



Trabajo de investigación

RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE IONÓMEROS DE VIDRIO MODIFICADOS CON RESINA Y RESINAS COMPUESTAS A LA DENTINA DE MOLARES TEMPORALES.
ADHESIVE STRENGTH OF RESIN MODIFIED GLASS IONOMER AND COMPOSITE RESIN AT MICRO-SHARE BOND STRENGTH TO PRIMARY MOLAR SOUND DENTIN.

ACEVES SANDOVAL, H.¹, BAYARDO GONZALEZ, R.², MERCADO GONZALEZ A.³, ALONSO SANCHEZ, C.⁴, RODARTE LEOS, G.¹.

¹ Alumno de la Especialidad en Odontopediatría, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara

² Profesor Titular de tiempo completo Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

³ Profesor Titular Tiempo Completo, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

⁴ Profesor Asociado Tiempo Completo, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara

Correspondencia: rubenbayardo@hotmail.com

Volumen 7.
Número 3.
Sep - Dic 2018

Recibido: 15 junio 2018
Aceptado: 30 julio 2018

RESUMEN

Objetivos: El propósito de este estudio fue evaluar la resistencia adhesiva de ionómeros modificados con resina (Ketac N100 y Fuji II LC) y resina compuesta (Filtek Z350) a las fuerzas de cizallamiento en dentina sana de molares temporales.

Materiales y métodos: Se utilizaron un total de 9 molares temporales sanos, fueron divididos aleatoriamente en 3 grupos iguales (3 molares por grupo) a los cuales, se colocaron 2 muestras de un material en cada molar (6 muestras por grupo). Las pruebas de cizallamiento fueron realizadas en la maquina Instron. Se aplicó una carga de corte con ligadura de acero a través de los materiales de prueba. Los resultados fueron analizados usando las pruebas de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney para obtener significancia estadística entre grupos.

Resultados: El grupo de resina Filtek Z350 obtuvo el valor de media más alto en la prueba de resistencia adhesiva a las fuerzas de cizallamiento (1.309 ± 0.841 N.) seguido por el grupo Fuji II LC (1.001 ± 0.301 N.) mientras que el grupo Ketac N100 mostró el menor valor de media (0.449 ± 0.326 N). La diferencia fue estadísticamente significativa entre los grupos Ketac N100 y Fuji II LC; y Ketac N100 y Filtek Z350 ($p < 0.05$), demostrando no haber diferencia estadísticamente significativa entre los grupos Filtek Z350 y Fuji IILC.

Conclusiones: El desempeño del cemento Fuji II LC® y la Resina Filtek Z350 XP® en su resistencia adhesiva a las fuerzas de cizallamiento fueron similares y el Ketac N100® resultó con la menor resistencia a las fuerzas de cizallamiento.

Palabras clave: Adhesión, dentina, ionómeros modificados con resina

ABSTRACT

Objectives: To The main of this study was evaluate the adhesive strength of resin modified glass ionomer (Ketac N100 and Fuji II LC) and composite resin (Filtek Z350) at micro-share bond strength to primary molar sound dentin.

Materials and methods: A total of 9 sounds temporal molars were used, were randomly divided into three equal groups (3 molars per group). The micro share tests were realized in an Inston machine. A shearing load with steel strip mode of force was applied through the test materials. The results were statistically analyzed using Kruskal Wallis and U de Mann Whitney test, to obtain statistical significance between groups.

Results: Composite resin group Filtek Z350 recorded the highest micro shear bond strength mean value (1.309 ± 0.841 N.) followed by Fuji IILC group (1.001 ± 0.301 N.) while Ketac N100 group showed the lowest micro share bond strength mean value (0.449 ± 0.326 N). The difference was statistically significant between Ketac N100 and Fuji II LC groups; and Ketac N100 and Filtek Z350 ($p < 0.05$), showing no statistically significant difference between Filtek Z350 y Fuji IILC groups.

