

Trabajo de Investigación

COMPARACIÓN DE RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO Y CARGA MÁXIMA EN TRES SISTEMAS ADHESIVOS ADHERIDOS AL ESMALTE

COMPARISON OF RESISTANCE TO SHEAR AND MAXIMUM LOAD IN THREE ADHESIVE SYSTEMS ATTACHED TO TOOTH ENAMEL

Martínez Cabrera, Zaret-Sahar¹; Quintero Arredondo, Lorena Pamela¹; Flores Alvarado, Pedro Manuel²; Ortiz Díaz, Jorge²; Sandoval Arellano, Zahida², y Torres Reyes, Patricia².

¹ Alumno de Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Prosthodontia Avanzada. Facultad de Odontología Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila.

² Docente-investigador de Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Prosthodontia Avanzada. Facultad de Odontología Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila.

Correo electrónico: patricia.torres@uadec.edu.mx

RESUMEN

LA ODONTOLÓGIA MÍNIMAMENTE invasiva está directamente relacionada con los sistemas adhesivos. Para lograr su objetivo se requieren sistemas de resina y adhesivos con óptimas propiedades de flexión, pulido, estética y fuerza adhesiva, lo que resulta en longevidad de la restauración.

OBJETIVO: Comparar la resistencia al cizallamiento y carga máxima de tres sistemas adhesivos adheridos al esmalte.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizaron 15 órganos dentales extraídos, los cuales fueron colocados en cubos de acrílico. Se dividieron en tres grupos en los que se utilizó distinta resina: G1: Filtek z250 de 3M; G2: Brilliant, de Coltene, y G3: ENA Hri. Un bloque de resina de 3 x 3 mm fue colocado en dos caras del órgano dentario para comparar su adhesión siguiendo el protocolo de cada fabricante. Se midió la fuerza de adhesión en el INSTRON 3365 con la punta de 3 mm. Se aplicó una fuerza a 1 mm por minuto, colocando la punta en el bloque de resina adherido al diente hasta su desprendimiento de la pieza.

RESULTADOS: Se valoraron la carga máxima y la resistencia al cizallamiento. La carga máxima promedio fue de 174.5 N Filtek z250 de 3M; 175.9, Brilliant de Coltene, y 172.1, ENA Hri. En resistencia al cizallamiento el promedio fue de 21.86 MPa Filtek z250 de 3M; 19.07 Brilliant de Coltene, y 19.67, ENA Hri.

CONCLUSIONES: En resistencia al cizallamiento y carga máxima no se encontró diferencia significativa. Al seguir los lineamientos y las recomendaciones del fabricante se garantiza el buen desempeño de cualquiera de los tres sistemas adhesivos evaluados.

PALABRAS CLAVE: Cizallamiento, carga máxima, sistemas adhesivos

SUMMARY

Minimally invasive dentistry is directly related to the adhesive systems. To achieve its goal adhesive resin systems with optimal properties bending, polishing, aesthetic and adhesive forces are required, resulting in longevity of the restoration. Objective: To compare the shear strength and maximum load of three adhesive systems bonded to enamel. Materials and Methods: 15 extracted dental organs, which were placed in acrylic cubes were used. They were divided into three groups in which different resin used: G1: 3M Filtek Z250; G2: Brilliant of Coltene and G3 ENA Hri. A resin block 3 x 3 mm was placed on both sides of the dental organ to compare their accession following the protocol of each manufacturer: the adhesion strength was measured in the Instron 3365 with the tip of 3 mm. Where a force was applied to 1 mm per minute, with the tip in the resin block attached to the tooth to the release of the workpiece. Results: The maximum load and shear strength, average maximum load of 174.5 N Filtek Z250 3M, 175.9 and 172.1 Coltene Brilliant of ENA HRI assessed. On average shear strength was 21.86 MPa Filtek Z250 3M, 19.07 and 19.67 Coltene Brilliant of ENA Hri. Conclusions: shear strength and maximum load no significant difference was found. By following the guidelines and recommendations of the manufacturer the good performance of any of the three evaluated adhesive systems is guaranteed.

