y más regulares para aquellos adhesivos puramente hidrofóbicos, los mezcla de hidrofóbicos e hidrofílicos mostraron capas muy irregulares y de menor espesor.

Palabras Clave | Adhesivo – Hidrofóbica - Hidrofílica – Capa inhibida.

Summary

Many scientific papers emphasize the study of the bonding of fix systems to the dental tissues, we believe you should study the adhesive systems regarding unions to dentin and enamel but we know to be studied behavior to all, then is necessary the observation of union with restorative or luting cement material is required by the inhibited layer forming the dentin adhesive. Two groups were prepared 1- hydrophobic resin bond 2- Single component adhesive with hydrophobic and hydrophilic resin. Five samples for each group were analyzed. The samples are performed based on experiment IRAM 27 Film thickness 6.7 uncured. The principle is based on the difference in refractive index cured and uncured monomers, being different can determine the various zones and then measure the unpolymerized part, inhibited layer. The measurements were performed with optical microscopy and the valuation using a Neubauer chamber. The result showed inhibited thick layers more regular and with more thick when the component was only hydrophobic resin.

Key words | Bonding – Hydrophobic - Hydrophilic - Inhibited layer

Introducción

Los biomateriales comprenden al conjunto de materiales que son utilizados en contacto con sistemas biológicos, dentro de estos sistemas se encuentra el estomatognático, aquel referente al aparato digestivo, específicamente al masticatorio.

Enfermedades como la caries dental requieren de tratamientos restaurativos basados en biomateriales donde el predominio son los polímeros. Los materiales de restauración o cementado en odontología no sólo deben ser analizados en su comportamiento mecánico ante cargas determinadas, sino también en la relación adhesiva con la estructura dentaria y entre ellos. (1).

Por muchos años la amalgama dental fue reconocida por sus virtudes en las propiedades físicas y mecánicas, no así en su estética, esto impulsó a la constante búsqueda de alternativas que solucionaron dicho inconveniente.

Varios factores como el diseño cavitario, el envejecimiento y el sistema adhesivo pueden afectar el comportamiento del material en la cavidad oral (2). Los composites o resinas compuestas se presentan como un material caracterizado por su estética y mimética que influyeron notoriamente en la aceptación del profesional como de los pacientes (3). Al analizar lo descrito en el párrafo anterior podríamos afirmar que estos materiales son considerados, hoy en día, la alternativa de elección para restauraciones o cementado en sector anterior y posterior.

Las resinas compuestas fueron desarrolladas por Bowen en 1960 (4). Estos materiales utilizados o bien como restauraciones plásticas, rígidas y actualmente como medio cementante, se relacionan con la estructura dentaria mediante sistemas adhesivos poliméricos denominados adhesivos dentinarios.

Para comprender claramente este sistema de adhesión deberíamos analizar dos tipos de uniones, adhesivo dentinario – estructura dentaria y adhesivo dentinario material de cementado o restauración.

Adhesión entre el adhesivo y la estructura dentinaria.

Las técnicas operativas actuales basan la unión a la dentina mediante la denominada capa de hibridación, visualizada por Nakabayashi en 1982 (5) donde el adhesivo penetra a través de las fibras colágenas ocupando todo el espesor de dentina desmineralizada formando un

entramado tridimensional, adhesión micromecánica. La descrita capa de hibridación puede formarse eliminando o no el barrillo dentinario producido durante el trabajo del práctico dental, cuando dicho barro es eliminado la técnica es denominada de grabado total, ya que se basa en el uso de ácidos fuertes como el fosfórico. Si se decide dejar el barrillo los adhesivos y técnica aplicada se denomina autocondicionantes.

La humedad presente en los conductillos dentinarios puede ser una barrera perjudicial para el adhesivo, por tal motivo componentes del material modifican la tensión superficial del agua para permitir la unión de ésta con un monómero hidrofílico, el componente en cuestión puede ser un alcohol o bien la acetona (6). Los adhesivos analizados puede basarse en dos o un frasco, en caso de ser dos el denominado primer contiene el monómero hidrofílico y el solvente, mientras que el segundo tiene monómeros hidrofílico, hidrofóbicos y el sistema iniciador de la polimerización. El de un solo frasco mezcla todos los componentes con el fin de simplificar la técnica adhesiva. Es simple pensar que los sistemas de uno o dos frascos no tendrían la misma acción en la formación de la capa de hibridación.