Conclusion: The performance of Fuji II LC cement and Filtek Z350 composite resin in the micro shear bond test was similar and Ketac N100 cement turned out with the lower micro shear bond straight

Key words. Adhesion, dentin, resin modified glass ionomer.



INTRODUCCIÓN

La gran incidencia de caries dental en la población ha llevado a la Odontología a buscar opciones para reemplazar el tejido dentario perdido mediante el uso de biomateriales que permitan restablecer forma y función (1)(2)(3), a la vez presenten características compatibles con el ambiente bucal y tengan propiedades anticariogénicas como la liberación de flúor (4)

Los ionómeros de vidrio, presentan características únicas como la adhesión química a las estructuras dentarias y la liberación de flúor (5). Sin embargo, a pesar de las interacciones químicas entre los ionómeros y las estructuras dentales, los valores de fuerza de adhesión de estos materiales continúan siendo bajos cuando se les compara con la fuerza de adhesión de las resinas compuestas, las cuales endurecen mediante polimerización y cuya retención se obtiene por técnica adhesiva (6)(7).

Hoy en día existe una gran cantidad de cementos de ionómero de vidrio modificados con resina y son muchas las marcas comerciales que se encuentran en el mercado (8)(9). Dentro de los ionómeros indicados como material de restauración, existen dos modificados con resina que serán utilizados en este estudio, Fuji II LC® y Ketac N100®.

La resistencia adhesiva es un criterio importante que habitualmente se usa para determinar la longevidad de un material restaurador (10)(11)(12). De este modo, una adecuada resistencia adhesiva adquiere gran importancia por sobre otras propiedades, dado que siempre existirán fuerzas que tiendan a desalojar el material de su posición, tales como: las fuerzas oclusales, fuerzas generadas durante las parafunciones, fuerzas de tracción producidas por alimentos adhesivos o la misma contracción inherente al material por su proceso de endurecimiento, que tenderá a dificultar la unión al tejido dentario remanente (13)(14)(15)

El objetivo del presente trabajo es evaluar la resistencia adhesiva a las fuerzas tangenciales de dos cementos de ionomero de vidrio modificados por resina (Fuji II y Ketac N-100) y una resina compuesta (Filtek Z350 3M) en dentina sana de molares temporales.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 9 molares deciduos que exfoliaron de forma natural o se extrajeron por motivos ortodónticos los cuales no presentaban caries y se almacenaron en suero fisiológico a temperatura ambiente hasta su preparación y montaje. Los molares fueron incrustados en una resina acrílica dejando la cara oclusal libre (Imagen 1). El tercio oclusal de los molares fue retirado con disco de diamante bajo refrigeración para lograr exponer la porción coronaria de la dentina de forma uniforme (Imagen 2) y posteriormente se pulió con papel de lija de carburo de silicón del número 600 para producir una capa parecida al barro dentinario (Imagen 3).

En cada cuerpo de prueba se le colocaron dos muestras de 2mm de diámetro (Imagen 4) de un mismo material dando un total de 18 muestras de materiales. Esto daba como resultado 6 muestras del mismo material para cada 3 dientes (Cuadro 1)



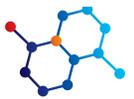
Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imágen 4



Cuadro 1

Los cuerpo de prueba se colocaron en una prensa diseñada para este propósito y se posicionaron en la maquina Instron modelo 2519-107. Una vez colocado sobre la platina inferior se colocó en las mordazas superiores un alambre de ortodoncia trenzado calibre 0.12 el cual contacte con la muestra del material restaurador a evaluar y se aplicó una fuerza de tracción a una velocidad de .5mm sobre minuto. La máquina Instron calculó la fuerza máxima que resistió el material hasta su desprendimiento (Imágen 10).



Imágen 5

RESULTADOS

Los resultados de la resistencia adhesiva de los tres materiales utilizados así como el la media, desvío estándar y limites se presentan en las tabla 1 y 2.