KEYWORDS: Shear, maximum load, adhesive systems



INTRODUCCIÓN.

EN ODONTOLÓGIA, LA adhesión se basa en el desarrollo de materiales que establecen un vínculo efectivo con los tejidos dentales. En este contexto, los sistemas adhesivos han atraído un interés considerable por parte de los investigadores en los últimos años. El éxito de la unión adhesiva depende de la química del adhesivo, de la manipulación clínica adecuada del material, así como del conocimiento de los cambios morfológicos causados en el tejido dental por diferentes procedimientos de unión.⁵

La odontología restauradora está directamente relacionada con los sistemas adhesivos.¹ Para lograr su objetivo, requiere óptimas propiedades como flexión, pulido, estética y fuerzas adhesivas, lo que conlleva a la perdurabilidad de la restauración.

Los adhesivos proporcionan retención para rellenos o cementos compuestos, resisten fuerzas mecánicas y contracción por estrés, y evitan la tracción a lo largo de los márgenes de la restauración.

Se puede clasificar a los adhesivos desde un enfoque moderno en: grabado total, autograbado y autoadhesivos.^{1,4,5} (Fig. 1)

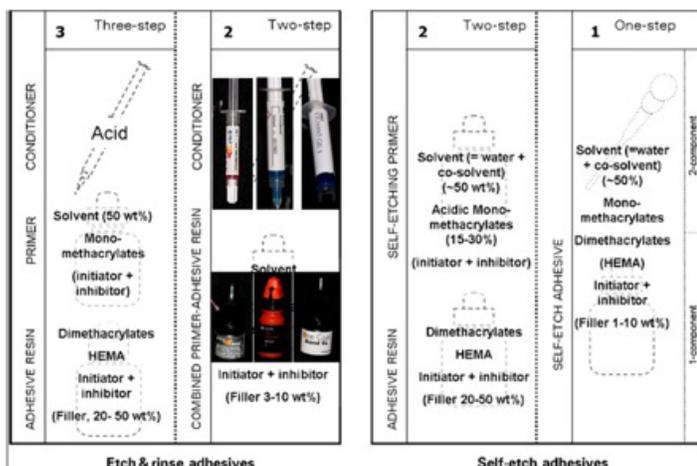


Figura 1. Clasificación de los adhesivos contemporáneos según Van Meerbeek y sus colaboradores.

OBJETIVO

Comparar la resistencia al cizallamiento y la carga máxima de tres sistemas adhesivos adheridos al esmalte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de medir la efectividad de la adhesión, se pueden utilizar en la actualidad diversas metodologías. La resistencia de la unión se puede medir de forma estática utilizando una prueba de macro o micro configuración, básicamente dependiendo del tamaño del área de unión. Con un área de unión mayor o igual a 3 mm², se puede medir el "cizallamiento", "tracción", o el uso de un protocolo de "push-out".¹ Actualmente, la resistencia al cizallamiento y los enlaces de microtensión son los métodos de prueba más utilizados.⁴ La fuerza de cizallamiento suele resistir el desplazamiento o movimiento de una parte de un cuerpo sobre otro, y se calcula dividiendo la fuerza por el área paralela a la dirección de la fuerza.

En este estudio se realizaron pruebas de cizallamiento y carga máxima.

Para ello, se utilizaron 15 órganos dentarios con indicación de odontectomía por enfermedad periodontal con dos caras íntegras que no presentarían caries extensa, fractura y/o destrucción de la corona del diente. Se excluyó a los órganos dentarios que tuvieran la corona destruida y a los dientes extraídos por caries extensa y/o discontinuidad del esmalte que presentarían alguna restauración o previo tratamiento endodóntico. Los 15 órganos dentarios se limpiaron de residuos biológicos y se mantuvieron hidratados en suero fisiológico. Posteriormente, se colocaron en cubos de acrílico autocurable dejando sólo la corona del órgano dentario expuesta y se dividieron en tres grupos de cinco dientes en cada tipo de sistema adhesivo: G1: Single Bond 2 (3M) (Fig. 2a); G2: One Coat Bond SL (Coltene) (Fig. 2b) y G3: ENA bond (ENA Hri) (Fig. 2c). Un bloque de resina de 3 x 3 mm fue colocado en dos caras de la pieza para comparar su adhesión siguiendo el protocolo de cada fabricante. Se midió la fuerza de adhesión en un equipo universal INSTRON 3365 con la punta de 3 mm (Fig. 3) y se aplicó una fuerza a 1 mm por minuto, colocando la punta en el bloque de resina adherido al diente hasta observar su desprendimiento del bloque de resina del órgano dentario.