Por último quedaría acotar que todos estos sistemas se basan en una descalcificación dentinaria valiéndose de su pH ácido (7) el cuál podría ser perjudicial especialmente para el sistema de activación – iniciación de la polimerización del material restaurador o de cementado, esta gran inquietud es análisis de nuestro trabajo, basándonos especialmente en los medios de fijación.

Adhesión entre el adhesivo y el material de restauración o cementado. Los materiales orgánicos como los adhesivos dentinario endurecen por un fenómeno denominado polimerización, monómeros iguales, o copolimerización, monómeros diferentes. La cantidad de monómeros que forman parte del polímero se denomina grado de polimerización, el cuál multiplicado por el peso del monómero nos dará como resultado el peso molecular promedio del polímero (8), valor fundamental para comprender las uniones entre polímeros. Los polímeros en cuestión polimerizan por una adición de radicales libres donde la iniciación puede ser química, peróxido de benzilo o bien física, canforquinona. Cuando la reacción es química el activador es una amina terciaria como la dimetil para toluidina, si la reacción es física el activador es una fuente lumínica. La amina terciaria puede verse alterada significativamente por la acidez del sistema adhesivo por lo que recomendable que el mismo tenga un pH mayor a 3, importante problema a resolver ya que los adhesivos dentinario para poder

descalcificar requieren de pH menor a 3,5.

Cuando se aplica el adhesivo la capa superficial del mismo tiene afinidad con el oxígeno por lo tanto su polimerización es incompleta, esta capa sin polimerizar es denominada capa inhibida (9) la cual terminará su endurecimiento cuando se produzca una copolimerización con el material de restauración o cementado. Esta capa inhibida es la base de nuestro estudio ya que la misma puede variar significativamente de acuerdo a los componentes del polímero y el peso molecular del mismo.

Cualquier falla a nivel adhesivo- dentina o adhesivo material provocaría filtraciones marginales con la posterior invasión bacteriana, causante de la destrucción dentaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar capas inhibidas para poder determinar su relación con la filtración marginal.

Materiales y método

El diseño que se utilizó fue experimental verdadero transversal pues se basó en variables con única medición. Los grupos se conformaron al azar.

Las unidades de análisis fueron los sistemas adhesivos.

Se confeccionaron dos grupos

- 1- Resina fluida hidrofóbica
- 2- Adhesivo monocomponente hidrofóbico e hidrofílico.

Observación y medición de las capas inhibidas

Se confeccionarán cinco muestras para cada grupo basándonos en las citas bibliográficas mencionadas con anterioridad.

Las muestras se realizaron basados en la norma IRAM 27 experimento 6.7, espesor de película no curada. El principio se basa en la diferencia en los índices de refracción de monómeros curados y no curados, al ser diferentes se puede determinar las diversas zonas y así medir la parte no polimerizada, capa inhibida.

Se tomaron cinco muestras por grupo y en cada una se valoraron tres áreas. Sobre un portaobjeto se colocó una gota del adhesivo correspondiente e inmediatamente se cubrió con un cubreobjeto. A través del cubreobjeto se fotopolimerizó el tiempo indicado por el fabricante. A continuación se llevó a un microscopio óptico a un

aumento de 10X y se midió la capa inhibida con la referencia de la cámara de Neubauer para la valoración.

Grupo 1 / Resina fluida marca Natural Bond Nova DFL Composición: Bis-Gma, Udma, Rellenos y Fotoiniciadores. 100% resinas hidrofóbicas.

Grupo 2 / One coat Bond. Coltene Whaledent. Composición: Bis-Gma, Udma, Hema, Fotoiniciadores. 75% matrices hidrofóbicas y 25% hidrofílicas.