Material restaurador	Ketac n100 (grupo 1)	Fuji II LC (grupo 2)	Resina Z350 XT (grupo 3)
Resistencia en Newtons a la fuerza Tangencial	0.5515	1.073	0.8583
	0.2177	0.8678	0.7104
	0.2549	1.064	2.729
	0.1768	0.6713	1.309
	0.4486	0.5746	1.431
	1.046	1.261	0.8205

Tabla 1. Frecuencias de la resistencia a la adhesión de los materiales

grupo	N	Media	Desviación estándar	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%			Máximo
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo	
1	6	.449250	.3262460	.1331894	.106876	.791624	.1768	1.0460
2	6	1.001767	.3012344	.1739178	.253459	1.750074	.6713	1.2610
3	6	1.309840	.8413330	.3762556	.265187	2.354493	.7104	2.7290
Total	14	.875000	.6578665	.1758222	.495159	1.254841	.1768	2.7290

Tabla 2. Medidas de dispersión de la resistencia a la adhesión de los materiales evaluados.

Después de obtenidos los resultados se realizó un análisis bi-variado, para la comparación de la resistencia de los materiales utilizando la prueba de Kruskal Wallis debido a que el tamaño de la muestra no tenía normalidad tomando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa. (Tabla 3)

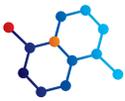
Estadísticos de contraste			
		medida	
Chi-cuadrado		8.316	
gl		2	
Sig. asintót. (p)		.016	
a. Prueba de Kruskal-Wallis			
b. Variable de agrupación: grupo			

Existencia de diferencia estadística entre los grupos $p < 0.05$

Tabla 3. Kruskal Wallis para verificar si existe diferencia entre grupos

Para verificar cuál de los grupos era diferente, se realizó la prueba de U de Mann-Whitney y se aplicaron penalizaciones al resultado obtenido de p de acuerdo al número de grupos en el estudio, determinando una significancia estadística de $p < 0.05$. (Tabla 4, 5 y 6).

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo Ketac N100 y el grupo Fuji II LC ($p = 0.048$) demostrando que el Fuji II presentaba una mayor adhesión (ta-



bla 4). De la misma forma al comparar el Ketac N100 y el grupo Filtek Z350, la resina compuesta mostró una mayor resistencia a la fuerza tangencial (tabla 5) ($p=0.048$). Por último se encontró que el Fuji II y la resina Filtek Z-350 no presentaron diferencia estadística en la resistencia adhesiva $p=0.99$ por lo que la adhesión de los dos materiales es considerada similar (Tabla 6)

grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
1 (Ketac n100)	6	4.00	24.00*
2 (Fuji II LC)	6	9.00	54.00
Total	12		

*Existe diferencia estadística entre los grupos a un valor de $p < 0.05$

Tabla 4. Prueba de U Mann Whitney comparando grupo 1 y 2

grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
1 (Ketac n 100)	6	4.00	24.00*
3(filtek Z-350)	6	9.00	54.00
Total	12		

*Existe diferencia estadística entre los grupos a un valor de $p < 0.05$

Tabla 5. Prueba de U Mann Whitney comparando grupo 1 y 3

grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
2 (Fuji II LC)	6	5.50	33.00*
3 (Filtek z-350)	6	7.50	45.00
Total	12		

*No existe diferencia entre los grupos a un valor de $p > 0.05$

Tabla 6. Prueba de U Mann Whitney comparando grupo 2 y 3

DISCUSIÓN

En este estudio el cemento Ketac N100® presentó una baja resistencia adhesiva en comparación a los otros materiales usados; es probable que el contenido de agua en el Primer provoque en una menor adhesión, posiblemente la porción de agua en la capa de adhesivo impida la penetración de los monómeros libres del Primer y la formación de tags en dentina. Los ionómeros de vidrio son considerados hidrofílicos, aunque Mauro en 2008 sugiere con su estudio que a pesar esa característica, no actúan bien en presencia de humedad, resultando en interacciones físico/químicas debilitadas entre la dentina desmineralizada y la húmeda. Lo cual confirma la situación observada en el Ketac N100 Primer.