Figura 2. Sistemas Adhesivos: a) G1: Single Bond 2 (3M).



Figura 2. Sistemas Adhesivos: b) G2: One Coat Bond SL (Coltene).



Figura 2. Sistemas Adhesivos: c) G3: ENA bond (ENA Hri)

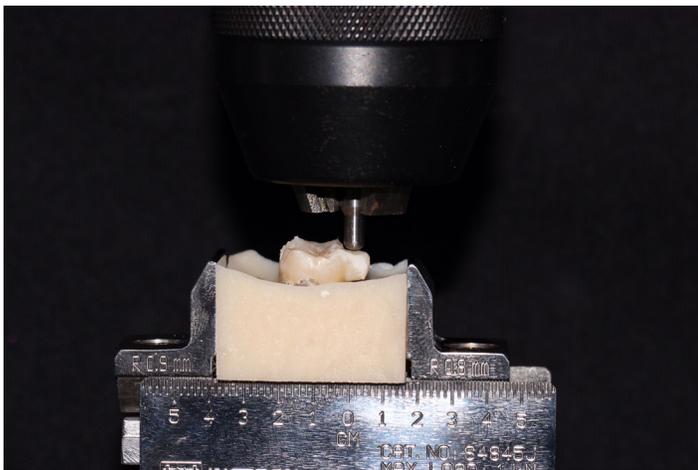
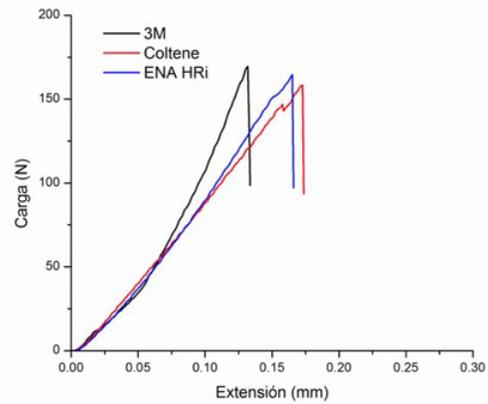


Figura 3. Pruebas en INSTRON 3365, órgano dentario con cubo de resina de 3 x 3 mm y utilización de la punta roma de 3 mm

Material	Fabricante	Categoría	Tiempo de fraguado según fabricante
Impregum Soft	3M Espe	Poliéter	6:00
Elite HD + Light Body	Zhermack	Polivinil siloxano	5:30
Identium Light	Kettenbach	Vinilsiloxaneter	4:30

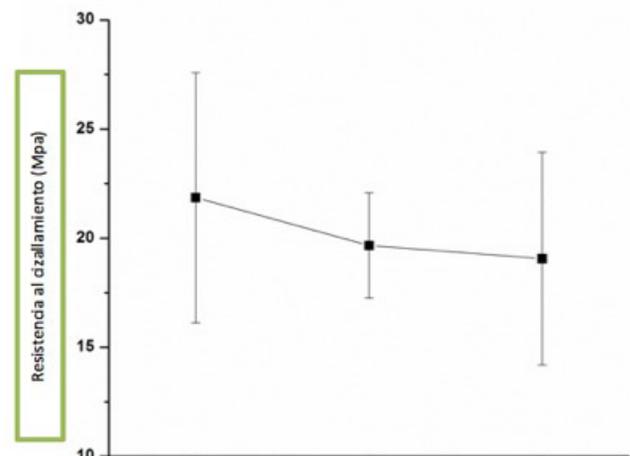
Tabla 1. Valores de carga máxima promedios y su desviación estándar.



Grafica 1. Carga máxima.