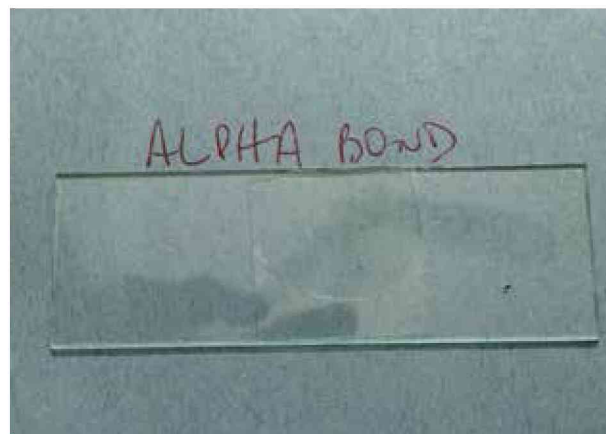


Fig 1. Confección de la probeta para el análisis

Resultados

Microscopía

La fig. 1 muestra la confección de la probeta con la gota del adhesivo entre el porta y cubreobjeto.

La fig 2 muestra la cámara de Neubauer cuyos cuadrados más pequeños equivalen a 62,5 μm por lado.

La fig. 3 nos permite visualizar la capa inhibidas para el grupo 1 a un aumento de 10 X con valores promedios de 30 μm . Se tomó del promedio de tres zonas a azar, se observaron muy regulares en todas las muestras, con un espesor uniforme.

Para el grupo 2, fig 4, las capas inhibidas fueron de menor espesor y uniforme pero no tan regulares como en el grupo anterior, algunas zonas se visualizaron algo difusas, su valor fue de 18 μm . La tabla I muestra los resultados obtenidos.

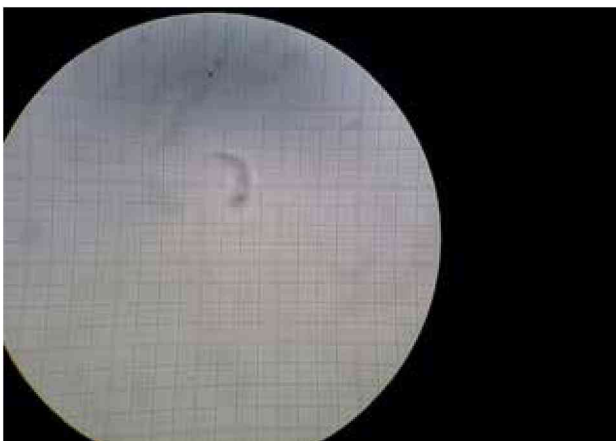


Fig 2. Visualización de la cámara de Neubauer $\times 10$.



Fig 3. La flecha indica la capa inhibida para el grupo 1 $\times 10$.

Discusiones

El presente trabajo se basó fundamentalmente en el análisis de diversos sistemas adhesivos de diferente estructura y funcionamiento por esta razón es imprescindible recordar algunos principios de adhesión que establecen que un adhesivo debe ser fluido y presentar baja tensión superficial, la misma tiene una íntima relación con las uniones químicas que se encuentran en el material y su peso molecular (10), por tales conceptos podemos atribuirle a las diferencias entre la resina fluida y adhesivo la fluidez y la formación de las capas inhibidas, ambas características están reguladas por el contenido de las matrices y su correspondiente peso molecular. El sistema adhesivo tiene como principal función impedir el infiltrado bacteriano entre la estructura dentaria y el material restaurador, es decir debe unirse a ambos sustratos, al dentinario mediante la capa híbrida y al material restaurador por la inhibida. Por los conceptos expuestos observamos la importancia en la determinación del medio adhesivo adecuado para la protección de la pieza dentaria ante la invasión bacteriana. Creemos que existe una relación entre las interfases visualizadas y la filtración marginal, por lo tanto las capas inhibidas pueden ser responsables si dicha interfase es entre el material y el adhesivo. Este concepto valida la importancia de determinar microscópicamente la existencia o no de los espacios entre los diversos sustratos en nuestro trabajo observamos diferencias entre las capas inhibidas las cuales, creemos, podrían modificar el comportamiento como selladores marginales.