La mayor resistencia adhesiva por parte del Fuji II LC en este estudio se pueden atribuir a que el uso del acondicionador de ácido poliacrílico (pH de 1.6) provocaría una mayor profundidad en la interacción con el barro dentinario llegando incluso a formar tags de resina en dentina como lo comentan Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida en 2011 y Barrientos C. en 2012 dentro de sus estudios.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se realizó este trabajo y conforme a los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- Los resultados de los tres materiales en lo referente a la resistencia adhesiva a las fuerzas de cizallamiento en la dentina de profundidad media se consideraron buenos.
- El desempeño del cemento Fuji II LC® y la Resina Filtek Z350 XP® en su resistencia adhesiva a las fuerzas de cizallamiento fueron similares.
- El Ketac N100® resultó con la menor resistencia a las fuerzas de cizallamiento.

La elección del material de restauración en odontopediatría deberá considerar el tipo de cavidad a restaurar, la edad del paciente y la actividad cariogénica.



REFERENCIAS

1. 1. Thylstrup A., Fejerskov O. (1998). Caries. Edit. Doyma; 1: 338-356.
2. 2. Fejerskov O., Kidd E. (2005). Dental caries: the disease and its clinical Management. Oxford (UK): Blakswell Munksgaard; 2: 4-6.
3. 3. FEJERSKOV, O.: (1997). Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. Comm. Dent. Oral Epidemiology (25); 5-12.
4. 4. Urzúa Stanke (1999) Nuevas estrategias en cariológica. 1ra edición. Capítulo 1. Páginas 17-30. Facultad de Odontología. Universidad de Chile.
5. 5. Culbertson B.M. (2001) Glass-ionomer dental restoratives. Rev. Progress in Polymer Science. 26: 577- 604
6. 6. Bader M. (1997) Biomateriales dentales. Tomo 1. 1ra edición. Capítulos 1-14. Páginas 1- 192. Facultad de Odontología. Universidad de Chile
7. 7. Macorra J. (1995) Nuevos Materiales a base de Vidrio ionómero: Vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. Rev Europea de Odonto-Estomatología, 7: 260-272
8. 8. Cardoso M. (2010). Towards a better understanding of the adhesion mechanism of resin-modified glass-ionomers by bonding to differently prepared dentin. J Dent. 38:921-9.
9. 9. Joshua J. Cheetham, Joseph E. A. Palamarab, Martin J. Tyasc, Michael F. Burrowd . Evaluation of the interfacial work of fracture of glass-ionomer cements bonded to dentin journal of the mechanical behavior of biomedical materials 29 (2014) 427 – 437
10. 10. Marshall GW, Marshall SJ, Kinney JH, Salooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. J Dent 1997; 25: 41-458.
11. 11. DÍAZ; A.: (1994). Evaluación de la resistencia de las uniones adhesives del Vitremer® a la dentina como sustrato variable. Trabajo de Ascenso, U.C.V
12. 12. KENT, B.; LEWIS, B.; NILSON, A.: (1973). The properties of a glass ionomer cement. Br. Dent. J. 135(7): 322-326.
13. 13. RAMOS de G.: (1994). Comportamiento clínico de un cemento de vidrio ionómero tipo cermet Ketac Siver® en dientes temporales y permanentes. Trabajo de ascenso. U.C.V. Mimeografiado.
14. 14. Bill M. Culbertson. Glass-ionomer dental restoratives. Prog. Polym. Sci. 26 (2001) 577-604
15. 15. MITRA, S.: (1991). Adhesion to dentine and physical properties of a light cured glass ionomer liner/base. J. Dent Res. 70(1):72-74