	Vinilsiloxaneter	Polivinil siloxano	Poliéter	P - value
Fraguado final	74.3°	95.0°	63.1°	0.027
Mitad del tiempo de fraguado	72.5°	89.4°	60.9°	0.058
30 segundos	58.1°	73.6°	67.1°	0.050

Tabla 2. Valores de resistencia al cizallamiento promedio y desviación estándar.



Grafica 2. Resistencia al cizallamiento.



RESULTADOS

Se valoró la carga máxima y la resistencia al cizallamiento, obteniendo como resultados carga máxima promedio de 174.5 N \pm 30.5 N para Single Bond 2 (3M); 175.9 N \pm 38.4 N para One Coat Bond SL (Coltene) y 172.1 N \pm 15.3 N para ENA bond (ENA Hri). (Tabla 1 y Gráfica 1)

La resistencia al cizallamiento en promedio fue de 21.86 \pm 5.73 MPa para Single Bond 2 (3M), 19.07 \pm 4.87 MPa para One Coat Bond SL (Coltene) y 19.67 \pm 2.41 MPa para ENA bond (ENA Hri). (Tabla 2 y Gráfica 2)

DISCUSIÓN

Las pruebas de fuerza de adhesión generalmente son utilizadas para evaluar los sistemas adhesivos. El fundamento de este método de prueba es que la adhesión sea más fuerte entre el diente y el biomaterial, de manera que resistirá el estrés impuesto por la polimerización de la resina y las funciones orales a las que será sometida.

El cizallamiento y la microtracción son los métodos más utilizados en

los estudios de investigación. Fue introducido en 2002 e, independientemente del adhesivo utilizado, la inmediata efectividad de la unión de la mayoría de los sistemas adhesivos actuales es bastante favorable.⁵

Sin importar el adhesivo utilizado, la inmediata efectividad de la unión de la mayoría de los sistemas adhesivos actuales es bastante favorable.

CONCLUSIONES

La fuerza adhesiva en esmalte grabado oscila entre los 15 y los 25 MPa.⁹ Los resultados que se obtuvieron en este estudio se encuentran dentro de este rango; los valores promedio para 3M fueron de 21.86 \pm 5.73 Mpa; Coltene, 19.07 \pm 4.87 Mpa, y para ENA Hri, 19.67 \pm 2.41 MPa.

En resistencia al cizallamiento y carga máxima no se encontró diferencia significativa. Al seguir los lineamientos y las recomendaciones del fabricante se garantiza el buen desempeño de cualquiera de los tres sistemas adhesivos evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹⁾ Van Meerbeek, B., et al. "Relationship between Bond-Strength Tests and Clinical Outcomes". Dental Materials. 2010, 26, e100–e121.
- ²⁾ De Munck, J. D., et al. "A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results". Journal of Dental Research. 2005, 84 (2), 118-132.
- ³⁾ Egle M., C. Enzo, J. A. Rielson y G. Giuseppe. "Current Dental Adhesives System. A Narrative Review", Current Pharmaceutical Design, 2012, 18, 5542-5552.
- ⁴⁾ De Munck, J. D., et al. "A Critical Review of the Durability of Adhesion to Tooth Tissue: Methods and Results". Journal of Dental Research. 2005, 84 (2), 118-132.
- ⁵⁾ Kirsten, L., et al. "Systematic Review of the Chemical Composition of Contemporary Dental Adhesives". Biomaterials. 2007; 28, 3757-3785.
- ⁶⁾ Perfil técnico del producto. Adper™ Single Bond Sistema Adhesivo Dental.
- ⁷⁾ Perfil técnico del producto. One Coat Bond de Coltene.
- ⁸⁾ Perfil técnico del producto. Ena Bond de Ena Hri.
- ⁹⁾ Anusavice, K. J. Phillips. La ciencia de los materiales dentales, 11ª ed., Elsevier España, 2004.
- ¹⁰⁾ Van Meerbeek B, J. De Munck y Y. Yoshida. "Adhesion to Enamel and Dentin: Current Status and Future Challenges". Operative Dentistry. 2003, 28: 215-35.