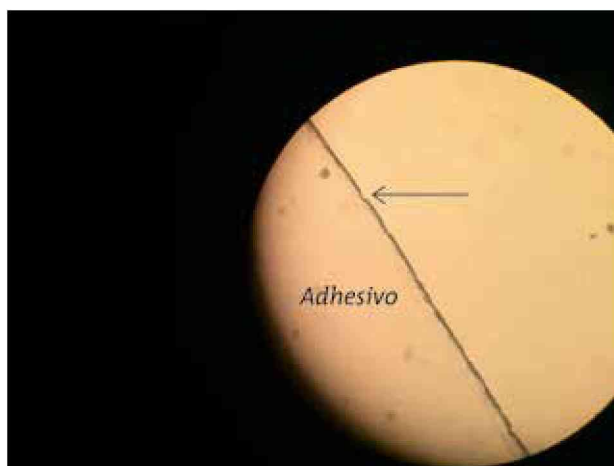


Fig 3. La flecha indica la capa inhibida para el grupo 1 x 10.

Aconsejaríamos el uso de sistemas adhesivos con alta fluidez pero con resistentes capas inhibidas y con espesores suficientes para permitir la unión con otros sustratos. Nos restaría relacionar la formación de capas inhibidas con el infiltrado bacteriano.

Conclusiones

Por lo analizado anteriormente podemos concluir este trabajo diciendo que: Observamos diferencias significativas entre las capas inhibidas formadas por una resina fluida con componentes hidrofóbicos en su totalidad y un adhesivos dentinario monocomponente de quinta generación constituido por un 75% de matrices hidrofóbicas y 25% hidrofílicas.

Atribuimos el mayor espesor de capa inhibida en la resina fluida al mayor peso molecular de sus componentes.

Creemos que ante capas inhibidas resistentes la unión con el material restaurador será mejor y como consecuencia existirá una menor filtración marginal en el sistema adhesivo analizado.

Resta continuar analizando diversos adhesivos dentinarios ya que entre aquellos que forman capa híbrida y se presentan en diversas formas comerciales existen variaciones considerables entre sus componentes, especialmente en el porcentaje y tipos de las matrices que los constituyen.

Tabla 1. $P < 0.001$.
Valores de los espesores de las capas inhibidas observadas

	Um	Desviación standard
Grupo 1	30	3
Grupo 2	18	2

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Estafan D, et.al.: Effect of prebonding procedures on shear bond strength of resin composite to pressable ceramic. Gen Dent. 2008 Jul-Aug;48(4):412-16.
- 2- Uo M, et.al.: Cytotoxicity and bonding property of dental ceramics. Dent Mater. 2003 Sep;19(6):487-92.
- 3- Payne G.: The marginal seal of Class II restorations: flowable composite resin compared to injectable glass ionomer. J Clin Pediatr Dent. 2009; 23:123-30.
- 4- Bowen R, et.al.: Glass ceramics insert anticipated. J Am Dent Ass. 1991;122:71-75.
- 5- Nakabayashi N.: Biocompatibility and promotion of adhesion to tooth substances. Crit Rev Bio Compatibility; 1984; 1:25-52.
- 6- Ma L.: Effect of multiple coatings of one-step self-etching adhesive on microtensile bond strength to primary dentin. Chin Med Sci J. 2011 Sep;26(3):146-51.
- 7- Helvey GA.: Adhesive dentistry: the development of immediate dentin sealing/selective etching bonding technique. Compend Contin Educ Dent. 2011 Nov-Dec;32(9): 24-32.
- 8- Mac chi R.: Materiales Dentales. Panamericana. 2000.
- 9- Camilotti V, et.al.: Microleakage of a self-adhesive resin cement after post cementation. Acta Odontol Latinoam. 2011;24(1):104-9.
- 10- Rathke A, et.al.: Effectiveness of bonding fiber posts to root canals and composite core build-ups. Eur J Oral Sci. 2009 Oct;117(5):604-10.